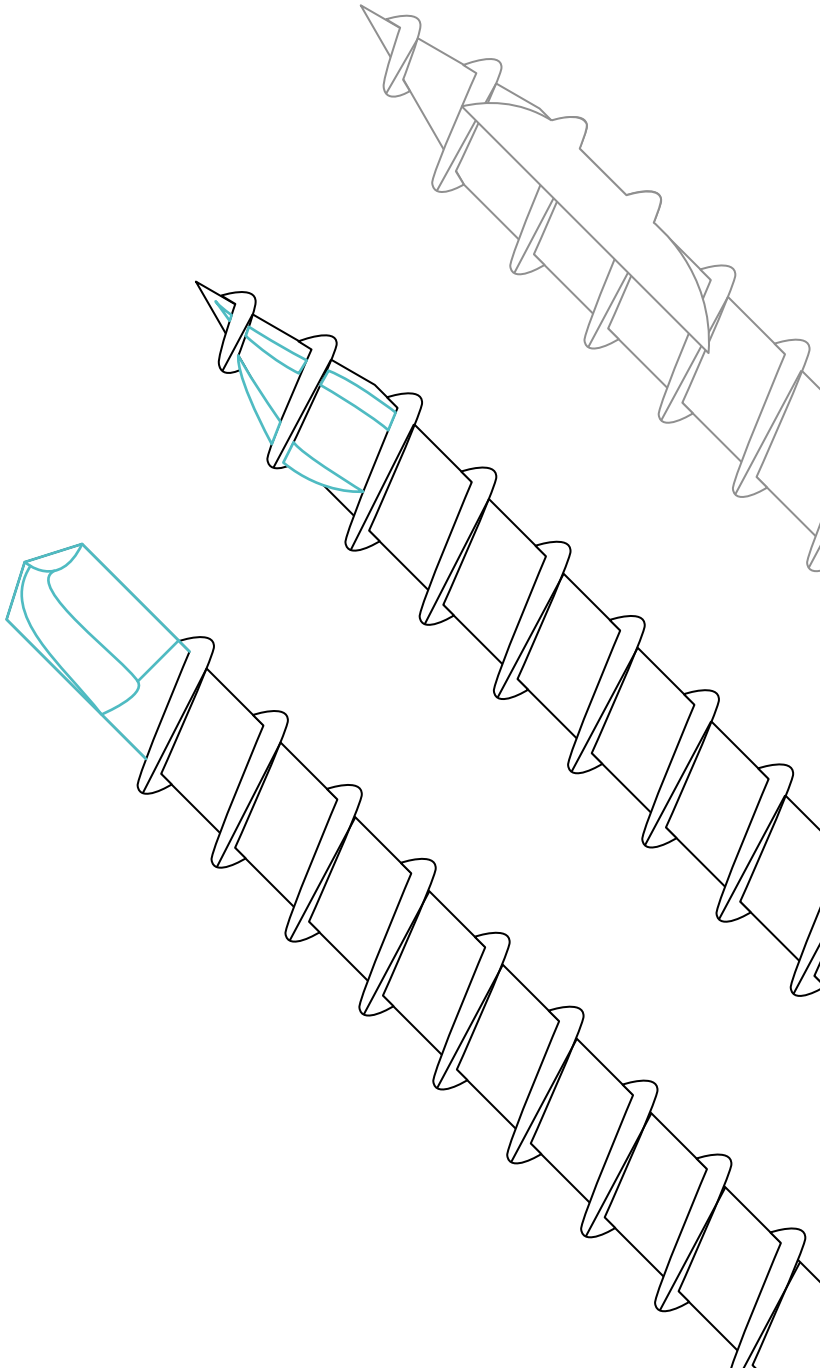
GUIA DE DISTÂNCIAS MÍNIMAS: COMPARAÇÃO DE PONTAS

TRANSIÇÃO 2023-2025



rothoblaas

Solutions for Building Technology

ÍNDICE

PARAFUSOS E TRANSIÇÃO DE PONTAS 3

DISTÂNCIAS MÍNIMAS PARA PARAFUSOS SOB TENSÃO AO CORTE

COMPARAÇÃO DE PONTAS 4

VALORES CALCULADOS 6

PARAFUSOS DE ROSCA PARCIAL

MADEIRA 6

AÇO-MADEIRA 8

PARAFUSO COM ROSCA TOTAL

MADEIRA 10

DISTÂNCIAS MÍNIMAS PARA PARAFUSOS SOB TENSÃO AXIAL

COMPARAÇÃO DE PONTAS 12

VALORES CALCULADOS 13

DISTÂNCIAS MÍNIMAS PARA CONECTORES CRUZADOS

COMPARAÇÃO DE PONTAS 14

VALORES CALCULADOS 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 2025.
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

Todos os direitos reservados.
Copyright © 2023 by Rotho Blaas Srl
Todos os render © Rotho Blaas Srl

PARAFUSOS E TRANSIÇÃO DE PONTAS

	d x L	2023	2024/2025
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		
	Ø11 L > 600	-	
VGZ EVO	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	(*)	
	Ø15	-	
VGS EVO	Ø9		
	Ø11		
	Ø13 L ≤ 600	(*)	(*)
	Ø13 L > 600	(*)	
ROSCA DUPLA - CABEÇA CILÍNDRICA			
DGZ	all		

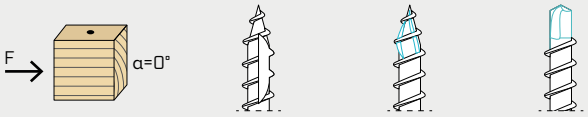
(*)ponta SHARP SAW NIBS (*tipo RBSN*)

A substituição completa das pontas 3 THORNS e SELF-DRILLING terá lugar até 2025.
Para obter informações sobre a disponibilidade de códigos de parafusos com pontas específicas, contacte o Técnico Comercial de referência.

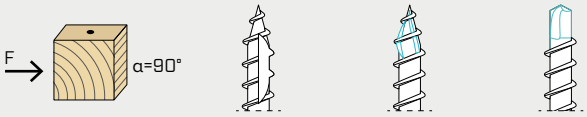
DISTÂNCIAS MÍNIMAS PARA PARAFUSOS SOB TENSÃO AO CORTE | MADEIRA

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

parafusos inseridos **SEM pré-furo** — $\rho_k \leq 420$ kg/m³

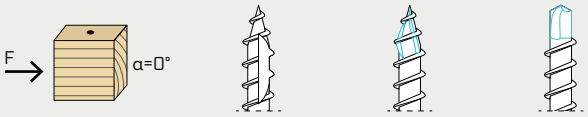


a_1	**12·d**	**10·d**	**10·d**
a_2	5·d	5·d	5·d
$a_{3,t}$	15·d	15·d	15·d
$a_{3,c}$	10·d	10·d	10·d
$a_{4,t}$	5·d	5·d	5·d
$a_{4,c}$	5·d	5·d	5·d

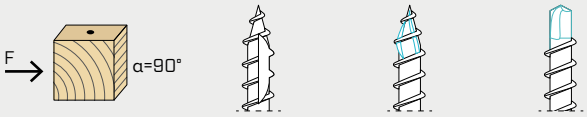


a_1	5·d	5·d	5·d
a_2	5·d	5·d	5 d
$a_{3,t}$	10·d	10·d	10·d
$a_{3,c}$	10·d	10·d	10·d
$a_{4,t}$	10·d	10·d	10·d
$a_{4,c}$	5·d	5·d	5·d

parafusos inseridos **SEM pré-furo** — 420 kg/m³ < $\rho_k \leq 500$ kg/m³

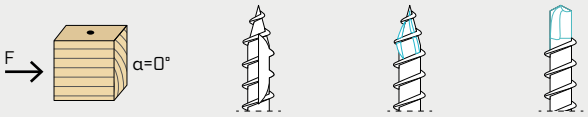


a_1	15·d	15·d	15·d
a_2	7·d	7·d	7·d
$a_{3,t}$	20·d	20·d	20·d
$a_{3,c}$	15·d	15·d	15·d
$a_{4,t}$	7·d	7·d	7·d
$a_{4,c}$	7·d	7·d	7·d

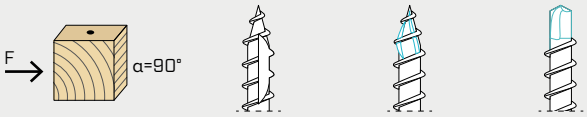


a_1	7·d	5·d	5·d
a_2	7·d	5·d	5·d
$a_{3,t}$	15·d	10·d	10·d
$a_{3,c}$	15·d	10·d	10·d
$a_{4,t}$	12·d	10·d	10·d
$a_{4,c}$	7·d	5·d	5·d

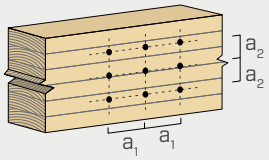
parafusos inseridos **COM pré-furo**



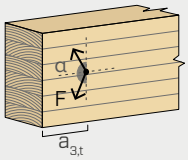
a_1	5·d	5·d	5·d
a_2	3·d	3·d	3·d
$a_{3,t}$	12·d	12·d	12·d
$a_{3,c}$	7·d	7·d	7·d
$a_{4,t}$	3·d	3·d	3·d
$a_{4,c}$	3·d	3·d	3·d



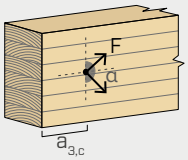
a_1	4·d	4·d	4·d
a_2	4·d	4·d	4·d
$a_{3,t}$	7·d	7·d	7·d
$a_{3,c}$	7·d	7·d	7·d
$a_{4,t}$	7·d	7·d	7·d
$a_{4,c}$	3·d	3·d	3·d



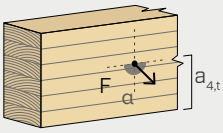
extremidade sob tensão
-90° ≤ α ≤ 90°



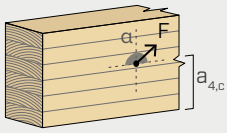
extremidade sem tensão
90° ≤ α ≤ 270°



borda sob tensão
0° ≤ α ≤ 180°



borda sem tensão
180° ≤ α ≤ 360°



NOTAS: consultar a página 5.

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

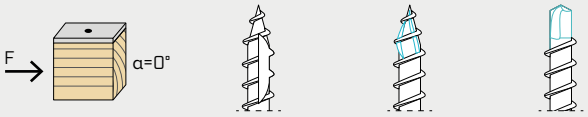
tipo RBSD

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

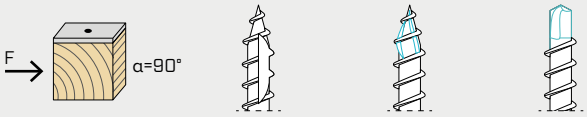
DISTÂNCIAS MÍNIMAS PARA PARAFUSOS SOB TENSÃO AO CORTE | AÇO - MADEIRA

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

parafusos inseridos **SEM pré-furo** — $\rho_k \leq 420$ kg/m³

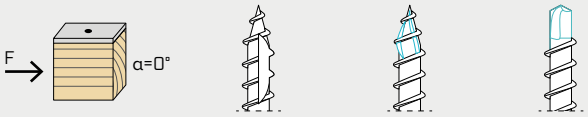


a_1	**12·d·0,7**	**10·d·0,7**	**10·d·0,7**
a_2	5·d·0,7	5·d·0,7	5·d·0,7
$a_{3,t}$	15·d	15·d	15·d
$a_{3,c}$	10·d	10·d	10·d
$a_{4,t}$	5·d	5·d	5·d
$a_{4,c}$	5·d	5·d	5·d

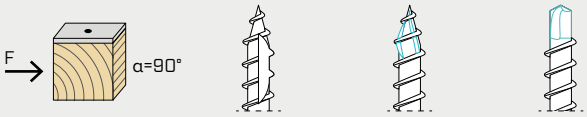


a_1	5·d·0,7	5·d·0,7	5·d·0,7
a_2	5·d·0,7	5·d·0,7	5·d·0,7
$a_{3,t}$	10·d	10·d	10·d
$a_{3,c}$	10·d	10·d	10·d
$a_{4,t}$	10·d	10·d	10·d
$a_{4,c}$	5·d	5·d	5·d

parafusos inseridos **SEM pré-furo** — **420 kg/m³ < $\rho_k \leq 500$ kg/m³**

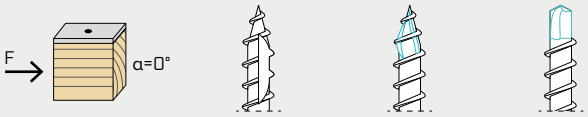


a_1	15·d·0,7	15·d·0,7	15·d·0,7
a_2	7·d·0,7	7·d·0,7	7·d·0,7
$a_{3,t}$	20·d	20·d	20·d
$a_{3,c}$	15·d	15·d	15·d
$a_{4,t}$	7·d	7·d	7·d
$a_{4,c}$	7·d	7·d	7·d

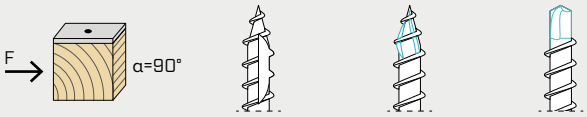


a_1	7·d·0,7	7·d·0,7	7·d·0,7
a_2	7·d·0,7	7·d·0,7	7·d·0,7
$a_{3,t}$	15·d	10·d	10·d
$a_{3,c}$	15·d	10·d	10·d
$a_{4,t}$	12·d	10·d	10·d
$a_{4,c}$	7·d	5·d	5·d

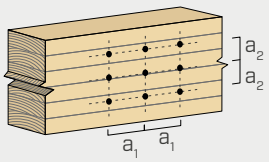
parafusos inseridos **COM pré-furo**



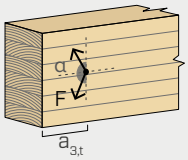
a_1	5·d·0,7	5·d·0,7	5·d·0,7
a_2	3·d·0,7	3·d·0,7	3·d·0,7
$a_{3,t}$	12·d	12·d	12·d
$a_{3,c}$	7·d	7·d	7·d
$a_{4,t}$	3·d	3·d	3·d
$a_{4,c}$	3·d	3·d	3·d



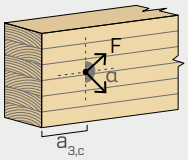
a_1	4·d·0,7	4·d·0,7	4·d·0,7
a_2	4·d·0,7	4·d·0,7	4·d·0,7
$a_{3,t}$	7·d	7·d	7·d
$a_{3,c}$	7·d	7·d	7·d
$a_{4,t}$	7·d	7·d	7·d
$a_{4,c}$	3·d	3·d	3·d



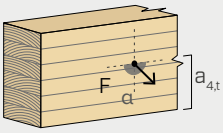
extremidade sob tensão
-90° ≤ α ≤ 90°



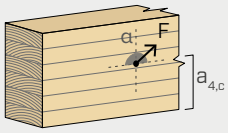
extremidade sem tensão
90° ≤ α ≤ 270°



borda sob tensão
0° ≤ α ≤ 180°



borda sem tensão
180° ≤ α ≤ 360°



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 $d_1 \geq 5$ 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 e com ponta SELF-DRILLING inseridos sem pré-furo em elementos de madeira com densidade $\rho_k \leq 420$ kg/m³ e ângulo entre força e fibras α = 0° foi assumido como sendo de 10·d.
- O espaçamento a_1 tabelado para parafusos com ponta SHARP 1 CUT inseridos sem pré-furo em elementos de madeira com densidade $\rho_k \leq 420$ kg/m³ e ângulo entre força e fibras α = 0° foi assumido como sendo de 12·d de acordo com a EN 1995:2014.

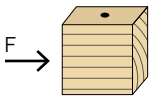
DISTÂNCIAS MÍNIMAS PARA PARAFUSOS SOB TENSÃO AO CORTE | MADEIRA

PARAFUSOS DE ROSCA PARCIAL

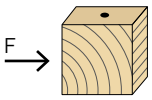
SHS - SHS AISI 410 - HBS - HBS EVO
TBS - TBS MAX - TBS EVO
HBS PLATE - HBS PLATE EVO - KKF

SHARP 1 CUT

parafusos inseridos **SEM pré-furo** — $\rho_k \leq 420$ kg/m³

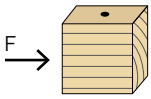


d_1	[mm]		3,5	4	4,5		5	6	8	10	12
a_1	[mm]	**10·d**	35	40	45	**12·d**	60	72	96	120	144
a_2	[mm]	**5·d**	18	20	23	**5·d**	25	30	40	50	60
$a_{3,t}$	[mm]	**15·d**	53	60	68	**15·d**	75	90	120	150	180
$a_{3,c}$	[mm]	**10·d**	35	40	45	**10·d**	50	60	80	100	120
$a_{4,t}$	[mm]	**5·d**	18	20	23	**5·d**	25	30	40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

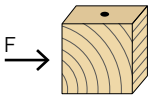


d_1	[mm]		3,5	4	4,5		5	6	8	10	12
a_1	[mm]	**5·d**	18	20	23	**5·d**	25	30	40	50	60
a_2	[mm]	**5·d**	18	20	23	**5·d**	25	30	40	50	60
$a_{3,t}$	[mm]	**10·d**	35	40	45	**10·d**	50	60	80	100	120
$a_{3,c}$	[mm]	**10·d**	35	40	45	**10·d**	50	60	80	100	120
$a_{4,t}$	[mm]	**7·d**	25	28	32	**10·d**	50	60	80	100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

parafusos inseridos **SEM pré-furo** — **420 kg/m³ < $\rho_k \leq 500$ kg/m³**

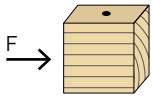


d_1	[mm]		3,5	4	4,5		5	6	8	10	12
a_1	[mm]	**15·d**	53	60	68	**15·d**	75	90	120	150	180
a_2	[mm]	**7·d**	25	28	32	**7·d**	35	42	56	70	84
$a_{3,t}$	[mm]	**20·d**	70	80	90	**20·d**	100	120	160	200	240
$a_{3,c}$	[mm]	**15·d**	53	60	68	**15·d**	75	90	120	150	180
$a_{4,t}$	[mm]	**7·d**	25	28	32	**7·d**	35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

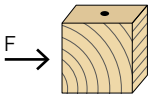


d_1	[mm]		3,5	4	4,5		5	6	8	10	12
a_1	[mm]	**7·d**	25	28	32	**7·d**	35	42	56	70	84
a_2	[mm]	**7·d**	25	28	32	**7·d**	35	42	56	70	84
$a_{3,t}$	[mm]	**15·d**	53	60	68	**15·d**	75	90	120	150	180
$a_{3,c}$	[mm]	**15·d**	53	60	68	**15·d**	75	90	120	150	180
$a_{4,t}$	[mm]	**9·d**	32	36	41	**12·d**	60	72	96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

parafusos inseridos **COM pré-furo**

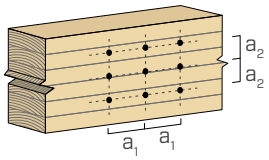


d_1	[mm]		3,5	4	4,5		5	6	8	10	12
a_1	[mm]	**5·d**	18	20	23	**5·d**	25	30	40	50	60
a_2	[mm]	**3·d**	11	12	14	**3·d**	15	18	24	30	36
$a_{3,t}$	[mm]	**12·d**	42	48	54	**12·d**	60	72	96	120	144
$a_{3,c}$	[mm]	**7·d**	25	28	32	**7·d**	35	42	56	70	84
$a_{4,t}$	[mm]	**3·d**	11	12	14	**3·d**	15	18	24	30	36
$a_{4,c}$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

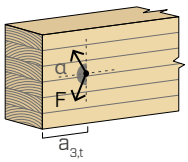


d_1	[mm]		3,5	4	4,5		5	6	8	10	12
a_1	[mm]	**4·d**	14	16	18	**4·d**	20	24	32	40	48
a_2	[mm]	**4·d**	14	16	18	**4·d**	20	24	32	40	48
$a_{3,t}$	[mm]	**7·d**	25	28	32	**7·d**	35	42	56	70	84
$a_{3,c}$	[mm]	**7·d**	25	28	32	**7·d**	35	42	56	70	84
$a_{4,t}$	[mm]	**5·d**	18	20	23	**7·d**	35	42	56	70	84
$a_{4,c}$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

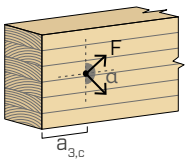
α = ângulo entre força e fibras
d = d_1 = diâmetro nominal do parafuso



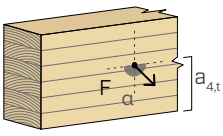
extremidade sob tensão
-90° ≤ α ≤ 90°



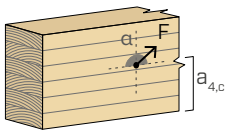
extremidade sem tensão
90° ≤ α ≤ 270°



borda sob tensão
0° ≤ α ≤ 180°



borda sem tensão
180° ≤ α ≤ 360°



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.

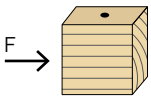
DISTÂNCIAS MÍNIMAS PARA PARAFUSOS SOB TENSÃO AO CORTE | MADEIRA

PARAFUSOS DE ROSCA PARCIAL

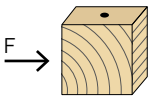
SHS - SHS AISI 410 - HBS - HBS EVO
TBS - TBS MAX - TBS EVO - TBS FRAME
HBS PLATE - HBS PLATE EVO - KKF

3 THORNS

parafusos inseridos **SEM pré-furo** — $\rho_k \leq 420$ kg/m³

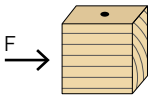


d_1	[mm]		3,5	4	4,5		5	6	8	10	12
a_1	[mm]	**10·d**	35	40	45	**10·d**	50	60	80	100	120
a_2	[mm]	**5·d**	18	20	23	**5·d**	25	30	40	50	60
$a_{3,t}$	[mm]	**15·d**	53	60	68	**15·d**	75	90	120	150	180
$a_{3,c}$	[mm]	**10·d**	35	40	45	**10·d**	50	60	80	100	120
$a_{4,t}$	[mm]	**5·d**	18	20	23	**5·d**	25	30	40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

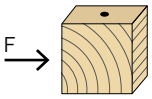


d_1	[mm]		3,5	4	4,5		5	6	8	10	12
a_1	[mm]	**5·d**	18	20	23	**5·d**	25	30	40	50	60
a_2	[mm]	**5·d**	18	20	23	**5·d**	25	30	40	50	60
$a_{3,t}$	[mm]	**10·d**	35	40	45	**10·d**	50	60	80	100	120
$a_{3,c}$	[mm]	**10·d**	35	40	45	**10·d**	50	60	80	100	120
$a_{4,t}$	[mm]	**7·d**	25	28	32	**10·d**	50	60	80	100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

parafusos inseridos **SEM pré-furo** — 420 kg/m³ < $\rho_k \leq 500$ kg/m³

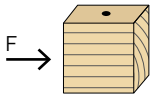


d_1	[mm]		3,5	4	4,5		5	6	8	10	12
a_1	[mm]	**15·d**	53	60	68	**15·d**	75	90	120	150	180
a_2	[mm]	**7·d**	25	28	32	**7·d**	35	42	56	70	84
$a_{3,t}$	[mm]	**20·d**	70	80	90	**20·d**	100	120	160	200	240
$a_{3,c}$	[mm]	**15·d**	53	60	68	**15·d**	75	90	120	150	180
$a_{4,t}$	[mm]	**7·d**	25	28	32	**7·d**	35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

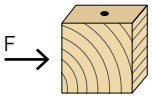


d_1	[mm]		3,5	4	4,5		5	6	8	10	12
a_1	[mm]	**7·d**	25	28	32	**7·d**	35	42	56	70	84
a_2	[mm]	**7·d**	25	28	32	**7·d**	35	42	56	70	84
$a_{3,t}$	[mm]	**15·d**	53	60	68	**15·d**	75	90	120	150	180
$a_{3,c}$	[mm]	**15·d**	53	60	68	**15·d**	75	90	120	150	180
$a_{4,t}$	[mm]	**9·d**	32	36	41	**12·d**	60	72	96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

parafusos inseridos **COM pré-furo**

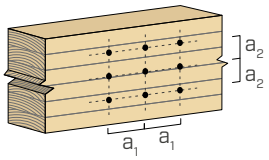


d_1	[mm]		3,5	4	4,5		5	6	8	10	12
a_1	[mm]	**5·d**	18	20	23	**5·d**	25	30	40	50	60
a_2	[mm]	**3·d**	11	12	14	**3·d**	15	18	24	30	36
$a_{3,t}$	[mm]	**12·d**	42	48	54	**12·d**	60	72	96	120	144
$a_{3,c}$	[mm]	**7·d**	25	28	32	**7·d**	35	42	56	70	84
$a_{4,t}$	[mm]	**3·d**	11	12	14	**3·d**	15	18	24	30	36
$a_{4,c}$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

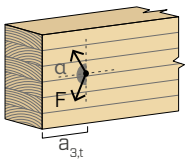


d_1	[mm]		3,5	4	4,5		5	6	8	10	12
a_1	[mm]	**4·d**	14	16	18	**4·d**	20	24	32	40	48
a_2	[mm]	**4·d**	14	16	18	**4·d**	20	24	32	40	48
$a_{3,t}$	[mm]	**7·d**	25	28	32	**7·d**	35	42	56	70	84
$a_{3,c}$	[mm]	**7·d**	25	28	32	**7·d**	35	42	56	70	84
$a_{4,t}$	[mm]	**5·d**	18	20	23	**7·d**	35	42	56	70	84
$a_{4,c}$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

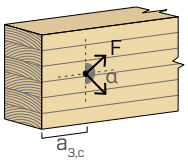
α = ângulo entre força e fibras
d = d_1 = diâmetro nominal do parafuso



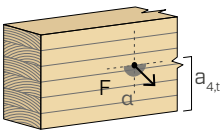
extremidade sob tensão
-90° ≤ α ≤ 90°



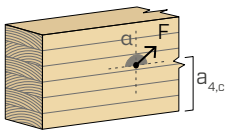
extremidade sem tensão
90° ≤ α ≤ 270°



borda sob tensão
0° ≤ α ≤ 180°



borda sem tensão
180° ≤ α ≤ 360°



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 $\rho_k \leq 420$ kg/m³ e ângulo entre força e fibras α= 0° foi assumido como sendo de 10·d.
- 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.

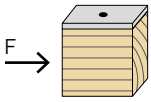
DISTÂNCIAS MÍNIMAS PARA PARAFUSOS SOB TENSÃO AO CORTE | AÇO - MADEIRA

PARAFUSOS DE ROSCA PARCIAL

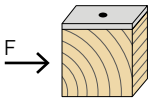
HBS - HBS EVO
HBS PLATE - HBS PLATE EVO - KKF

SHARP 1 CUT

parafusos inseridos **SEM pré-furo** — $\rho_k \leq 420$ kg/m³

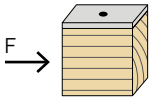


d_1	[mm]		3,5	4	4,5		5	6	8	10	12
a_1	[mm]	**10·d·0,7**	25	28	32	**12·d·0,7**	42	50	67	84	101
a_2	[mm]	**5·d·0,7**	12	14	16	**5·d·0,7**	18	21	28	35	42
$a_{3,t}$	[mm]	**15·d**	53	60	68	**15·d**	75	90	120	150	180
$a_{3,c}$	[mm]	**10·d**	35	40	45	**10·d**	50	60	80	100	120
$a_{4,t}$	[mm]	**5·d**	18	20	23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

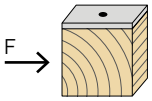


d_1	[mm]		3,5	4	4,5		5	6	8	10	12
a_1	[mm]	**5·d·0,7**	12	14	16	**5·d·0,7**	18	21	28	35	42
a_2	[mm]	**5·d·0,7**	12	14	16	**5·d·0,7**	18	21	28	35	42
$a_{3,t}$	[mm]	**10·d**	35	40	45	**10·d**	50	60	80	100	120
$a_{3,c}$	[mm]	**10·d**	35	40	45	**10·d**	50	60	80	100	120
$a_{4,t}$	[mm]	**7·d**	25	28	32	**10·d**	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 kg/m³ < $\rho_k \leq 500$ kg/m³**

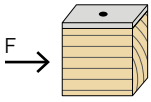


d_1	[mm]		3,5	4	4,5		5	6	8	10	12
a_1	[mm]	**15·d·0,7**	37	42	47	**15·d·0,7**	53	63	84	105	126
a_2	[mm]	**7·d·0,7**	17	20	22	**7·d·0,7**	25	29	39	49	59
$a_{3,t}$	[mm]	**20·d**	70	80	90	**20·d**	100	120	160	200	240
$a_{3,c}$	[mm]	**15·d**	53	60	68	**15·d**	75	90	120	150	180
$a_{4,t}$	[mm]	**7·d**	25	28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

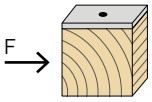


d_1	[mm]		3,5	4	4,5		5	6	8	10	12
a_1	[mm]	**7·d·0,7**	17	20	22	**7·d·0,7**	25	29	39	49	59
a_2	[mm]	**7·d·0,7**	17	20	22	**7·d·0,7**	25	29	39	49	59
$a_{3,t}$	[mm]	**15·d**	53	60	68	**15·d**	75	90	120	150	180
$a_{3,c}$	[mm]	**15·d**	53	60	68	**15·d**	75	90	120	150	180
$a_{4,t}$	[mm]	**9·d**	32	36	41	**12·d**	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**

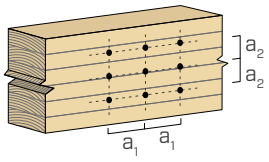


d_1	[mm]		3,5	4	4,5		5	6	8	10	12
a_1	[mm]	**5·d·0,7**	12	14	16	**5·d·0,7**	18	21	28	35	42
a_2	[mm]	**3·d·0,7**	7	8	9	**3·d·0,7**	11	13	17	21	25
$a_{3,t}$	[mm]	**12·d**	42	48	54	**12·d**	60	72	96	120	144
$a_{3,c}$	[mm]	**7·d**	25	28	32	**7·d**	35	42	56	70	84
$a_{4,t}$	[mm]	**3·d**	11	12	14	**3·d**	15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

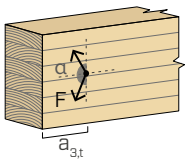


d_1	[mm]		3,5	4	4,5		5	6	8	10	12
a_1	[mm]	**4·d·0,7**	10	11	13	**4·d·0,7**	14	17	22	28	34
a_2	[mm]	**4·d·0,7**	10	11	13	**4·d·0,7**	14	17	22	28	34
$a_{3,t}$	[mm]	**7·d**	25	28	32	**7·d**	35	42	56	70	84
$a_{3,c}$	[mm]	**7·d**	25	28	32	**7·d**	35	42	56	70	84
$a_{4,t}$	[mm]	**5·d**	18	20	23	**7·d**	35	42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

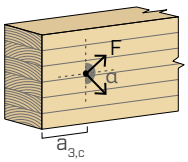
α = ângulo entre força e fibras
d = d_1 = diâmetro nominal do parafuso



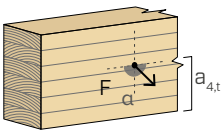
extremidade sob tensão
-90° ≤ α ≤ 90°



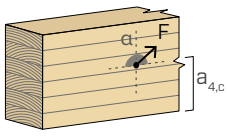
extremidade sem tensão
90° ≤ α ≤ 270°



borda sob tensão
0° ≤ α ≤ 180°



borda sem tensão
180° ≤ α ≤ 360°



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.

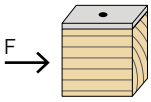
DISTÂNCIAS MÍNIMAS PARA PARAFUSOS SOB TENSÃO AO CORTE | AÇO - MADEIRA

PARAFUSOS DE ROSCA PARCIAL

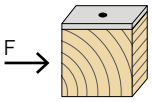
HBS - HBS EVO
HBS PLATE - HBS PLATE EVO - KKF

3 THORNS

parafusos inseridos **SEM pré-furo** — $\rho_k \leq 420$ kg/m³

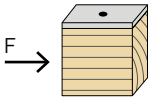


d_1	[mm]		3,5	4	4,5		5	6	8	10	12
a_1	[mm]	**10·d·0,7**	25	28	32	**10·d·0,7**	35	42	56	70	84
a_2	[mm]	**5·d·0,7**	12	14	16	**5·d·0,7**	18	21	28	35	42
$a_{3,t}$	[mm]	**15·d**	53	60	68	**15·d**	75	90	120	150	180
$a_{3,c}$	[mm]	**10·d**	35	40	45	**10·d**	50	60	80	100	120
$a_{4,t}$	[mm]	**5·d**	18	20	23	**5·d**	25	30	40	50	60
$a_{4,c}$	[mm]	**5·d**	18	20	23	**5·d**	25	30	40	50	60

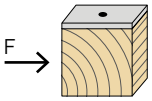


d_1	[mm]		3,5	4	4,5		5	6	8	10	12
a_1	[mm]	**5·d·0,7**	12	14	16	**5·d·0,7**	18	21	28	35	42
a_2	[mm]	**5·d·0,7**	12	14	16	**5·d·0,7**	18	21	28	35	42
$a_{3,t}$	[mm]	**10·d**	35	40	45	**10·d**	50	60	80	100	120
$a_{3,c}$	[mm]	**10·d**	35	40	45	**10·d**	50	60	80	100	120
$a_{4,t}$	[mm]	**7·d**	25	28	32	**10·d**	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 kg/m³ < $\rho_k \leq 500$ kg/m³**

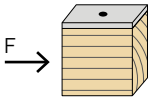


d_1	[mm]		3,5	4	4,5		5	6	8	10	12
a_1	[mm]	**15·d·0,7**	37	42	47	**15·d·0,7**	53	63	84	105	126
a_2	[mm]	**7·d·0,7**	17	20	22	**7·d·0,7**	25	29	39	49	59
$a_{3,t}$	[mm]	**20·d**	70	80	90	**20·d**	100	120	160	200	240
$a_{3,c}$	[mm]	**15·d**	53	60	68	**15·d**	75	90	120	150	180
$a_{4,t}$	[mm]	**7·d**	25	28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

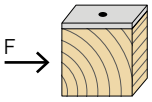


d_1	[mm]		3,5	4	4,5		5	6	8	10	12
a_1	[mm]	**7·d·0,7**	17	20	22	**7·d·0,7**	25	29	39	49	59
a_2	[mm]	**7·d·0,7**	17	20	22	**7·d·0,7**	25	29	39	49	59
$a_{3,t}$	[mm]	**15·d**	53	60	68	**15·d**	75	90	120	150	180
$a_{3,c}$	[mm]	**15·d**	53	60	68	**15·d**	75	90	120	150	180
$a_{4,t}$	[mm]	**9·d**	32	36	41	**12·d**	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**

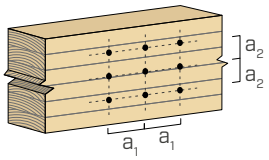


d_1	[mm]		3,5	4	4,5		5	6	8	10	12
a_1	[mm]	**5·d·0,7**	12	14	16	**5·d·0,7**	18	21	28	35	42
a_2	[mm]	**3·d·0,7**	7	8	9	**3·d·0,7**	11	13	17	21	25
$a_{3,t}$	[mm]	**12·d**	42	48	54	**12·d**	60	72	96	120	144
$a_{3,c}$	[mm]	**7·d**	25	28	32	**7·d**	35	42	56	70	84
$a_{4,t}$	[mm]	**3·d**	11	12	14	**3·d**	15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

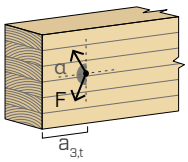


d_1	[mm]		3,5	4	4,5		5	6	8	10	12
a_1	[mm]	**4·d·0,7**	10	11	13	**4·d·0,7**	14	17	22	28	34
a_2	[mm]	**4·d·0,7**	10	11	13	**4·d·0,7**	14	17	22	28	34
$a_{3,t}$	[mm]	**7·d**	25	28	32	**7·d**	35	42	56	70	84
$a_{3,c}$	[mm]	**7·d**	25	28	32	**7·d**	35	42	56	70	84
$a_{4,t}$	[mm]	**5·d**	18	20	23	**7·d**	35	42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

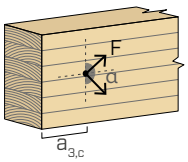
α = ângulo entre força e fibras
d = d_1 = diâmetro nominal do parafuso



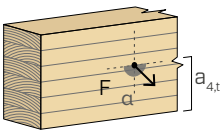
extremidade sob tensão
-90° ≤ α ≤ 90°



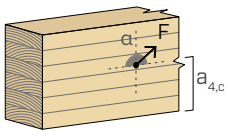
extremidade sem tensão
90° ≤ α ≤ 270°



borda sob tensão
0° ≤ α ≤ 180°



borda sem tensão
180° ≤ α ≤ 360°



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.
- O espaçamento a_1 para parafusos inseridos sem pré-furo em elementos de madeira com densidade $\rho_k \leq 420$ kg/m³ e ângulo entre força e fibras α= 0° foi assumido como sendo de 10·d.
- 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.

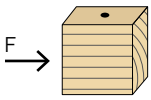
DISTÂNCIAS MÍNIMAS PARA PARAFUSOS SOB TENSÃO AO CORTE | MADEIRA

PARAFUSO COM ROSCA TOTAL

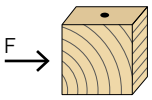
VGZ - VGZ EVO
VGS - VGS EVO

SHARP 1 CUT

parafusos inseridos **SEM pré-furo** — $\rho_k \leq 420$ kg/m³

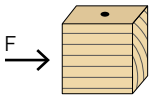


d_1	[mm]		5,3	5,6	7	9	11	13
a_1	[mm]	**12·d**	64	67	84	108	132	156
a_2	[mm]	**5·d**	27	28	35	45	55	65
$a_{3,t}$	[mm]	**15·d**	80	84	105	135	165	195
$a_{3,c}$	[mm]	**10·d**	53	56	70	90	110	130
$a_{4,t}$	[mm]	**5·d**	27	28	35	45	55	65
$a_{4,c}$	[mm]	**5·d**	27	28	35	45	55	65

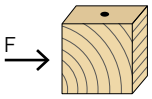


d_1	[mm]		5,3	5,6	7	9	11	13
a_1	[mm]	**5·d**	27	28	35	45	55	65
a_2	[mm]	**5·d**	27	28	35	45	55	65
$a_{3,t}$	[mm]	**10·d**	53	56	70	90	110	130
$a_{3,c}$	[mm]	**10·d**	53	56	70	90	110	130
$a_{4,t}$	[mm]	**10·d**	53	56	70	90	110	130
$a_{4,c}$	[mm]	**5·d**	27	28	35	45	55	65

parafusos inseridos **SEM pré-furo** — **420 kg/m³ < $\rho_k \leq 500$ kg/m³**

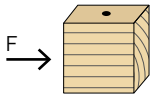


d_1	[mm]		5,3	5,6	7	9	11	13
a_1	[mm]	**15·d**	80	84	105	135	165	195
a_2	[mm]	**7·d**	37	39	49	63	77	91
$a_{3,t}$	[mm]	**20·d**	106	112	140	180	220	260
$a_{3,c}$	[mm]	**15·d**	80	84	105	135	165	195
$a_{4,t}$	[mm]	**7·d**	37	39	49	63	77	91
$a_{4,c}$	[mm]	**7·d**	37	39	49	63	77	91

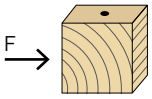


d_1	[mm]		5,3	5,6	7	9	11	13
a_1	[mm]	**7·d**	37	39	49	63	77	91
a_2	[mm]	**7·d**	37	39	49	63	77	91
$a_{3,t}$	[mm]	**15·d**	80	84	105	135	165	195
$a_{3,c}$	[mm]	**15·d**	80	84	105	135	165	195
$a_{4,t}$	[mm]	**12·d**	64	67	84	108	132	156
$a_{4,c}$	[mm]	**7·d**	37	39	49	63	77	91

parafusos inseridos **COM pré-furo**

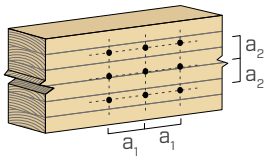


d_1	[mm]		5,3	5,6	7	9	11	13
a_1	[mm]	**5·d**	27	28	35	45	55	65
a_2	[mm]	**3·d**	16	17	21	27	33	39
$a_{3,t}$	[mm]	**12·d**	64	67	84	108	132	156
$a_{3,c}$	[mm]	**7·d**	37	39	49	63	77	91
$a_{4,t}$	[mm]	**3·d**	16	17	21	27	33	39
$a_{4,c}$	[mm]	**3·d**	16	17	21	27	33	39

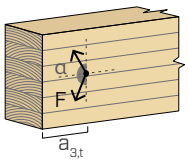


d_1	[mm]		5,3	5,6	7	9	11	13
a_1	[mm]	**4·d**	21	22	28	36	44	52
a_2	[mm]	**4·d**	21	22	28	36	44	52
$a_{3,t}$	[mm]	**7·d**	37	39	49	63	77	91
$a_{3,c}$	[mm]	**7·d**	37	39	49	63	77	91
$a_{4,t}$	[mm]	**7·d**	37	39	49	63	77	91
$a_{4,c}$	[mm]	**3·d**	16	17	21	27	33	39

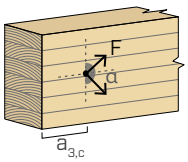
α = ângulo entre força e fibras
d = d_1 = diâmetro nominal do parafuso



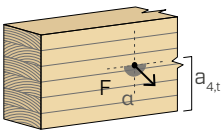
extremidade sob tensão
-90° ≤ α ≤ 90°



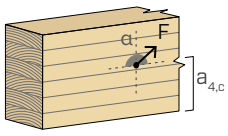
extremidade sem tensão
90° ≤ α ≤ 270°



borda sob tensão
0° ≤ α ≤ 180°



borda sem tensão
180° ≤ α ≤ 360°



NOTAS

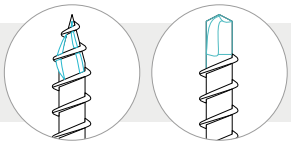
- As distâncias mínimas são conforme a norma EN 1995:2014, de acordo com ETA-11/0030.
- Em caso de ligação painel-madeira, os espaçamentos mínimos (a_1, a_2) podem ser multiplicados por um coeficiente 0,85.
- No caso de ligações com elementos de abeto-de-Douglas (Pseudotsuga menziesii) o espaçamento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

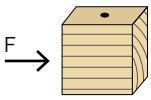
PARAFUSO COM ROSCA TOTAL

VGZ - VGZ EVO
VGS - VGS EVO

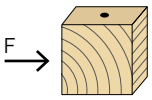
3 THORNS SELF-DRILLING



parafusos inseridos **SEM pré-furo** — $\rho_k \leq 420$ kg/m³

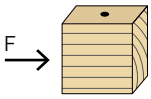


d_1	[mm]		5,3	5,6	7	9	11	13	15
a_1	[mm]	**10·d**	53	56	70	90	110	130	150
a_2	[mm]	**5·d**	27	28	35	45	55	65	75
$a_{3,t}$	[mm]	**15·d**	80	84	105	135	165	195	225
$a_{3,c}$	[mm]	**10·d**	53	56	70	90	110	130	150
$a_{4,t}$	[mm]	**5·d**	27	28	35	45	55	65	75
$a_{4,c}$	[mm]	**5·d**	27	28	35	45	55	65	75

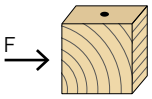


d_1	[mm]		5,3	5,6	7	9	11	13	15
a_1	[mm]	**5·d**	27	28	35	45	55	65	75
a_2	[mm]	**5·d**	27	28	35	45	55	65	75
$a_{3,t}$	[mm]	**10·d**	53	56	70	90	110	130	150
$a_{3,c}$	[mm]	**10·d**	53	56	70	90	110	130	150
$a_{4,t}$	[mm]	**10·d**	53	56	70	90	110	130	150
$a_{4,c}$	[mm]	**5·d**	27	28	35	45	55	65	75

parafusos inseridos **SEM pré-furo** — **420 kg/m³ < $\rho_k \leq 500$ kg/m³**

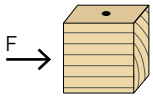


d_1	[mm]		5,3	5,6	7	9	11	13	15
a_1	[mm]	**15·d**	80	84	105	135	165	195	225
a_2	[mm]	**7·d**	37	39	49	63	77	91	105
$a_{3,t}$	[mm]	**20·d**	106	112	140	180	220	260	300
$a_{3,c}$	[mm]	**15·d**	80	84	105	135	165	195	225
$a_{4,t}$	[mm]	**7·d**	37	39	49	63	77	91	105
$a_{4,c}$	[mm]	**7·d**	37	39	49	63	77	91	105

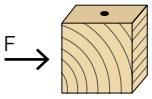


d_1	[mm]		5,3	5,6	7	9	11	13	15
a_1	[mm]	**7·d**	37	39	49	63	77	91	105
a_2	[mm]	**7·d**	37	39	49	63	77	91	105
$a_{3,t}$	[mm]	**15·d**	80	84	105	135	165	195	225
$a_{3,c}$	[mm]	**15·d**	80	84	105	135	165	195	225
$a_{4,t}$	[mm]	**12·d**	64	67	84	108	132	156	180
$a_{4,c}$	[mm]	**7·d**	37	39	49	63	77	91	105

parafusos inseridos **COM pré-furo**

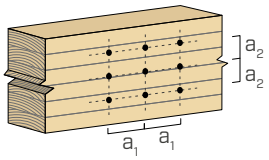


d_1	[mm]		5,3	5,6	7	9	11	13	15
a_1	[mm]	**5·d**	27	28	35	45	55	65	75
a_2	[mm]	**3·d**	16	17	21	27	33	39	45
$a_{3,t}$	[mm]	**12·d**	64	67	84	108	132	156	180
$a_{3,c}$	[mm]	**7·d**	37	39	49	63	77	91	105
$a_{4,t}$	[mm]	**3·d**	16	17	21	27	33	39	45
$a_{4,c}$	[mm]	**3·d**	16	17	21	27	33	39	45

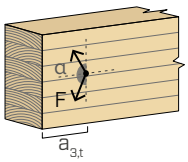


d_1	[mm]		5,3	5,6	7	9	11	13	15
a_1	[mm]	**4·d**	21	22	28	36	44	52	60
a_2	[mm]	**4·d**	21	22	28	36	44	52	60
$a_{3,t}$	[mm]	**7·d**	37	39	49	63	77	91	105
$a_{3,c}$	[mm]	**7·d**	37	39	49	63	77	91	105
$a_{4,t}$	[mm]	**7·d**	37	39	49	63	77	91	105
$a_{4,c}$	[mm]	**3·d**	16	17	21	27	33	39	45

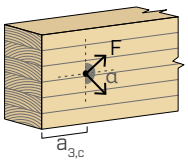
α = ângulo entre força e fibras
d = d_1 = diâmetro nominal do parafuso



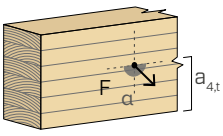
extremidade sob tensão
-90° ≤ α ≤ 90°



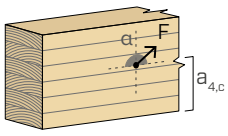
extremidade sem tensão
90° ≤ α ≤ 270°



borda sob tensão
0° ≤ α ≤ 180°



borda sem tensão
180° ≤ α ≤ 360°



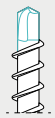
NOTAS

- 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 ou SELF-DRILLING.
- O espaçamento a_1 para parafusos inseridos sem pré-furo em elementos de madeira com densidade $\rho_k \leq 420$ kg/m³ e ângulo entre força e fibras α= 0° foi assumido como sendo de 10·d.
- 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.

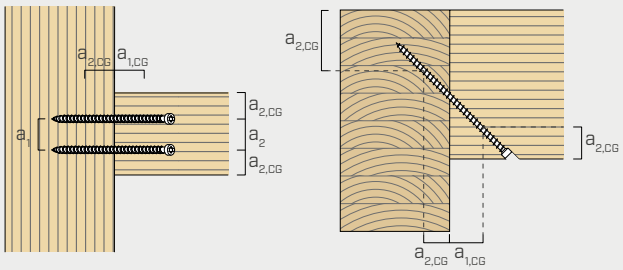
DISTÂNCIAS MÍNIMAS PARA PARAFUSOS SOB TENSÃO AXIAL | MADEIRA

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

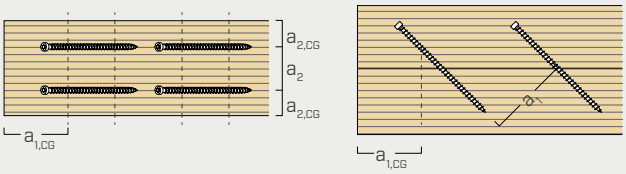
parafusos inseridos **COM e SEM pré-furo**

			
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**	**8·d**	**5·d**
$a_{2,CG}$	**4·d**	**3·d**	**3·d**
a_{CROSS}	1,5·d	1,5·d	1,5·d

PARAFUSOS EM TRAÇÃO INSERIDOS COM UM ÂNGULO α EM RELAÇÃO À FIBRA

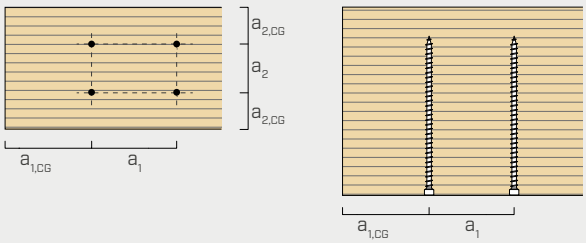


planta prospecto



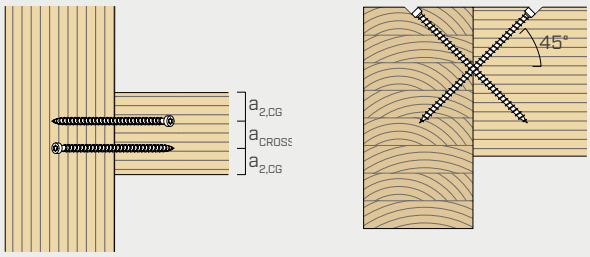
planta prospecto

PARAFUSOS INSERIDOS COM UM ÂNGULO α = 90° EM RELAÇÃO À FIBRA



planta prospecto

PARAFUSOS CRUZADOS INSERIDOS COM UM ÂNGULO α EM RELAÇÃO À FIBRA



planta prospecto

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 parafusos com ponta 3 THORNS, a distância mínima $a_{1,CG}$ pode ser considerada equivalente a $8 \cdot d_1$ e a distância $a_{2,CG}$ equivalente a $3 \cdot d_1$.
- Para parafusos com ponta SELF-DRILLING, a distância mínima $a_{1,CG}$ pode ser considerada equivalente a $5 \cdot d_1$ e a distância $a_{2,CG}$ equivalente a $3 \cdot d_1$.
- As distâncias $a_{1,CG}$ e $a_{2,CG}$ tabeladas para parafusos com ponta padrão SHARP 1 CUT estão de acordo com a EN 1995:2014.
- Para ligações viga secundária-viga principal com parafusos VGZ d = 7 mm com ponta padrão SHARP 1 CUT 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 $8 \cdot d_1$ 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

(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**)

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]	**8·d**	42	45	56	72	88	104
$a_{2,CG}$	[mm]	**3·d**	16	17	21	27	33	39
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	15
a_1	[mm]	**5·d**	45	55	65	75
a_2	[mm]	**5·d**	45	55	65	75
$a_{2,LIM}$	[mm]	**2,5·d**	23	28	33	38
$a_{1,CG}$	[mm]	**5·d**	45	55	65	75
$a_{2,CG}$	[mm]	**3·d**	27	33	39	45
a_{CROSS}	[mm]	**1,5·d**	14	17	20	23

$d = d_1$ = diâmetro nominal do parafuso

NOTAS

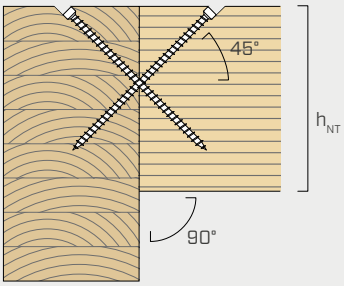
- As distâncias mínimas são conforme a norma EN 1995:2014, de acordo com ETA-11/0030.
- As distâncias mínimas são independentes do ângulo de inserção do conector e do ângulo da força em relação à fibra.
- A distância axial a_2 pode ser reduzida até $a_{2,LIM}$ se, para conector, for mantida uma "superfície de ligação" $a_1 \cdot a_2 = 25 \cdot d_1$.
- Para ligações viga secundária-viga principal com parafusos VGZ d = 7 mm com ponta padrão SHARP 1 CUT 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 $8 \cdot d_1$ e a distância mínima $a_{2,CG}$ equivalente a $3 \cdot d_1$.
- Para parafusos com ponta 3 THORNS, a distância mínima $a_{1,CG}$ pode ser considerada equivalente a $8 \cdot d_1$ e a distância mínima $a_{2,CG}$ equivalente a $3 \cdot d_1$.
- Para parafusos com ponta SELF-DRILLING, a distância mínima $a_{1,CG}$ pode ser considerada equivalente a $5 \cdot d_1$ e a distância mínima $a_{2,CG}$ equivalente a $3 \cdot d_1$.
- Para parafusos com ponta RBSN, a distância mínima $a_{1,CG}$ pode ser considerada equivalente a $8 \cdot d_1$ e a distância mínima $a_{2,CG}$ equivalente a $3 \cdot d_1$ a partir da primavera de 2024.
- 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

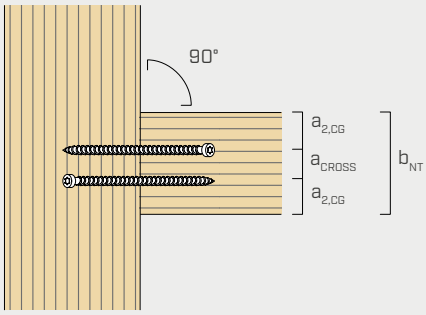
COMPARAÇÃO DE PONTAS: SHARP 1 CUT, 3 THORNS e SELF-DRILLING

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

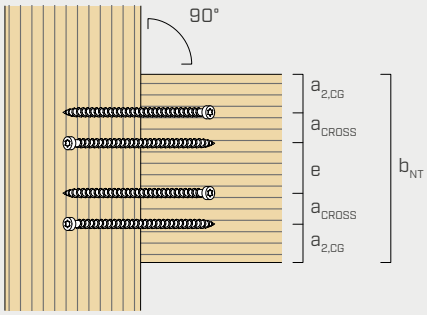
$a_{2,CG}$	**4·d**	**3·d**	**3·d**
a_{CROSS}	1,5·d	1,5·d	1,5·d
e	3,5·d	3,5·d	3,5·d



secção



planta - 1 PAR



planta - 2 OU MAIS PARES

LARGURA DA VIGA SECUNDÁRIA

1 PAR - $b_{NT,min}$	$2 \cdot a_{2,CG} + a_{CROSS}$	9,5·d	7,5·d	7,5·d
2 PARES - $b_{NT,min}$	$2 \cdot a_{2,CG} + 2 \cdot a_{CROSS} + e$	14,5·d	12,5·d	12,5·d
3 PARES - $b_{NT,min}$	$2 \cdot a_{2,CG} + 3 \cdot a_{CROSS} + 2 \cdot e$	19,5·d	17,5·d	17,5·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" $a_1 \cdot a_2 = 25 \cdot d_1$.
- Para ligações da viga secundária-viga principal com parafusos VGZ d = 7 mm com ponta padrão SHARP 1 CUT 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 $3 \cdot d_1$.
- Para parafusos com ponta 3 THORNS, a distância mínima $a_{2,CG}$ pode ser considerada equivalente a $3 \cdot d_1$.
- Para parafusos com ponta SELF-DRILLING, 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

(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**)

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]	**3·d**	16	17	21	27	33	39
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]	**7,5·d**	40	42	53	68	83	98
2 PARES - $b_{NT,min}$	[mm]	**12,5·d**	66	70	88	113	138	163
3 PARES - $b_{NT,min}$	[mm]	**17,5·d**	93	98	123	158	193	228

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	15
$a_{2,CG}$	[mm]	**3·d**	27	33	39	45
a_{CROSS}	[mm]	**1,5·d**	14	17	20	23
e	[mm]	**3,5·d**	32	39	46	53

d_1	[mm]		9	11	13	15
1 PAR - $b_{NT,min}$	[mm]	**7,5·d**	68	83	98	113
2 PARES - $b_{NT,min}$	[mm]	**12,5·d**	113	138	163	188
3 PARES - $b_{NT,min}$	[mm]	**17,5·d**	158	193	228	263

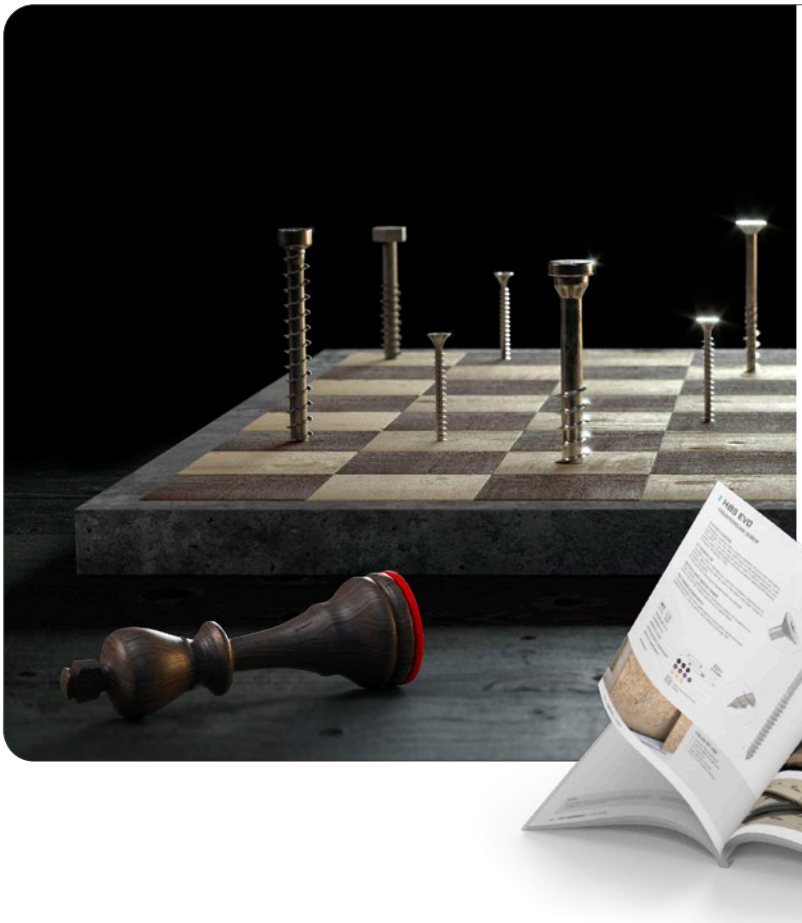
$d = d_1$ = diâmetro nominal do parafuso

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 com ponta padrão SHARP 1 CUT 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 $3 \cdot d_1$.

- Para parafusos com ponta 3 THORNS, a distância mínima $a_{2,CG}$ pode ser considerada equivalente a $3 \cdot d_1$.
- Para parafusos com ponta SELF-DRILLING, a distância mínima $a_{2,CG}$ pode ser considerada equivalente a $3 \cdot d_1$.
- Para parafusos com ponta RBSN, a distância mínima $a_{2,CG}$ pode ser considerada equivalente a $3 \cdot d_1$ a partir da primavera de 2024.



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

11-2023