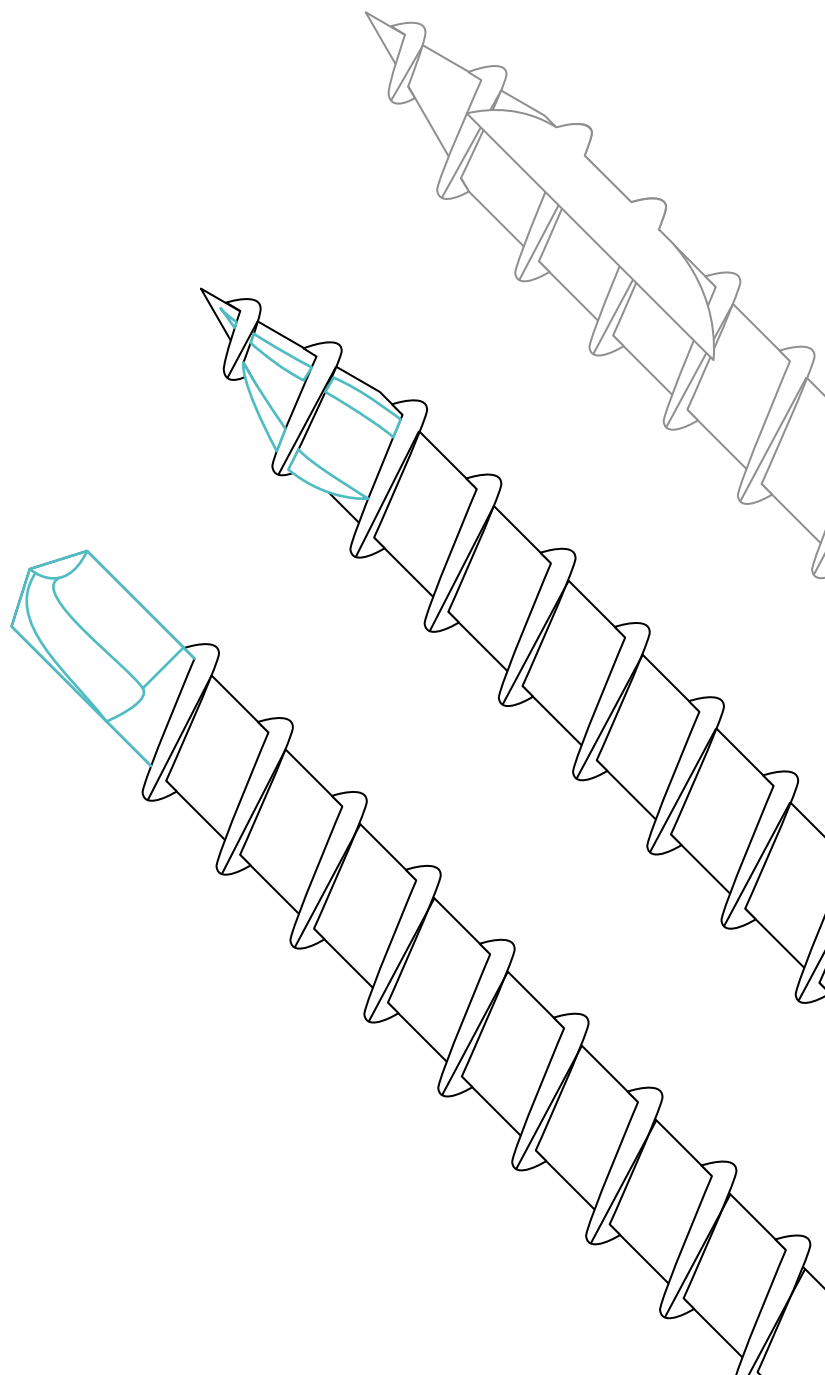


# GUIA DE DISTÂNCIAS MÍNIMAS: COMPARAÇÃO DE PONTAS

TRANSIÇÃO 2023-2026



  
**rothoblaas**

Solutions for Building Technology

# ÍNDICE

<b>PARAFUSOS E TRANSIÇÃO DE PONTAS</b> .....	3
--	---

## **DISTÂNCIAS MÍNIMAS PARA PARAFUSOS SOB TENSÃO AO CORTE**

<b>COMPARAÇÃO DE PONTAS</b> .....	4
<b>VALORES CALCULADOS</b> .....	6
<b>PARAFUSOS DE ROSCA PARCIAL</b>	
MADEIRA .....	6
AÇO-MADEIRA .....	8
<b>PARAFUSO COM ROSCA TOTAL</b>	
MADEIRA .....	10

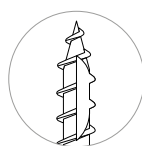
## **DISTÂNCIAS MÍNIMAS PARA PARAFUSOS SOB TENSÃO AXIAL**

<b>COMPARAÇÃO DE PONTAS</b> .....	12
<b>VALORES CALCULADOS</b> .....	13

## **DISTÂNCIAS MÍNIMAS PARA CONECTORES CRUZADOS**

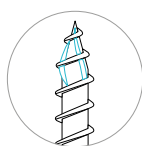
<b>COMPARAÇÃO DE PONTAS</b> .....	14
<b>VALORES CALCULADOS</b> .....	15

## LEGENDA



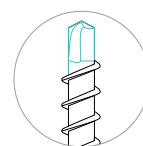
ponta padrão  
**SHARP 1 CUT**  
tipo RBN/RBN2

(em transição gradual para 3 THORNS e SELF-DRILLING)



ponta  
**3 THORNS**  
tipo RB3T

(disponível a partir da **primavera de 2024**)



ponta  
**SELF-DRILLING**  
tipo RBSD

(disponível a partir da **primavera de 2024**)

A substituição completa das pontas 3 THORNS e SELF-DRILLING terá lugar até 2026.  
Para obter informações sobre a disponibilidade de códigos de parafusos com pontas específicas, contacte o Técnico Comercial de referência.

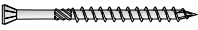


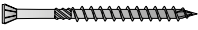


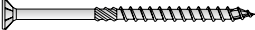
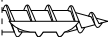




A Rotho Blaas Srl não garante a conformidade legal e/ou com a concepção dos dados e cálculos, disponibilizando ferramentas indicativas como o serviço técnico-comercial no âmbito da atividade comercial.  
A Rotho Blaas Srl segue uma política de desenvolvimento contínuo dos seus produtos, reservando-se assim o direito de modificar as suas características, especificações técnicas e outra documentação sem aviso prévio.  
É dever do utilizador ou do projetista responsável verificar em cada utilização a conformidade dos dados com as normas em vigor e com o projeto. A responsabilidade final pela escolha do produto adequado para uma aplicação específica cabe ao utilizador/projetista.  
Os valores resultantes de "investigações experimentais" baseiam-se nos resultados reais dos testes e são válidos apenas para as condições de teste indicadas.  
A Rotho Blaas Srl não garante e, em nenhum caso, pode ser responsabilizada por danos, perdas e custos ou outras consequências, a qualquer título (garantia contra defeitos, por mau funcionamento, responsabilidade do produto ou legal, etc.) decorrentes da utilização ou impossibilidade de utilização dos produtos para qualquer finalidade e utilização indevida do produto; A Rotho Blaas Srl isenta-se de qualquer responsabilidade por eventuais erros de impressão e/ou digitação. Em caso de divergências de conteúdos entre as versões do catálogo nas diferentes línguas, o texto italiano é vinculativo e prevalece sobre as traduções. A última versão das fichas técnicas está disponível e pode ser consultada no sítio web Rotho Blaas.  
As ilustrações são parcialmente completadas com acessórios não incluídos. As imagens são meramente ilustrativas. A utilização de logótipos e marcas de terceiros neste catálogo está prevista nos momentos e nas formas estabelecidas nas condições gerais de compra, salvo acordo em contrário com o fornecedor. As quantidades dentro das embalagens podem variar.  
O presente documento é propriedade privada da Rotho Blaas Srl e não pode ser copiado, reproduzido ou publicado, nem sequer em parte, sem o prévio consentimento por escrito. Toda e qualquer violação será perseguida por lei.  
As condições gerais de compra e venda da Rotho Blaas podem ser consultadas no sítio web [www.rothoblaas.pt](http://www.rothoblaas.pt)

# PARAFUSOS E TRANSIÇÃO DE PONTAS

d x L

2023 >>>>>>> 2024/2026

## ROSCA PARCIAL - CABEÇA DE EMBEBER

	SHS	all		
	SHS AISI410	all		
	HBS	all		
	HBS EVO	all		

## ROSCA PARCIAL - CABEÇA LARGA

	TBS	all		
	TBS MAX	all		
	TBS EVO	all		


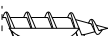

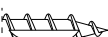










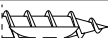

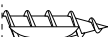





## ROSCA PARCIAL - FIXAÇÃO DE CHAPAS

	HBS PLATE	all		
	HBS PLATE EVO	all		
	KKF	all		

## ROSCA TOTAL - CABEÇA CILÍNDRICA

	VGZ	Ø7		
		Ø9 L ≤ 520		
		Ø9 L > 520		
		Ø11 L ≤ 600		
	VGZ EVO	Ø11 L > 600	-	
		all		

## ROSCA TOTAL - CABEÇA DE EMBEBER

	VGS	Ø9 L ≤ 520		
		Ø9 L > 520		
		Ø11 L ≤ 600		
		Ø11 L > 600		
		Ø13 L ≤ 600		
		Ø13 L > 600		
	VGS EVO	Ø9		
		Ø11		
		Ø13 L ≤ 600		
		Ø13 L > 600		

## ROSCA DUPLA - CABEÇA CILÍNDRICA

	DGZ	all		
---	-----	-----	---	---

(\*)ponta SHARP SAW NIBS (tipo RBSN)

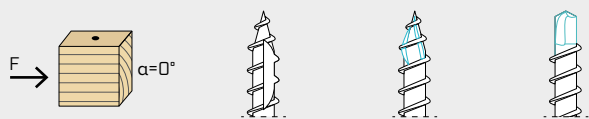
A substituição completa das pontas 3 THORNS e SELF-DRILLING terá lugar até 2026.

Para obter informações sobre a disponibilidade de códigos de parafusos com pontas específicas, contacte o Técnico Comercial de referência.

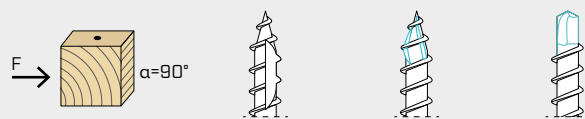
# DISTÂNCIAS MÍNIMAS PARA PARAFUSOS SOB TENSÃO AO CORTE | MADEIRA

## COMPARAÇÃO DE PONTAS: SHARP 1 CUT, 3 THORNS e SELF-DRILLING

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

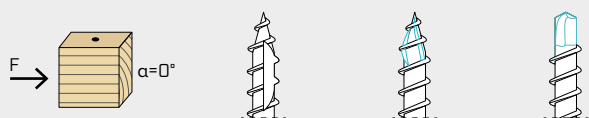


$a_1$	12·d	<b>10·d</b>	12·d
$a_2$	5·d	5·d	5·d
$a_{3,t}$	15·d	15·d	15·d
$a_{3,c}$	10·d	10·d	10·d
$a_{4,t}$	5·d	5·d	5·d
$a_{4,c}$	5·d	5·d	5·d

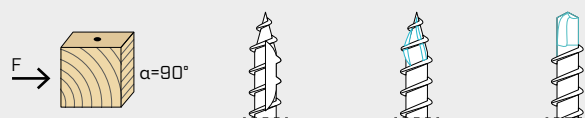


$a_1$	5·d	5·d	5·d
$a_2$	5·d	5·d	5·d
$a_{3,t}$	10·d	10·d	10·d
$a_{3,c}$	10·d	10·d	10·d
$a_{4,t}$	10·d	10·d	10·d
$a_{4,c}$	5·d	5·d	5·d

● parafusos inseridos SEM pré-furo  $420 \text{ kg/m}^3 < \rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$

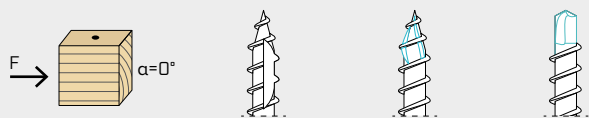


$a_1$	15·d	15·d	15·d
$a_2$	7·d	7·d	7·d
$a_{3,t}$	20·d	20·d	20·d
$a_{3,c}$	15·d	15·d	15·d
$a_{4,t}$	7·d	7·d	7·d
$a_{4,c}$	7·d	7·d	7·d

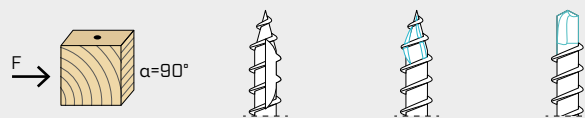


$a_1$	7·d	5·d	5·d
$a_2$	7·d	5·d	5·d
$a_{3,t}$	15·d	10·d	10·d
$a_{3,c}$	15·d	10·d	10·d
$a_{4,t}$	12·d	10·d	10·d
$a_{4,c}$	7·d	5·d	5·d

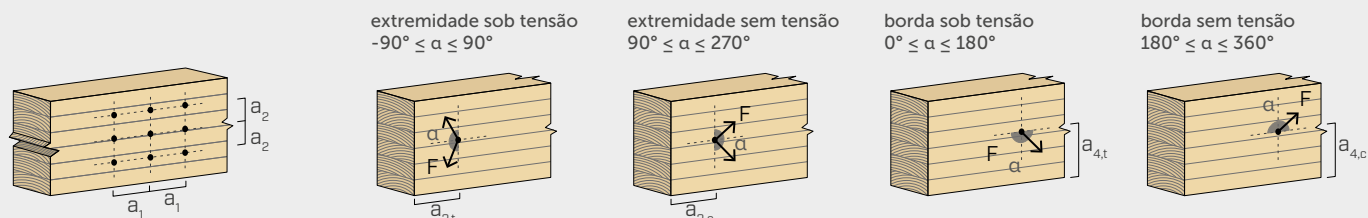
● parafusos inseridos COM pré-furo



$a_1$	5·d	5·d	5·d
$a_2$	3·d	3·d	3·d
$a_{3,t}$	12·d	12·d	12·d
$a_{3,c}$	7·d	7·d	7·d
$a_{4,t}$	3·d	3·d	3·d
$a_{4,c}$	3·d	3·d	3·d



$a_1$	4·d	4·d	4·d
$a_2$	4·d	4·d	4·d
$a_{3,t}$	7·d	7·d	7·d
$a_{3,c}$	7·d	7·d	7·d
$a_{4,t}$	7·d	7·d	7·d
$a_{4,c}$	3·d	3·d	3·d



NOTAS: consultar a página 5.

### LEGENDA



ponta padrão  
**SHARP 1 CUT**  
tipo RBN/RBN2



ponta  
**3 THORNS**  
tipo RB3T



ponta  
**SELF-DRILLING**  
tipo RBSD

(em transição gradual para 3 THORNS e SELF-DRILLING)

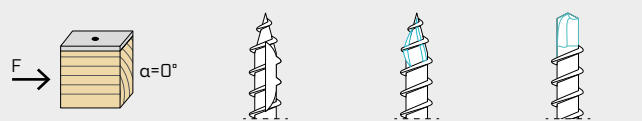
(disponível a partir da **primavera de 2024**)

(disponível a partir da **primavera de 2024**)

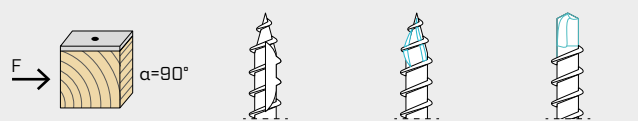
# DISTÂNCIAS MÍNIMAS PARA PARAFUSOS SOB TENSÃO AO CORTE | AÇO - MADEIRA

## COMPARAÇÃO DE PONTAS: SHARP 1 CUT, 3 THORNS e SELF-DRILLING

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



$a_1$	12-d-0,7	12-d-0,7	12-d-0,7
$a_2$	5-d-0,7	5-d-0,7	5-d-0,7
$a_{3,t}$	15-d	15-d	15-d
$a_{3,c}$	10-d	10-d	10-d
$a_{4,t}$	5-d	5-d	5-d
$a_{4,c}$	5-d	5-d	5-d



$a_1$	5-d-0,7	5-d-0,7	5-d-0,7
$a_2$	5-d-0,7	5-d-0,7	5-d-0,7
$a_{3,t}$	10-d	10-d	10-d
$a_{3,c}$	10-d	10-d	10-d
$a_{4,t}$	10-d	10-d	10-d
$a_{4,c}$	5-d	5-d	5-d

● parafusos inseridos SEM pré-furo  $420 \text{ kg/m}^3 < \rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$



$a_1$	15-d-0,7	15-d-0,7	15-d-0,7
$a_2$	7-d-0,7	7-d-0,7	7-d-0,7
$a_{3,t}$	20-d	20-d	20-d
$a_{3,c}$	15-d	15-d	15-d
$a_{4,t}$	7-d	7-d	7-d
$a_{4,c}$	7-d	7-d	7-d



$a_1$	7-d-0,7	7-d-0,7	7-d-0,7
$a_2$	7-d-0,7	7-d-0,7	7-d-0,7
$a_{3,t}$	15-d	10-d	10-d
$a_{3,c}$	15-d	10-d	10-d
$a_{4,t}$	12-d	10-d	10-d
$a_{4,c}$	7-d	5-d	5-d

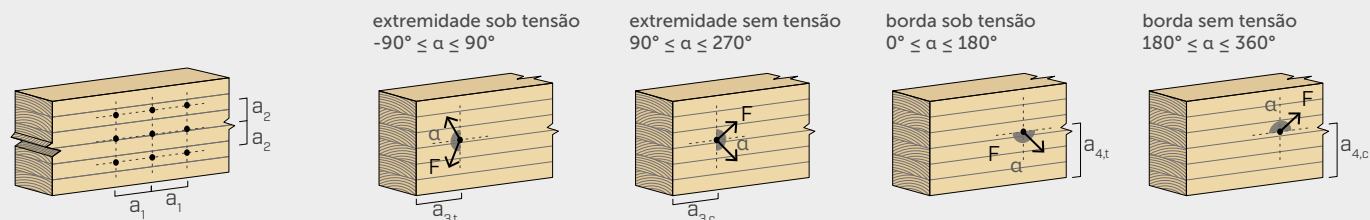
● parafusos inseridos COM pré-furo



$a_1$	5-d-0,7	5-d-0,7	5-d-0,7
$a_2$	3-d-0,7	3-d-0,7	3-d-0,7
$a_{3,t}$	12-d	12-d	12-d
$a_{3,c}$	7-d	7-d	7-d
$a_{4,t}$	3-d	3-d	3-d
$a_{4,c}$	3-d	3-d	3-d



$a_1$	4-d-0,7	4-d-0,7	4-d-0,7
$a_2$	4-d-0,7	4-d-0,7	4-d-0,7
$a_{3,t}$	7-d	7-d	7-d
$a_{3,c}$	7-d	7-d	7-d
$a_{4,t}$	7-d	7-d	7-d
$a_{4,c}$	3-d	3-d	3-d



### NOTAS

- As distâncias mínimas são conforme a norma EN 1995:2014, de acordo com ETA-11/0030.
- As distâncias mínimas são válidas para parafusos com  $d_1 \geq 5 \text{ mm}$ .
- As distâncias tabeladas referem-se a parafusos inseridos em elementos de madeira macia (madeira maciça ou lamelada). Para aplicações em materiais diferentes (por ex. CLT, LVL), consultar a ETA-11/0030.
- O espaçamento  $a_1$  tabelado para parafusos com ponta 3 THORNS em ligações madeira-madeira inseridos sem pré-furo em elementos de madeira

com densidade  $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$  com altura e largura mínimas iguais a 10-d e ângulo entre força e fibras  $\alpha = 0^\circ$  foi assumido como sendo de 10-d. Em alternativa, adotar 12-d de acordo com a EN 1995:2014.

- O espaçamento  $a_1$  tabelado para parafusos com ponta SHARP 1 CUT/ SELF-DRILLING 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 12-d de acordo com a EN 1995:2014.

# DISTÂNCIAS MÍNIMAS PARA PARAFUSOS SOB TENSÃO AO CORTE | MADEIRA

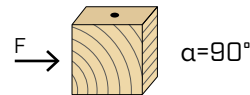
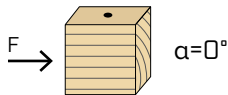
## PARAFUSOS DE ROSCA PARCIAL

SHS - SHS AISI 410 - HBS - HBS EVO  
TBS - TBS MAX - TBS EVO  
HBS PLATE - HBS PLATE EVO - KKF

## SHARP 1 CUT



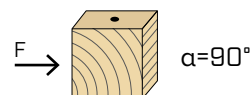
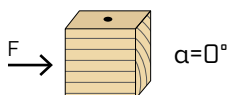
parafusos inseridos SEM pré-furo  $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$



$d_1$ [mm]		3,5	4	4,5		5	6	8	10	12
$a_1$ [mm]	10-d	35	40	45	12-d	60	72	96	120	144
$a_2$ [mm]	5-d	18	20	23	5-d	25	30	40	50	60
$a_{3,t}$ [mm]	15-d	53	60	68	15-d	75	90	120	150	180
$a_{3,c}$ [mm]	10-d	35	40	45	10-d	50	60	80	100	120
$a_{4,t}$ [mm]	5-d	18	20	23	5-d	25	30	40	50	60
$a_{4,c}$ [mm]	5-d	18	20	23	5-d	25	30	40	50	60

$d_1$ [mm]		3,5	4	4,5		5	6	8	10	12
$a_1$ [mm]	5-d	18	20	23	5-d	25	30	40	50	60
$a_2$ [mm]	5-d	18	20	23	5-d	25	30	40	50	60
$a_{3,t}$ [mm]	10-d	35	40	45	10-d	50	60	80	100	120
$a_{3,c}$ [mm]	10-d	35	40	45	10-d	50	60	80	100	120
$a_{4,t}$ [mm]	7-d	25	28	32	10-d	50	60	80	100	120
$a_{4,c}$ [mm]	5-d	18	20	23	5-d	25	30	40	50	60

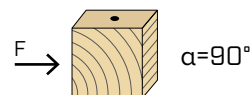
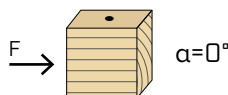
parafusos inseridos SEM pré-furo  $420 \text{ kg/m}^3 < \rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$



$d_1$ [mm]		3,5	4	4,5		5	6	8	10	12
$a_1$ [mm]	15-d	53	60	68	15-d	75	90	120	150	180
$a_2$ [mm]	7-d	25	28	32	7-d	35	42	56	70	84
$a_{3,t}$ [mm]	20-d	70	80	90	20-d	100	120	160	200	240
$a_{3,c}$ [mm]	15-d	53	60	68	15-d	75	90	120	150	180
$a_{4,t}$ [mm]	7-d	25	28	32	7-d	35	42	56	70	84
$a_{4,c}$ [mm]	7-d	25	28	32	7-d	35	42	56	70	84

$d_1$ [mm]		3,5	4	4,5		5	6	8	10	12
$a_1$ [mm]	7-d	25	28	32	7-d	35	42	56	70	84
$a_2$ [mm]	7-d	25	28	32	7-d	35	42	56	70	84
$a_{3,t}$ [mm]	15-d	53	60	68	15-d	75	90	120	150	180
$a_{3,c}$ [mm]	15-d	53	60	68	15-d	75	90	120	150	180
$a_{4,t}$ [mm]	9-d	32	36	41	12-d	60	72	96	120	144
$a_{4,c}$ [mm]	7-d	25	28	32	7-d	35	42	56	70	84

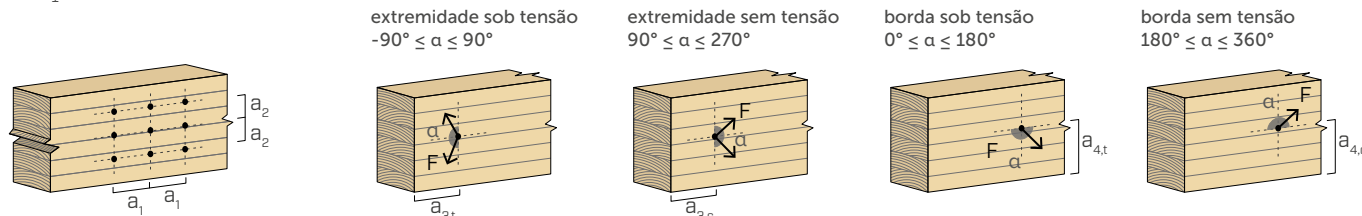
parafusos inseridos COM pré-furo



$d_1$ [mm]		3,5	4	4,5		5	6	8	10	12
$a_1$ [mm]	5-d	18	20	23	5-d	25	30	40	50	60
$a_2$ [mm]	3-d	11	12	14	3-d	15	18	24	30	36
$a_{3,t}$ [mm]	12-d	42	48	54	12-d	60	72	96	120	144
$a_{3,c}$ [mm]	7-d	25	28	32	7-d	35	42	56	70	84
$a_{4,t}$ [mm]	3-d	11	12	14	3-d	15	18	24	30	36
$a_{4,c}$ [mm]	3-d	11	12	14	3-d	15	18	24	30	36

$d_1$ [mm]		3,5	4	4,5		5	6	8	10	12
$a_1$ [mm]	4-d	14	16	18	4-d	20	24	32	40	48
$a_2$ [mm]	4-d	14	16	18	4-d	20	24	32	40	48
$a_{3,t}$ [mm]	7-d	25	28	32	7-d	35	42	56	70	84
$a_{3,c}$ [mm]	7-d	25	28	32	7-d	35	42	56	70	84
$a_{4,t}$ [mm]	5-d	18	20	23	7-d	35	42	56	70	84
$a_{4,c}$ [mm]	3-d	11	12	14	3-d	15	18	24	30	36

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



### 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.
- As distâncias tabeladas referem-se a parafusos com ponta padrão SHARP 1 CUT.
- As distâncias tabeladas referem-se a parafusos inseridos em elementos de madeira macia (madeira maciça ou lamelada). Para aplicações em materiais diferentes (por ex. CLT, LVL), consultar a ETA-11/0030.

# DISTÂNCIAS MÍNIMAS PARA PARAFUSOS SOB TENSÃO AO CORTE | MADEIRA

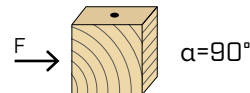
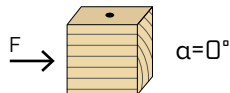
## PARAFUSOS DE ROSCA PARCIAL

SHS - SHS AISI 410 - HBS - HBS EVO  
TBS - TBS MAX - TBS EVO - TBS FRAME  
HBS PLATE - HBS PLATE EVO - KKF

3 THORNS



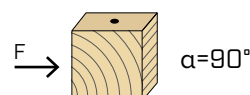
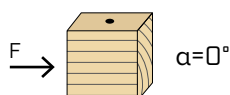
parafusos inseridos SEM pré-furo  $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$



$d_1$ [mm]	3,5	4	4,5	5	6	8	10	12		
$a_1$ [mm]	10·d	35	40	45	10·d	50	60	80	100	120
$a_2$ [mm]	5·d	18	20	23	5·d	25	30	40	50	60
$a_{3,t}$ [mm]	15·d	53	60	68	15·d	75	90	120	150	180
$a_{3,c}$ [mm]	10·d	35	40	45	10·d	50	60	80	100	120
$a_{4,t}$ [mm]	5·d	18	20	23	5·d	25	30	40	50	60
$a_{4,c}$ [mm]	5·d	18	20	23	5·d	25	30	40	50	60

$d_1$ [mm]	3,5	4	4,5	5	6	8	10	12		
$a_1$ [mm]	5·d	18	20	23	5·d	25	30	40	50	60
$a_2$ [mm]	5·d	18	20	23	5·d	25	30	40	50	60
$a_{3,t}$ [mm]	10·d	35	40	45	10·d	50	60	80	100	120
$a_{3,c}$ [mm]	10·d	35	40	45	10·d	50	60	80	100	120
$a_{4,t}$ [mm]	7·d	25	28	32	10·d	50	60	80	100	120
$a_{4,c}$ [mm]	5·d	18	20	23	5·d	25	30	40	50	60

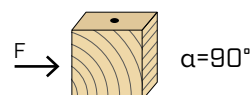
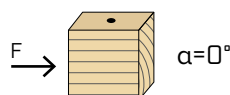
parafusos inseridos SEM pré-furo  $420 \text{ kg/m}^3 < \rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$



$d_1$ [mm]	3,5	4	4,5	5	6	8	10	12		
$a_1$ [mm]	15·d	53	60	68	15·d	75	90	120	150	180
$a_2$ [mm]	7·d	25	28	32	7·d	35	42	56	70	84
$a_{3,t}$ [mm]	20·d	70	80	90	20·d	100	120	160	200	240
$a_{3,c}$ [mm]	15·d	53	60	68	15·d	75	90	120	150	180
$a_{4,t}$ [mm]	7·d	25	28	32	7·d	35	42	56	70	84
$a_{4,c}$ [mm]	7·d	25	28	32	7·d	35	42	56	70	84

$d_1$ [mm]	3,5	4	4,5	5	6	8	10	12		
$a_1$ [mm]	7·d	25	28	32	7·d	35	42	56	70	84
$a_2$ [mm]	7·d	25	28	32	7·d	35	42	56	70	84
$a_{3,t}$ [mm]	15·d	53	60	68	15·d	75	90	120	150	180
$a_{3,c}$ [mm]	15·d	53	60	68	15·d	75	90	120	150	180
$a_{4,t}$ [mm]	9·d	32	36	41	12·d	60	72	96	120	144
$a_{4,c}$ [mm]	7·d	25	28	32	7·d	35	42	56	70	84

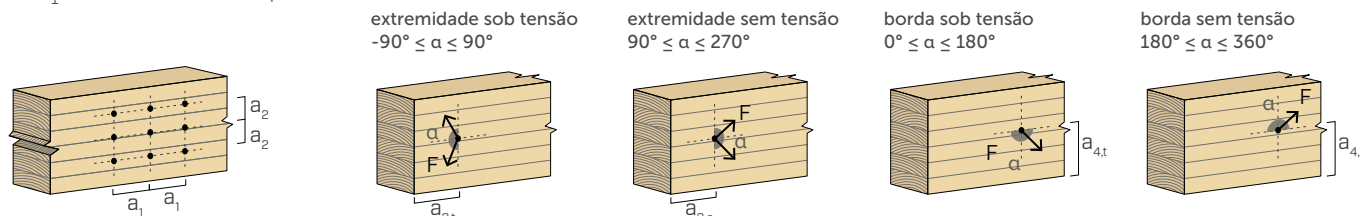
parafusos inseridos COM pré-furo



$d_1$ [mm]	3,5	4	4,5	5	6	8	10	12		
$a_1$ [mm]	5·d	18	20	23	5·d	25	30	40	50	60
$a_2$ [mm]	3·d	11	12	14	3·d	15	18	24	30	36
$a_{3,t}$ [mm]	12·d	42	48	54	12·d	60	72	96	120	144
$a_{3,c}$ [mm]	7·d	25	28	32	7·d	35	42	56	70	84
$a_{4,t}$ [mm]	3·d	11	12	14	3·d	15	18	24	30	36
$a_{4,c}$ [mm]	3·d	11	12	14	3·d	15	18	24	30	36

$d_1$ [mm]	3,5	4	4,5	5	6	8	10	12		
$a_1$ [mm]	4·d	14	16	18	4·d	20	24	32	40	48
$a_2$ [mm]	4·d	14	16	18	4·d	20	24	32	40	48
$a_{3,t}$ [mm]	7·d	25	28	32	7·d	35	42	56	70	84
$a_{3,c}$ [mm]	7·d	25	28	32	7·d	35	42	56	70	84
$a_{4,t}$ [mm]	5·d	18	20	23	7·d	35	42	56	70	84
$a_{4,c}$ [mm]	3·d	11	12	14	3·d	15	18	24	30	36

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



### 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.
- As distâncias tabeladas referem-se a parafusos com ponta 3 THORNS.
- O espaçamento  $a_1$  para parafusos inseridos sem pré-furo em elementos de madeira com densidade  $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$  com altura e largura mínimas iguais a 10·d e ângulo entre força e fibras  $\alpha = 0^\circ$  foi assumido como sendo de 10·d. Em alternativa, adotar 12·d de acordo com a EN 1995:2014.
- As distâncias tabeladas referem-se a parafusos inseridos em elementos de madeira macia (madeira maciça ou lamelada). Para aplicações em materiais diferentes (por ex. CLT, LVL), consultar a ETA-11/0030.

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

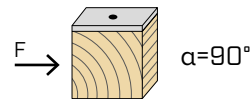
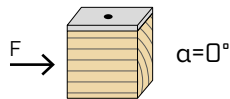
## PARAFUSOS DE ROSCA PARCIAL

HBS - HBS EVO  
HBS PLATE - HBS PLATE EVO - KKF

## SHARP 1 CUT



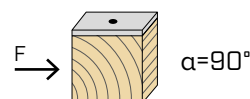
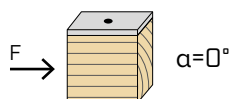
parafusos inseridos SEM pré-furo  $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$



$d_1$ [mm]		3,5	4	4,5		5	6	8	10	12
$a_1$ [mm]	<b>10·d-0,7</b>	25	28	32	<b>12·d-0,7</b>	42	50	67	84	101
$a_2$ [mm]	<b>5·d-0,7</b>	12	14	16	<b>5·d-0,7</b>	18	21	28	35	42
$a_{3,t}$ [mm]	<b>15·d</b>	53	60	68	<b>15·d</b>	75	90	120	150	180
$a_{3,c}$ [mm]	<b>10·d</b>	35	40	45	<b>10·d</b>	50	60	80	100	120
$a_{4,t}$ [mm]	<b>5·d</b>	18	20	23	<b>5·d</b>	25	30	40	50	60
$a_{4,c}$ [mm]	<b>5·d</b>	18	20	23	<b>5·d</b>	25	30	40	50	60

$d_1$ [mm]		3,5	4	4,5		5	6	8	10	12
$a_1$ [mm]	<b>5·d-0,7</b>	12	14	16	<b>5·d-0,7</b>	18	21	28	35	42
$a_2$ [mm]	<b>5·d-0,7</b>	12	14	16	<b>5·d-0,7</b>	18	21	28	35	42
$a_{3,t}$ [mm]	<b>10·d</b>	35	40	45	<b>10·d</b>	50	60	80	100	120
$a_{3,c}$ [mm]	<b>10·d</b>	35	40	45	<b>10·d</b>	50	60	80	100	120
$a_{4,t}$ [mm]	<b>7·d</b>	25	28	32	<b>10·d</b>	50	60	80	100	120
$a_{4,c}$ [mm]	<b>5·d</b>	18	20	23	<b>5·d</b>	25	30	40	50	60

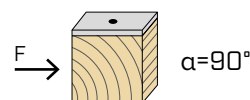
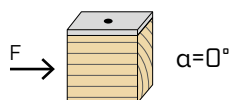
parafusos inseridos SEM pré-furo  $420 \text{ kg/m}^3 < \rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$



$d_1$ [mm]		3,5	4	4,5		5	6	8	10	12
$a_1$ [mm]	<b>15·d-0,7</b>	37	42	47	<b>15·d-0,7</b>	53	63	84	105	126
$a_2$ [mm]	<b>7·d-0,7</b>	17	20	22	<b>7·d-0,7</b>	25	29	39	49	59
$a_{3,t}$ [mm]	<b>20·d</b>	70	80	90	<b>20·d</b>	100	120	160	200	240
$a_{3,c}$ [mm]	<b>15·d</b>	53	60	68	<b>15·d</b>	75	90	120	150	180
$a_{4,t}$ [mm]	<b>7·d</b>	25	28	32	<b>7·d</b>	35	42	56	70	84
$a_{4,c}$ [mm]	<b>7·d</b>	25	28	32	<b>7·d</b>	35	42	56	70	84

$d_1$ [mm]		3,5	4	4,5		5	6	8	10	12
$a_1$ [mm]	<b>7·d-0,7</b>	17	20	22	<b>7·d-0,7</b>	25	29	39	49	59
$a_2$ [mm]	<b>7·d-0,7</b>	17	20	22	<b>7·d-0,7</b>	25	29	39	49	59
$a_{3,t}$ [mm]	<b>15·d</b>	53	60	68	<b>15·d</b>	75	90	120	150	180
$a_{3,c}$ [mm]	<b>15·d</b>	53	60	68	<b>15·d</b>	75	90	120	150	180
$a_{4,t}$ [mm]	<b>9·d</b>	32	36	41	<b>12·d</b>	60	72	96	120	144
$a_{4,c}$ [mm]	<b>7·d</b>	25	28	32	<b>7·d</b>	35	42	56	70	84

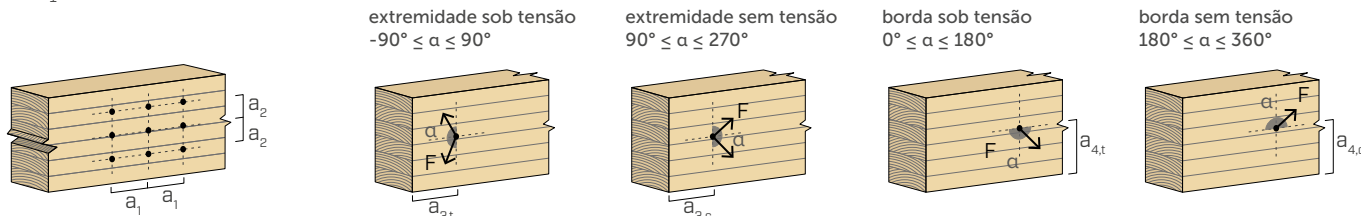
parafusos inseridos COM pré-furo



$d_1$ [mm]		3,5	4	4,5		5	6	8	10	12
$a_1$ [mm]	<b>5·d-0,7</b>	12	14	16	<b>5·d-0,7</b>	18	21	28	35	42
$a_2$ [mm]	<b>3·d-0,7</b>	7	8	9	<b>3·d-0,7</b>	11	13	17	21	25
$a_{3,t}$ [mm]	<b>12·d</b>	42	48	54	<b>12·d</b>	60	72	96	120	144
$a_{3,c}$ [mm]	<b>7·d</b>	25	28	32	<b>7·d</b>	35	42	56	70	84
$a_{4,t}$ [mm]	<b>3·d</b>	11	12	14	<b>3·d</b>	15	18	24	30	36
$a_{4,c}$ [mm]	<b>3·d</b>	11	12	14	<b>3·d</b>	15	18	24	30	36

$d_1$ [mm]		3,5	4	4,5		5	6	8	10	12
$a_1$ [mm]	<b>4·d-0,7</b>	10	11	13	<b>4·d-0,7</b>	14	17	22	28	34
$a_2$ [mm]	<b>4·d-0,7</b>	10	11	13	<b>4·d-0,7</b>	14	17	22	28	34
$a_{3,t}$ [mm]	<b>7·d</b>	25	28	32	<b>7·d</b>	35	42	56	70	84
$a_{3,c}$ [mm]	<b>7·d</b>	25	28	32	<b>7·d</b>	35	42	56	70	84
$a_{4,t}$ [mm]	<b>5·d</b>	18	20	23	<b>7·d</b>	35	42	56	70	84
$a_{4,c}$ [mm]	<b>3·d</b>	11	12	14	<b>3·d</b>	15	18	24	30	36

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



### NOTAS

- As distâncias mínimas são conforme a norma EN 1995:2014, de acordo com ETA-11/0030.
- 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.
- As distâncias tabeladas referem-se a parafusos com ponta padrão SHARP 1 CUT.
- As distâncias tabeladas referem-se a parafusos inseridos em elementos de madeira macia (madeira maciça ou lamelada). Para aplicações em materiais diferentes (por ex. CLT, LVL), consultar a ETA-11/0030.



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

## PARAFUSOS DE ROSCA PARCIAL

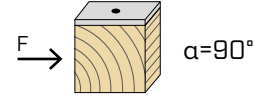
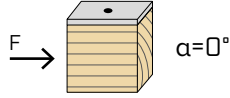
HBS - HBS EVO  
HBS PLATE - HBS PLATE EVO - KKF

3 THORNS



parafusos inseridos SEM pré-furo

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

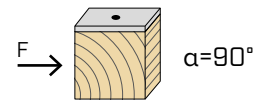
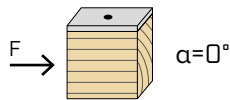


$d_1$ [mm]	3,5	4	4,5	5	6	8	10	12		
$a_1$ [mm]	<b>10·d-0,7</b>	25	28	32	<b>12·d-0,7</b>	42	50	67	84	101
$a_2$ [mm]	<b>5·d-0,7</b>	12	14	16	<b>5·d-0,7</b>	18	21	28	35	42
$a_{3,t}$ [mm]	<b>15·d</b>	53	60	68	<b>15·d</b>	75	90	120	150	180
$a_{3,c}$ [mm]	<b>10·d</b>	35	40	45	<b>10·d</b>	50	60	80	100	120
$a_{4,t}$ [mm]	<b>5·d</b>	18	20	23	<b>5·d</b>	25	30	40	50	60
$a_{4,c}$ [mm]	<b>5·d</b>	18	20	23	<b>5·d</b>	25	30	40	50	60

$d_1$ [mm]	3,5	4	4,5	5	6	8	10	12		
$a_1$ [mm]	<b>5·d-0,7</b>	12	14	16	<b>5·d-0,7</b>	18	21	28	35	42
$a_2$ [mm]	<b>5·d-0,7</b>	12	14	16	<b>5·d-0,7</b>	18	21	28	35	42
$a_{3,t}$ [mm]	<b>10·d</b>	35	40	45	<b>10·d</b>	50	60	80	100	120
$a_{3,c}$ [mm]	<b>10·d</b>	35	40	45	<b>10·d</b>	50	60	80	100	120
$a_{4,t}$ [mm]	<b>7·d</b>	25	28	32	<b>10·d</b>	50	60	80	100	120
$a_{4,c}$ [mm]	<b>5·d</b>	18	20	23	<b>5·d</b>	25	30	40	50	60

parafusos inseridos SEM pré-furo

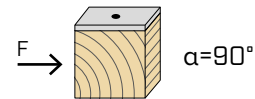
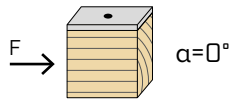
$420 \text{ kg/m}^3 < \rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$



$d_1$ [mm]	3,5	4	4,5	5	6	8	10	12		
$a_1$ [mm]	<b>15·d-0,7</b>	37	42	47	<b>15·d-0,7</b>	53	63	84	105	126
$a_2$ [mm]	<b>7·d-0,7</b>	17	20	22	<b>7·d-0,7</b>	25	29	39	49	59
$a_{3,t}$ [mm]	<b>20·d</b>	70	80	90	<b>20·d</b>	100	120	160	200	240
$a_{3,c}$ [mm]	<b>15·d</b>	53	60	68	<b>15·d</b>	75	90	120	150	180
$a_{4,t}$ [mm]	<b>7·d</b>	25	28	32	<b>7·d</b>	35	42	56	70	84
$a_{4,c}$ [mm]	<b>7·d</b>	25	28	32	<b>7·d</b>	35	42	56	70	84

$d_1$ [mm]	3,5	4	4,5	5	6	8	10	12		
$a_1$ [mm]	<b>7·d-0,7</b>	17	20	22	<b>7·d-0,7</b>	25	29	39	49	59
$a_2$ [mm]	<b>7·d-0,7</b>	17	20	22	<b>7·d-0,7</b>	25	29	39	49	59
$a_{3,t}$ [mm]	<b>15·d</b>	53	60	68	<b>15·d</b>	75	90	120	150	180
$a_{3,c}$ [mm]	<b>15·d</b>	53	60	68	<b>15·d</b>	75	90	120	150	180
$a_{4,t}$ [mm]	<b>9·d</b>	32	36	41	<b>12·d</b>	60	72	96	120	144
$a_{4,c}$ [mm]	<b>7·d</b>	25	28	32	<b>7·d</b>	35	42	56	70	84

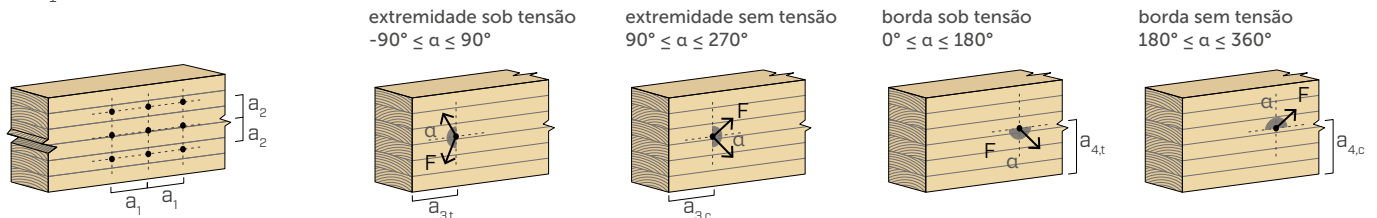
parafusos inseridos COM pré-furo



$d_1$ [mm]	3,5	4	4,5	5	6	8	10	12		
$a_1$ [mm]	<b>5·d-0,7</b>	12	14	16	<b>5·d-0,7</b>	18	21	28	35	42
$a_2$ [mm]	<b>3·d-0,7</b>	7	8	9	<b>3·d-0,7</b>	11	13	17	21	25
$a_{3,t}$ [mm]	<b>12·d</b>	42	48	54	<b>12·d</b>	60	72	96	120	144
$a_{3,c}$ [mm]	<b>7·d</b>	25	28	32	<b>7·d</b>	35	42	56	70	84
$a_{4,t}$ [mm]	<b>3·d</b>	11	12	14	<b>3·d</b>	15	18	24	30	36
$a_{4,c}$ [mm]	<b>3·d</b>	11	12	14	<b>3·d</b>	15	18	24	30	36

$d_1$ [mm]	3,5	4	4,5	5	6	8	10	12		
$a_1$ [mm]	<b>4·d-0,7</b>	10	11	13	<b>4·d-0,7</b>	14	17	22	28	34
$a_2$ [mm]	<b>4·d-0,7</b>	10	11	13	<b>4·d-0,7</b>	14	17	22	28	34
$a_{3,t}$ [mm]	<b>7·d</b>	25	28	32	<b>7·d</b>	35	42	56	70	84
$a_{3,c}$ [mm]	<b>7·d</b>	25	28	32	<b>7·d</b>	35	42	56	70	84
$a_{4,t}$ [mm]	<b>5·d</b>	18	20	23	<b>7·d</b>	35	42	56	70	84
$a_{4,c}$ [mm]	<b>3·d</b>	11	12	14	<b>3·d</b>	15	18	24	30	36

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



### NOTAS

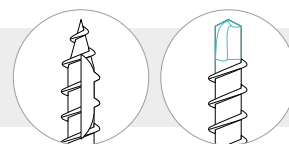
- As distâncias mínimas são conforme a norma EN 1995:2014, de acordo com ETA-11/0030.
- No caso de ligações com elementos de abeto-de-Douglas (Pseudotsuga menziesii) o espaçamento e distâncias mínimas paralelas à fibra devem ser multiplicadas por um coeficiente 1,5.
- As distâncias tabeladas referem-se a parafusos com ponta 3 THORNS.
- As distâncias tabeladas referem-se a parafusos inseridos em elementos de madeira macia (madeira maciça ou lamelada). Para aplicações em materiais diferentes (por ex. CLT, LVL), consultar a ETA-11/0030.

# DISTÂNCIAS MÍNIMAS PARA PARAFUSOS SOB TENSÃO AO CORTE | MADEIRA

## PARAFUSO COM ROSCA TOTAL

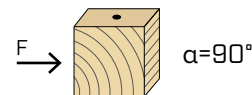
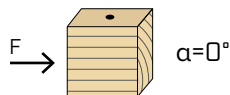
VGZ - VGZ EVO  
VGS - VGS EVO

SHARP 1 CUT  
SELF-DRILLING



parafusos inseridos SEM pré-furo

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

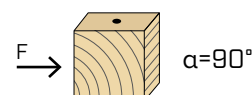
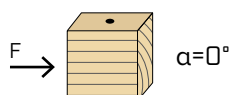


$d_1$ [mm]		5,3	5,6	7	9	11	13
$a_1$ [mm]	12-d	64	67	84	108	132	156
$a_2$ [mm]	5-d	27	28	35	45	55	65
$a_{3,t}$ [mm]	15-d	80	84	105	135	165	195
$a_{3,c}$ [mm]	10-d	53	56	70	90	110	130
$a_{4,t}$ [mm]	5-d	27	28	35	45	55	65
$a_{4,c}$ [mm]	5-d	27	28	35	45	55	65

$d_1$ [mm]		5,3	5,6	7	9	11	13
$a_1$ [mm]	5-d	27	28	35	45	55	65
$a_2$ [mm]	5-d	27	28	35	45	55	65
$a_{3,t}$ [mm]	10-d	53	56	70	90	110	130
$a_{3,c}$ [mm]	10-d	53	56	70	90	110	130
$a_{4,t}$ [mm]	10-d	53	56	70	90	110	130
$a_{4,c}$ [mm]	5-d	27	28	35	45	55	65

parafusos inseridos SEM pré-furo

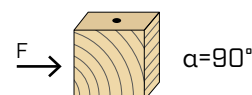
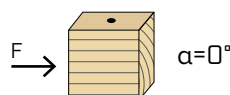
$420 \text{ kg/m}^3 < \rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$



$d_1$ [mm]		5,3	5,6	7	9	11	13
$a_1$ [mm]	15-d	80	84	105	135	165	195
$a_2$ [mm]	7-d	37	39	49	63	77	91
$a_{3,t}$ [mm]	20-d	106	112	140	180	220	260
$a_{3,c}$ [mm]	15-d	80	84	105	135	165	195
$a_{4,t}$ [mm]	7-d	37	39	49	63	77	91
$a_{4,c}$ [mm]	7-d	37	39	49	63	77	91

$d_1$ [mm]		5,3	5,6	7	9	11	13
$a_1$ [mm]	7-d	37	39	49	63	77	91
$a_2$ [mm]	7-d	37	39	49	63	77	91
$a_{3,t}$ [mm]	15-d	80	84	105	135	165	195
$a_{3,c}$ [mm]	15-d	80	84	105	135	165	195
$a_{4,t}$ [mm]	12-d	64	67	84	108	132	156
$a_{4,c}$ [mm]	7-d	37	39	49	63	77	91

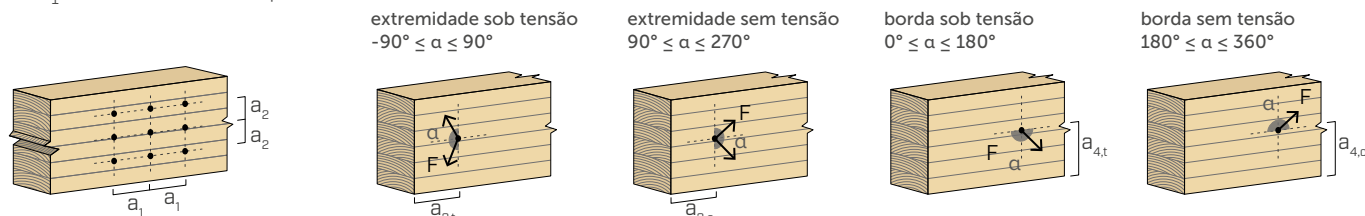
parafusos inseridos COM pré-furo



$d_1$ [mm]		5,3	5,6	7	9	11	13
$a_1$ [mm]	5-d	27	28	35	45	55	65
$a_2$ [mm]	3-d	16	17	21	27	33	39
$a_{3,t}$ [mm]	12-d	64	67	84	108	132	156
$a_{3,c}$ [mm]	7-d	37	39	49	63	77	91
$a_{4,t}$ [mm]	3-d	16	17	21	27	33	39
$a_{4,c}$ [mm]	3-d	16	17	21	27	33	39

$d_1$ [mm]		5,3	5,6	7	9	11	13
$a_1$ [mm]	4-d	21	22	28	36	44	52
$a_2$ [mm]	4-d	21	22	28	36	44	52
$a_{3,t}$ [mm]	7-d	37	39	49	63	77	91
$a_{3,c}$ [mm]	7-d	37	39	49	63	77	91
$a_{4,t}$ [mm]	7-d	37	39	49	63	77	91
$a_{4,c}$ [mm]	3-d	16	17	21	27	33	39

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



### 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.
- As distâncias tabeladas referem-se a parafusos com ponta padrão SHARP 1 CUT/SELF-DRILLING.
- As distâncias tabeladas referem-se a parafusos inseridos em elementos de madeira macia (madeira maciça ou lamelada). Para aplicações em materiais diferentes (por ex. CLT, LVL), consultar a ETA-11/0030.

# DISTÂNCIAS MÍNIMAS PARA PARAFUSOS SOB TENSÃO AO CORTE | MADEIRA

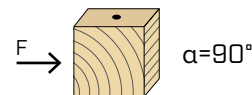
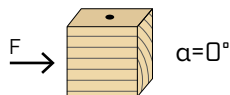
PARAFUSO COM ROSCA TOTAL

VGZ - VGZ EVO  
VGS - VGS EVO

3 THORNS



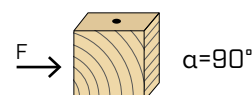
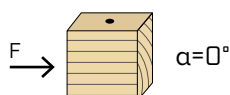
parafusos inseridos SEM pré-furo  $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$



$d_1$ [mm]		5,3	5,6	7	9	11	13
$a_1$ [mm]	10·d	53	56	70	90	110	130
$a_2$ [mm]	5·d	27	28	35	45	55	65
$a_{3,t}$ [mm]	15·d	80	84	105	135	165	195
$a_{3,c}$ [mm]	10·d	53	56	70	90	110	130
$a_{4,t}$ [mm]	5·d	27	28	35	45	55	65
$a_{4,c}$ [mm]	5·d	27	28	35	45	55	65

$d_1$ [mm]		5,3	5,6	7	9	11	13
$a_1$ [mm]	5·d	27	28	35	45	55	65
$a_2$ [mm]	5·d	27	28	35	45	55	65
$a_{3,t}$ [mm]	10·d	53	56	70	90	110	130
$a_{3,c}$ [mm]	10·d	53	56	70	90	110	130
$a_{4,t}$ [mm]	10·d	53	56	70	90	110	130
$a_{4,c}$ [mm]	5·d	27	28	35	45	55	65

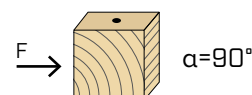
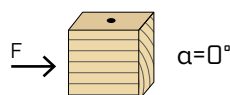
parafusos inseridos SEM pré-furo  $420 \text{ kg/m}^3 < \rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$



$d_1$ [mm]		5,3	5,6	7	9	11	13
$a_1$ [mm]	15·d	80	84	105	135	165	195
$a_2$ [mm]	7·d	37	39	49	63	77	91
$a_{3,t}$ [mm]	20·d	106	112	140	180	220	260
$a_{3,c}$ [mm]	15·d	80	84	105	135	165	195
$a_{4,t}$ [mm]	7·d	37	39	49	63	77	91
$a_{4,c}$ [mm]	7·d	37	39	49	63	77	91

$d_1$ [mm]		5,3	5,6	7	9	11	13
$a_1$ [mm]	7·d	37	39	49	63	77	91
$a_2$ [mm]	7·d	37	39	49	63	77	91
$a_{3,t}$ [mm]	15·d	80	84	105	135	165	195
$a_{3,c}$ [mm]	15·d	80	84	105	135	165	195
$a_{4,t}$ [mm]	12·d	64	67	84	108	132	156
$a_{4,c}$ [mm]	7·d	37	39	49	63	77	91

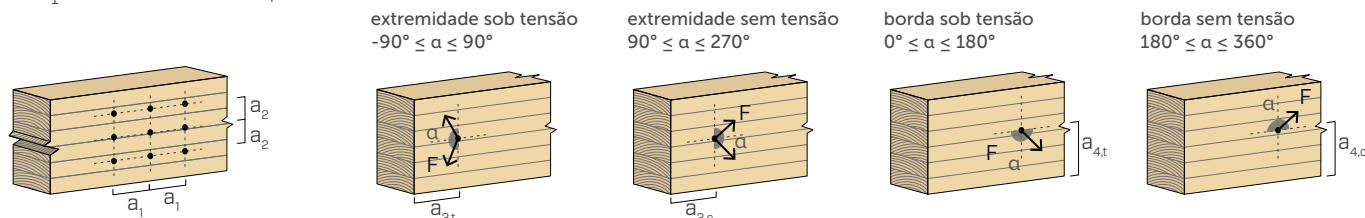
parafusos inseridos COM pré-furo



$d_1$ [mm]		5,3	5,6	7	9	11	13
$a_1$ [mm]	5·d	27	28	35	45	55	65
$a_2$ [mm]	3·d	16	17	21	27	33	39
$a_{3,t}$ [mm]	12·d	64	67	84	108	132	156
$a_{3,c}$ [mm]	7·d	37	39	49	63	77	91
$a_{4,t}$ [mm]	3·d	16	17	21	27	33	39
$a_{4,c}$ [mm]	3·d	16	17	21	27	33	39

$d_1$ [mm]		5,3	5,6	7	9	11	13
$a_1$ [mm]	4·d	21	22	28	36	44	52
$a_2$ [mm]	4·d	21	22	28	36	44	52
$a_{3,t}$ [mm]	7·d	37	39	49	63	77	91
$a_{3,c}$ [mm]	7·d	37	39	49	63	77	91
$a_{4,t}$ [mm]	7·d	37	39	49	63	77	91
$a_{4,c}$ [mm]	3·d	16	17	21	27	33	39

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



## 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.
- As distâncias tabeladas referem-se a parafusos com ponta 3 THORNS.
- O espaçamento  $a_1$  para parafusos inseridos sem pré-furo em elementos de madeira com densidade  $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$  com altura e largura mínimas iguais a 10·d e ângulo entre força e fibras  $\alpha = 0^\circ$  foi assumido como sendo de 10·d. Em alternativa, adotar 12·d de acordo com a EN 1995:2014.
- As distâncias tabeladas referem-se a parafusos inseridos em elementos de madeira macia (madeira maciça ou lamelada). Para aplicações em materiais diferentes (por ex. CLT, LVL), consultar a ETA-11/0030.

# DISTÂNCIAS MÍNIMAS PARA PARAFUSOS SOB TENSÃO AXIAL | MADEIRA

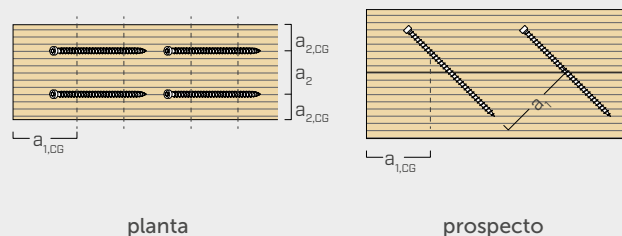
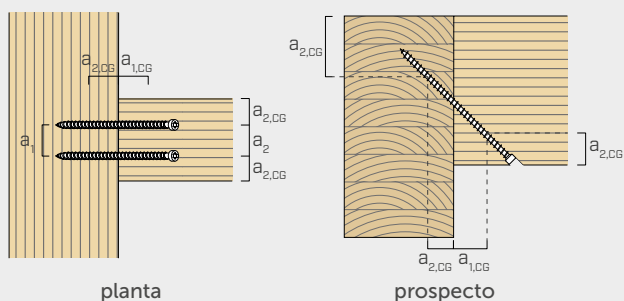
## COMPARAÇÃO DE PONTAS: SHARP 1 CUT, 3 THORNS e SELF-DRILLING

parafusos inseridos COM e SEM pré-furo

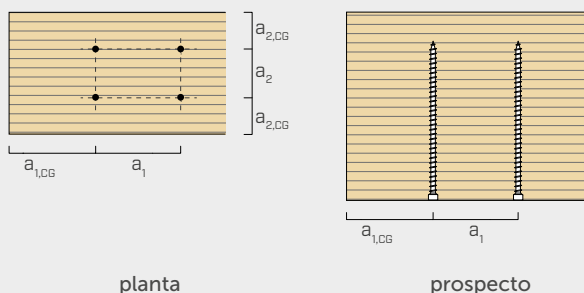


$a_1$	5-d	5-d	5-d
$a_2$	5-d	5-d	5-d
$a_{2,LIM}$	3-d	3-d	3-d
$a_{1,CG}$	10-d	10-d	10-d
$a_{2,CG}$	4-d	4-d	4-d
$a_{CROSS}$	1,5-d	1,5-d	1,5-d

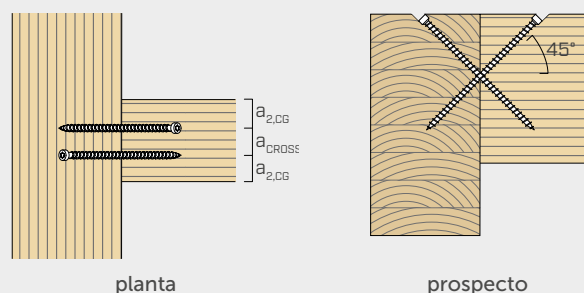
### PARAFUSOS EM TRAÇÃO INSERIDOS COM UM ÂNGULO $\alpha$ EM RELAÇÃO À FIBRA



### PARAFUSOS INSERIDOS COM UM ÂNGULO $\alpha = 90^\circ$ EM RELAÇÃO À FIBRA



### PARAFUSOS CRUZADOS INSERIDOS COM UM ÂNGULO $\alpha$ EM RELAÇÃO À FIBRA



#### NOTAS

- As distâncias mínimas são conforme a norma EN 1995:2014, de acordo com ETA-11/0030.
- As distâncias mínimas são independentes do ângulo de inserção do conector e do ângulo da força em relação à fibra.
- A distância axial  $a_2$  pode ser reduzida até  $a_{2,LIM}$  se, para conector, for mantida uma "superfície de ligação"  $a_1 \cdot a_2 = 25 \cdot d_1$ .
- Para ligações viga secundária-viga principal com parafusos VGZ  $d = 7$  mm inclinados ou cruzados, inseridos com um ângulo de  $45^\circ$  em relação à cabeça da viga secundária, com uma altura mínima da viga secundária de  $18 \cdot d$ , a distância mínima  $a_{1,CG}$  pode ser considerada equivalente a  $8 \cdot d_1$  e a distância mínima  $a_{2,CG}$  equivalente a  $3 \cdot d_1$ .
- As distâncias tabeladas referem-se a parafusos inseridos em elementos de madeira macia (madeira maciça ou lamelada). Para aplicações em materiais diferentes (por ex. CLT, LVL), consultar a ETA-11/0030.

#### LEGENDA



ponta padrão  
**SHARP 1 CUT**  
tipo RBN/RBN2



ponta  
**3 THORNS**  
tipo RB3T



ponta  
**SELF-DRILLING**  
tipo RBSD

(em transição gradual para 3 THORNS e SELF-DRILLING)

(disponível a partir da **primavera de 2024**)

(disponível a partir da **primavera de 2024**)

# DISTÂNCIAS MÍNIMAS PARA PARAFUSOS SOB TENSÃO AXIAL | MADEIRA

## PARAFUSO COM ROSCA TOTAL

VGZ - VGZ EVO  
VGS - VGS EVO

## SHARP 1 CUT



parafusos inseridos COM e SEM pré-furo

$d_1$	[mm]		5,3	5,6	7	9	11	13
$a_1$	[mm]	5·d	27	28	35	45	55	65
$a_2$	[mm]	5·d	27	28	35	45	55	65
$a_{2,LIM}$	[mm]	2,5·d	13	14	18	23	28	33
$a_{1,CG}$	[mm]	10·d	53	56	70	90	110	130
$a_{2,CG}$	[mm]	4·d	21	22	28	36	44	52
$a_{CROSS}$	[mm]	1,5·d	8	8	11	14	17	20

## PARAFUSO COM ROSCA TOTAL

VGZ - VGZ EVO  
VGS - VGS EVO

## 3 THORNS



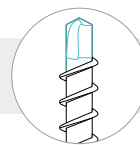
parafusos inseridos COM e SEM pré-furo

$d_1$	[mm]		5,3	5,6	7	9	11	13
$a_1$	[mm]	5·d	27	28	35	45	55	65
$a_2$	[mm]	5·d	27	28	35	45	55	65
$a_{2,LIM}$	[mm]	2,5·d	13	14	18	23	28	33
$a_{1,CG}$	[mm]	10·d	53	56	70	90	110	130
$a_{2,CG}$	[mm]	4·d	21	22	28	36	44	52
$a_{CROSS}$	[mm]	1,5·d	8	8	11	14	17	20

## PARAFUSO COM ROSCA TOTAL

VGZ - VGZ EVO  
VGS - VGS EVO

## SELF-DRILLING



parafusos inseridos COM e SEM pré-furo

$d_1$	[mm]		9	11	13
$a_1$	[mm]	5·d	45	55	65
$a_2$	[mm]	5·d	45	55	65
$a_{2,LIM}$	[mm]	2,5·d	23	28	33
$a_{1,CG}$	[mm]	10·d	90	110	130
$a_{2,CG}$	[mm]	4·d	36	44	52
$a_{CROSS}$	[mm]	1,5·d	14	17	20

$d = d_1 =$  diâmetro nominal do parafuso

### NOTAS

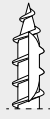
- As distâncias mínimas são conforme a norma EN 1995:2014, de acordo com ETA-11/0030.
- As distâncias mínimas são independentes do ângulo de inserção do conector e do ângulo da força em relação à fibra.
- A distância axial  $a_2$  pode ser reduzida até  $a_{2,LIM}$  se, para conector, for mantida uma "superfície de ligação"  $a_1 a_2 = 25 \cdot d_1$ .
- Para ligações viga secundária-viga principal com parafusos VGZ  $d = 7$  mm inclinados ou cruzados, inseridos com um ângulo de 45° em relação à cabeça da viga secundária, com uma altura mínima da viga secundária de 18·d, a distância mínima  $a_{1,CG}$  pode ser considerada equivalente a 8· $d_1$  e a distância mínima  $a_{2,CG}$  equivalente a 3· $d_1$ .
- As distâncias tabeladas referem-se a parafusos inseridos em elementos de madeira macia (madeira maciça ou lamelada). Para aplicações em materiais diferentes (por ex. CLT, LVL), consultar a ETA-11/0030.
- Para a indicação das distâncias e dos espaçamentos, ver os esquemas da página 12.

# DISTÂNCIAS MÍNIMAS PARA CONECTORES CRUZADOS

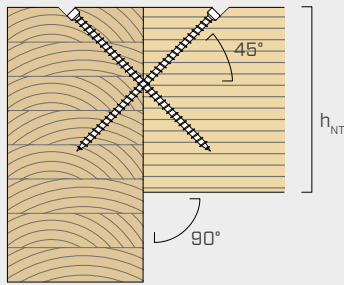
## COMPARAÇÃO DE PONTAS: SHARP 1 CUT, 3 THORNS e SELF-DRILLING



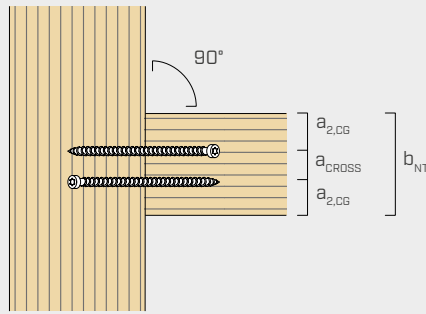
parafusos inseridos **COM** e **SEM** pré-furo



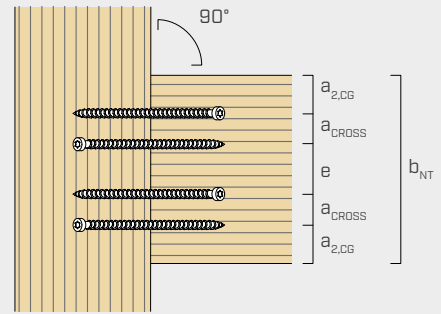
$a_{2,CG}$	4·d	4·d	4·d
$a_{CROSS}$	1,5·d	1,5·d	1,5·d
<b>e</b>	3,5·d	3,5·d	3,5·d



secção

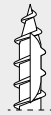


planta - 1 PAR



planta - 2 OU MAIS PARES

## LARGURA DA VIGA SECUNDÁRIA



<b>1 PAR - <math>b_{NT,min}</math></b>	$2 \cdot a_{2,CG} + a_{CROSS}$	9,5·d	9,5·d	9,5·d
<b>2 PARES - <math>b_{NT,min}</math></b>	$2 \cdot a_{2,CG} + 2 \cdot a_{CROSS} + e$	14,5·d	14,5·d	14,5·d
<b>3 PARES - <math>b_{NT,min}</math></b>	$2 \cdot a_{2,CG} + 3 \cdot a_{CROSS} + 2 \cdot e$	19,5·d	19,5·d	19,5·d

### NOTAS

- As distâncias mínimas são conforme a norma EN 1995:2014, de acordo com ETA-11/0030.
- As distâncias mínimas são independentes do ângulo de inserção do conector e do ângulo da força em relação à fibra.
- A distância axial  $a_2$  pode ser reduzida até  $a_{2,LIM}$  se, para conector, for mantida uma "superfície de ligação"  $a_1 \cdot a_2 = 25 \cdot d_1^2$ .
- Para ligações da viga secundária-viga principal com parafusos VGZ  $d = 7$  mm inclinados ou cruzados, inseridos com um ângulo de 45° em relação à cabeça da viga secundária, com uma altura mínima da viga secundária de 18·d, a distância mínima  $a_{2,CG}$  pode ser considerada equivalente a  $3 \cdot d_1$ .
- As distâncias tabeladas referem-se a parafusos inseridos em elementos de madeira macia (madeira maciça ou lamelada). Para aplicações em materiais diferentes (por ex. CLT, LVL), consultar a ETA-11/0030.

### LEGENDA



ponta padrão  
**SHARP 1 CUT**  
tipo RBN/RBN2



ponta  
**3 THORNS**  
tipo RB3T



ponta  
**SELF-DRILLING**  
tipo RBSD

(em transição gradual para 3 THORNS e SELF-DRILLING)

(disponível a partir da **primavera de 2024**)

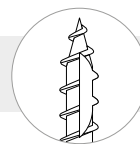
(disponível a partir da **primavera de 2024**)

# DISTÂNCIAS MÍNIMAS PARA CONECTORES CRUZADOS

## PARAFUSO COM ROSCA TOTAL

VGZ - VGZ EVO  
VGS - VGS EVO

## SHARP 1 CUT



parafusos inseridos COM e SEM pré-furo

$d_1$	[mm]		5,3	5,6	7	9	11	13
$a_{2,CG}$	[mm]	4-d	21	22	21(*)	36	44	52
$a_{CROSS}$	[mm]	1,5-d	8	8	11	14	17	20
e	[mm]	3,5-d	19	20	25	32	39	46

$d_1$	[mm]		5,3	5,6	7	9	11	13
1 PAR - $b_{NT,min}$	[mm]	9,5-d	50	53	53(*)	86	105	124
2 PARES - $b_{NT,min}$	[mm]	14,5-d	77	81	88(*)	131	160	189
3 PARES - $b_{NT,min}$	[mm]	19,5-d	103	109	123(*)	176	215	254

## PARAFUSO COM ROSCA TOTAL

VGZ - VGZ EVO  
VGS - VGS EVO

## 3 THORNS



parafusos inseridos COM e SEM pré-furo

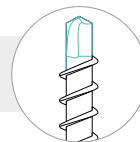
$d_1$	[mm]		5,3	5,6	7	9	11	13
$a_{2,CG}$	[mm]	4-d	21	22	21(*)	36	44	52
$a_{CROSS}$	[mm]	1,5-d	8	8	11	14	17	20
e	[mm]	3,5-d	19	20	25	32	39	46

$d_1$	[mm]		5,3	5,6	7	9	11	13
1 PAR - $b_{NT,min}$	[mm]	9,5-d	50	53	53(*)	86	105	124
2 PARES - $b_{NT,min}$	[mm]	14,5-d	77	81	88(*)	131	160	189
3 PARES - $b_{NT,min}$	[mm]	19,5-d	103	109	123(*)	176	215	254

## PARAFUSO COM ROSCA TOTAL

VGZ - VGZ EVO  
VGS - VGS EVO

## SELF-DRILLING



parafusos inseridos COM e SEM pré-furo

$d_1$	[mm]		9	11	13
$a_{2,CG}$	[mm]	4-d	36	44	52
$a_{CROSS}$	[mm]	1,5-d	14	17	20
e	[mm]	3,5-d	32	39	46

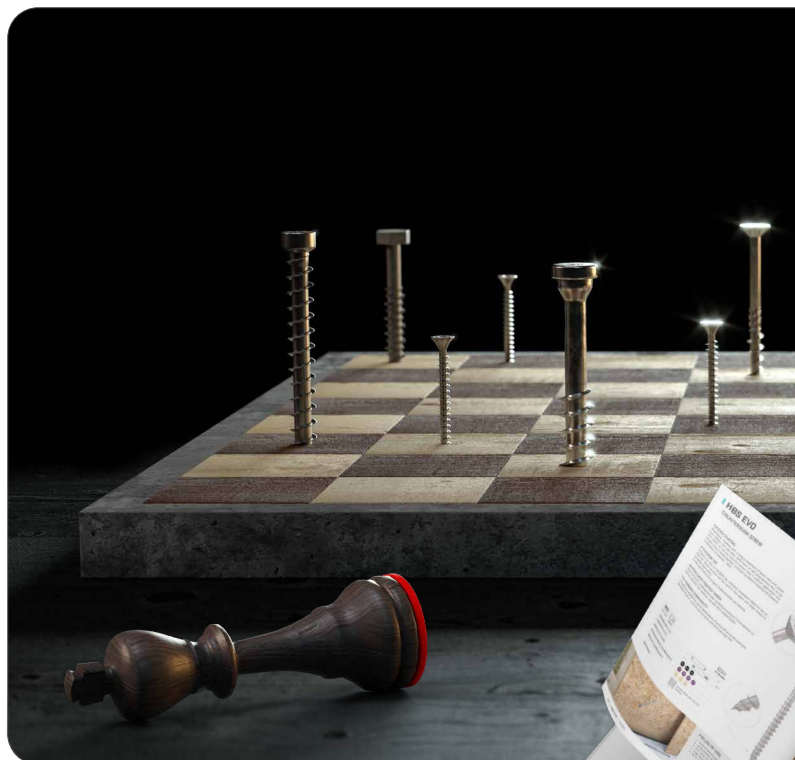
$d_1$	[mm]		9	11	13
1 PAR - $b_{NT,min}$	[mm]	9,5-d	86	105	124
2 PARES - $b_{NT,min}$	[mm]	14,5-d	131	160	189
3 PARES - $b_{NT,min}$	[mm]	19,5-d	176	215	254

$d = d_1 =$  diâmetro nominal do parafuso

### NOTAS

- As distâncias mínimas são conforme a norma EN 1995:2014, de acordo com ETA-11/0030.
- As distâncias tabeladas referem-se a parafusos inseridos em elementos de madeira macia (madeira maciça ou lamelada). Para aplicações em materiais diferentes (por ex. CLT, LVL), consultar a ETA-11/0030.

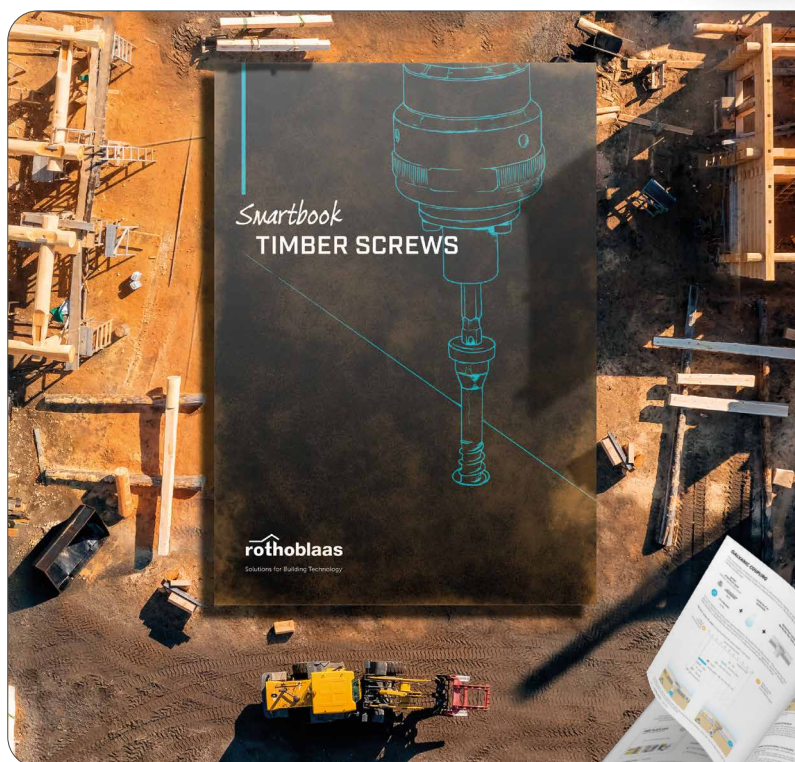
(\*) Para ligações viga secundária-viga principal com parafusos VGZ  $d = 7$  mm inclinados ou cruzados, inseridos com um ângulo de 45° em relação à cabeça da viga secundária, com uma altura mínima da viga secundária de 18-d, a distância mínima  $a_{2,CG}$  pode ser considerada equivalente a  $3 \cdot d_1$ .



## Onde uns cedem, outros resistem.

Conectores resistentes, adaptados a diferentes materiais e a todos os tipos de ambientes, mesmo os mais agressivos. Jogar um jogo como este tem infinitas jogadas e **novas soluções** que estamos prontos a oferecer-lhe.

Defina connosco as regras da construção, consulte o catálogo online!



## O que é que sabemos sobre parafusos?

Teoria, prática, campanhas experimentais: para se conseguir tudo isto são necessários anos de cursos, workshops e obras de construção. Trazemos-lhe tudo isto em 70 páginas extra do catálogo.

Porque a nossa experiência está nas suas mãos.



### Rotho Blaas Srl

Via dell'Adige N.2/1 | 39040, Cortaccia (BZ) | Italia  
Tel: +39 0471 81 84 00 | Fax: +39 0471 81 84 84  
info@rothoblaas.com | www.rothoblaas.com

