

VGS A4



CONECTOR TOTALMENTE ROSCADO DE CABEÇA DE EMBEBER

A4 | AISI316

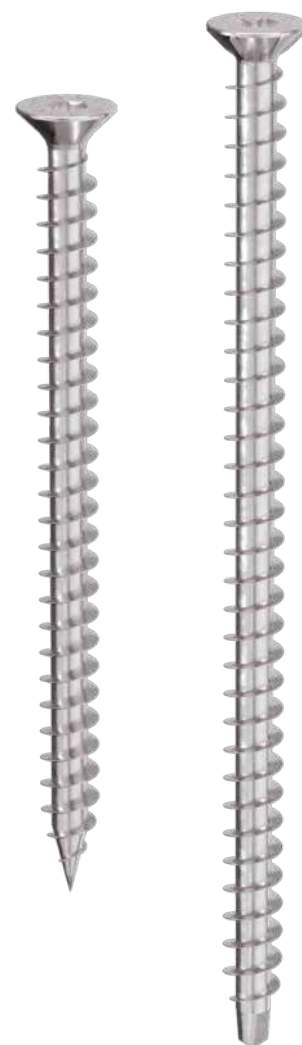
Aço inoxidável austenítico A4 | AISI316 para elevadas resistências à corrosão. Ideal para ambientes junto ao mar na classe de corrosividade C5 e para inserção em madeiras mais agressivas da classe T5.

CORROSIVIDADE DA MADEIRA T5

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

USO ESTRUTURAL EXPOSTO

VGS A4 é o parafuso para madeira estrutural com rosca total perfeito para fazer juntas que exigem alta resistência à tração ou ao deslizamento em ambientes extremamente agressivos.



MANUALS



BIT INCLUDED

DIÂMETRO [mm]	9 (9 11) 15
COMPRIMENTO [mm]	80 (100 600) 2000
CLASSE DE SERVIÇO	SC1 SC2 SC3 SC4
CORROSIVIDADE ATMOSFÉRICA	C1 C2 C3 C4 C5
CORROSIVIDADE DA MADEIRA	T1 T2 T3 T4 T5
MATERIAL	A4 AISI 316 aço inoxidável austenítico A4 AISI316 (CRC III)

METAL-to-TIMBER recommended use:



CAMPOS DE APLICAÇÃO

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



ESTRUTURAS HÍBRIDAS AÇO-MADEIRA

Ideal para estruturas de aço onde são necessárias ligações personalizadas de alta resistência, particularmente em contextos climáticos adversos, como o ambiente marinho e as madeiras ácidas.

DILATAÇÃO DA MADEIRA

A aplicação em combinação com camadas interpostas poliméricas, como o XYLOFON WASHER, confere à junta uma certa adaptabilidade para atenuar os esforços resultantes da retração/dilatação da madeira.

CÓDIGOS E DIMENSÕES

d_1 [mm]	CÓDIGO	L [mm]	b [mm]	pçs
9 TX 40	VGS9120A4	120	110	25
	VGS9160A4	160	150	25
	VGS9200A4	200	190	25
	VGS9240A4	240	230	25
	VGS9280A4	280	270	25
	VGS9320A4	320	310	25
11 TX 50	VGS9360A4	360	350	25
	VGS11100A4	100	90	25
	VGS11150A4	150	140	25
	VGS11200A4	200	190	25
	VGS11250A4	250	240	25
	VGS11300A4	300	290	25
	VGS11350A4	350	340	25
	VGS11400A4	400	390	25
	VGS11500A4	500	490	25
	VGS11600A4	600	590	25

HUS A4 - anilha torneada

A4
AISI 316



CÓDIGO	$d_{VGS\ A4}$ [mm]	pçs
HUS8A4	9	100
HUS10A4	11	50

PRODUTOS RELACIONADOS

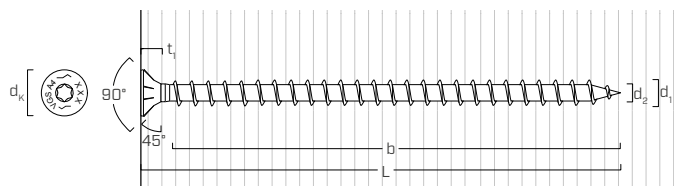


TORQUE LIMITER
LIMITADOR DE BINÁRIO



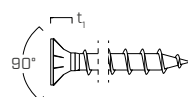
JIG VGS 45°
GABARITO PARA PARAFUSOS
A 45°

GEOMETRIA E CARACTERÍSTICAS MECÂNICAS



VGS Ø9

$L \leq 240$ mm

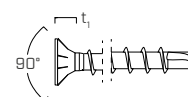


VGS Ø11

$L \leq 250$ mm

VGS Ø9

$240 \text{ mm} < L \leq 360$ mm



VGS Ø11

$250 \text{ mm} < L \leq 600$ mm

Diâmetro nominal	d_1	[mm]	9	11
Diâmetro da cabeça	d_K	[mm]	16,00	19,30
Espessura da cabeça	t_1	[mm]	6,50	8,20
Diâmetro do núcleo	d_2	[mm]	5,90	6,60
Diâmetro do pré-furo ⁽¹⁾	$d_{V,S}$	[mm]	5,0	6,0

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

Pré-furo obrigatório para conectores com $L > 400$ mm ou para fixação em elementos com densidade característica $\rho_k > 500 \text{ kg/m}^3$.

PARÂMETROS MECÂNICOS CARACTERÍSTICOS

Diâmetro nominal	d_1	[mm]	9	11
Resistência à tração	$f_{tens,k}$	[kN]	21,0	27,0
Momento de cedência	$M_{y,k}$	[Nm]	24,0	34,0
Resistência à cedência	$f_{y,k}$	[N/mm ²]	550	550
Momento de aparafusamento recomendado	$M_{ins,rec}$	[Nm]	18,0	29,0

O momento de inserção indicado deve ser entendido como o valor máximo aplicável; para aplicações em chapa metálica.

A instalação deve ser interrompida no primeiro contacto da cabeça com o elemento metálico.

madeira de coníferas (softwood)

Parâmetro de resistência à extração	$f_{ax,k}$	[N/mm ²]	11,7
Densidade associada	ρ_a	[kg/m ³]	350
Densidade de cálculo	ρ_k	[kg/m ³]	≤ 440

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

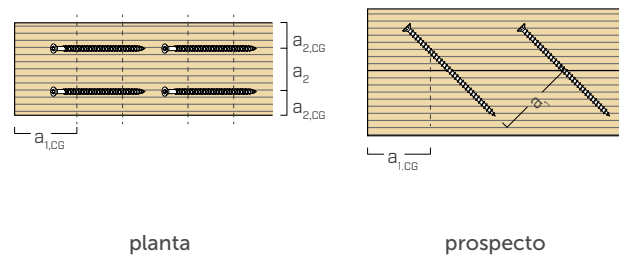
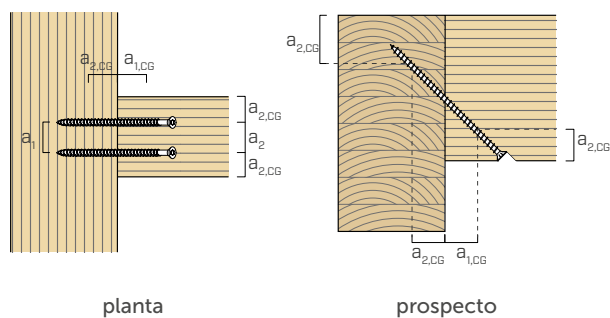
■ DISTÂNCIAS MÍNIMAS PARA PARAFUSOS SOB TENSÃO AXIAL



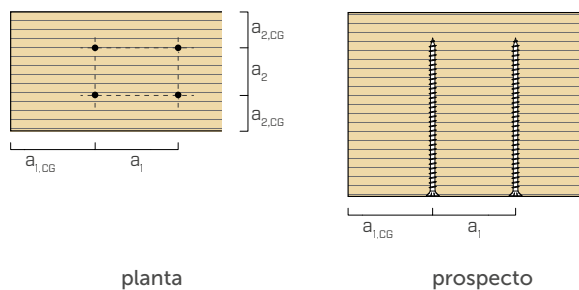
parafusos inseridos **COM** e **SEM** pré-furo

d_1	[mm]	9	11
a_1	[mm] $5 \cdot d$	45	55
a_2	[mm] $5 \cdot d$	45	55
$a_{2,LIM}$	[mm] $2,5 \cdot d$	23	28
$a_{1,CG}$	[mm] $10 \cdot d$	90	110
$a_{2,CG}$	[mm] $4 \cdot d$	36	44
a_{CROSS}	[mm] $1,5 \cdot d$	14	17

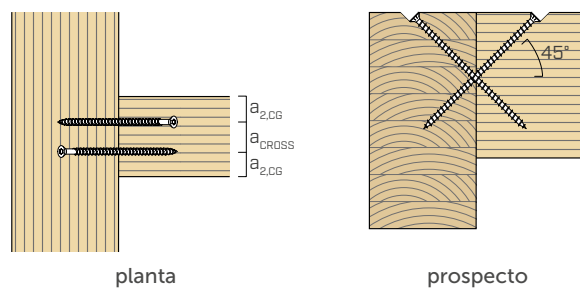
PARAFUSOS EM TRAÇÃO INSERIDOS COM UM ÂNGULO α EM RELAÇÃO À FIBRA



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



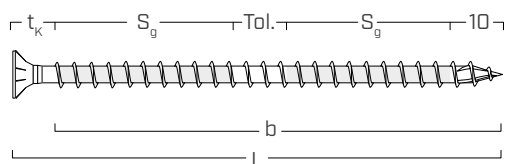
PARAFUSOS CRUZADOS INSERIDOS COM UM ÂNGULO α EM RELAÇÃO À FIBRA



NOTAS

- As distâncias mínimas estão em conformidade com a 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 distâncias mínimas para parafusos sob tensão de corte, ver ETA-11/0030.

■ ROSCA EFICAZ DE CÁLCULO



$$b = S_{g,tot} = L - t_K$$

$$S_g = (L - t_K - 10 \text{ mm} - \text{Tol.})/2$$

$$t_K = 10 \text{ mm (cabeça de embeber)}$$

representa todo o comprimento da parte rosca

representa metade do comprimento da parte rosca, deduzida uma tolerância (Tol.) de aposição de 10 mm

TRAÇÃO / COMPRESSÃO

geometria		TRAÇÃO / COMPRESSÃO										tração do aço	instabilidade $\varepsilon=90^\circ$
		extração rosca total					extração rosca parcial						
		$\varepsilon=90^\circ$		$\varepsilon=0^\circ$			$\varepsilon=90^\circ$		$\varepsilon=0^\circ$				
d_1 [mm]	L [mm]	$S_{g,tot}$ [mm]	A_{min} [mm]	$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{ax,0,k}$ [kN]	S_g [mm]	A_{min} [mm]	$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{ax,0,k}$ [kN]	$R_{tens,k}$ [kN]	$R_{ki,90,k}$ [kN]		
9	120	110	130	12,50	3,75	45	65	5,11	1,53	21,00	11,54		
	160	150	170	17,05	5,11	65	85	7,39	2,22				
	200	190	210	21,59	6,48	85	105	9,66	2,90				
	240	230	250	26,14	7,84	105	125	11,93	3,58				
	280	270	290	30,68	9,21	125	145	14,21	4,26				
	320	310	330	35,23	10,57	145	165	16,48	4,94				
	360	350	370	39,78	11,93	165	185	18,75	5,63				
11	100	90	110	12,50	3,75	35	55	4,86	1,46	27,00	14,57		
	150	140	160	19,45	5,83	60	80	8,33	2,50				
	200	190	210	26,39	7,92	85	105	11,81	3,54				
	250	240	260	33,34	10,00	110	130	15,28	4,58				
	300	290	310	40,28	12,08	135	155	18,75	5,63				
	350	340	360	47,22	14,17	160	180	22,22	6,67				
	400	390	410	54,17	16,25	185	205	25,70	7,71				
	500	490	510	68,06	20,42	235	255	32,64	9,79				
	600	590	610	81,95	24,58	285	305	39,59	11,88				

DESLIZAMENTO

CORTE

	DESLIZAMENTO									CORTE					
geometria		madeira-madeira				aço-madeira				tração do aço	madeira-madeira $\varepsilon=90^\circ$			madeira-madeira $\varepsilon=0^\circ$	
d_1 [mm]	L [mm]	S_g [mm]	A [mm]	B_{min} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	S_{PLATE} [mm]	S_g [mm]	A_{min} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{tens,45,k}$ [kN]	S_g [mm]	A [mm]	$R_{V,90,k}$ [kN]	$R_{V,0,k}$ [kN]	
9	120	45	45	60	3,62	15	105	95	8,44	14,85	45	60	4,33	2,24	
	160	65	60	75	5,22		145	125	11,65		65	80	4,90	2,76	
	200	85	75	90	6,83		185	150	14,87		85	100	5,47	3,03	
	240	105	90	105	8,44		225	180	18,08		105	120	6,04	3,20	
	280	125	105	120	10,04		265	205	21,29		125	140	6,11	3,37	
	320	145	120	135	11,65		305	235	24,51		145	160	6,11	3,54	
	360	165	130	145	13,26		345	265	27,72		165	180	6,11	3,72	
11	100	35	40	55	3,44	18	80	75	7,86	19,09	35	50	4,72	2,46	
	150	60	60	75	5,89		130	110	12,77		60	75	5,98	3,16	
	200	85	75	90	8,35		180	145	17,68		85	100	6,85	3,83	
	250	110	95	110	10,80		230	185	22,59		110	125	7,72	4,09	
	300	135	110	125	13,26		280	220	27,50		135	150	7,80	4,35	
	350	160	130	145	15,71		330	255	32,41		160	175	7,80	4,61	
	400	185	145	160	18,17		380	290	37,32		185	200	7,80	4,88	
	500	235	180	195	23,08		480	360	47,14		235	250	7,80	5,40	
	600	285	215	230	27,99		580	430	56,96		285	300	7,80	5,90	

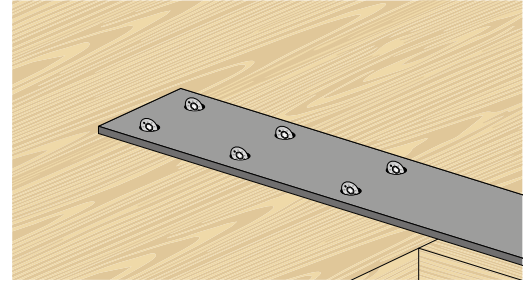
PRINCÍPIOS GERAIS na PÁGINA 6.

NÚMERO EFETIVO PARA PARAFUSOS SOB TENSÃO DE CORTE

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

Para uma ligação com n inclinados, numa aplicação com chapa metálica, a capacidade de carga efetiva de deslizamento característica s é de:

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



O valor de n_{ef} é dado na tabela seguinte em função de n (número de parafusos numa fila).

n	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$n_{ef,ax}$	1,87	2,70	3,60	4,50	5,40	6,30	7,20	8,10	9,00

VALORES ESTÁTICOS

PRINCÍPIOS GERAIS

- Os valores característicos são conforme a norma EN 1995:2014, de acordo com ETA-11/0030.
- A resistência de projeto à tração do conector é a mínima entre a resistência de projeto do lado da madeira ($R_{ax,d}$) e a resistência de projeto do lado do aço ($R_{tens,d}$).

$$R_{ax,d} = \min \left\{ \frac{R_{ax,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M}, \frac{R_{tens,k}}{\gamma_{M2}} \right\}$$

- A resistência de projeto à compressão do conector é a mínima entre a resistência de projeto do lado da madeira ($R_{ax,d}$) e a resistência de projeto à instabilidade ($R_{ki,d}$).

$$R_{ax,d} = \min \left\{ \frac{R_{ax,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M}, \frac{R_{ki,k}}{\gamma_{M1}} \right\}$$

- A resistência de projeto ao deslizamento do conector é a mínima entre a resistência de projeto do lado da madeira ($R_{V,d}$) e a resistência de projeto do lado do aço ($R_{tens,45,d}$):

$$R_{V,d} = \min \left\{ \frac{R_{V,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M}, \frac{R_{tens,45,k}}{\gamma_{M2}} \right\}$$

- A resistência de projeto ao corte do conector é obtida a partir dos valor característico, desta forma:

$$R_{V,d} = \frac{R_{V,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

- Os coeficientes γ_M e k_{mod} devem ser considerados em função da norma vigente utilizada para o cálculo.
- Para os valores de resistência mecânica e para a geometria dos parafusos, fez-se referência ao que consta da ETA-11/0030.
- O dimensionamento e a verificação dos elementos de madeira e das chapas metálicas devem ser feitos à parte.
- O posicionamento dos parafusos deve ser efetuado dentro das distâncias mínimas.
- As resistências características à extração da rosca foram avaliadas considerando um comprimento de cravação de $S_{g,tot}$ o S_g como indicado na tabela. Para valores intermédios de S_g , é possível interpolar linearmente.

- Os valores de resistência ao corte e deslizamento foram avaliados considerando o centro de gravidade do conector posicionado no plano de corte.
- As resistências características ao corte são avaliadas para parafusos inseridos sem pré-furo; em caso de parafusos inseridos com pré-furo, é possível obter maiores valores de resistência.

NOTAS

- As resistências características à extração da rosca foram avaliadas considerando tanto um ângulo ϵ de 90° ($R_{ax,90,k}$) como de 0° ($R_{ax,0,k}$) entre as fibras do elemento de madeira e o conector.
- As resistências características ao deslizamento foram avaliadas considerando um ângulo ϵ de 45° entre as fibras do elemento de madeira e o conector.
- As espessuras das chapas (S_{PLATE}) são entendidas como os valores mínimos para permitir o alojamento da cabeça do parafuso.
- As resistências características ao corte madeira-madeira foram avaliadas considerando um ângulo ϵ de 90° ($R_{V,90,k}$) e 0° ($R_{V,0,k}$) entre as fibras do segundo elemento e o conector.
- Em fase de cálculo, considerou-se uma massa volúmica dos elementos de madeira equivalente a $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$.

Para valores de ρ_k diferentes, as resistências tabeladas (extração, compressão, deslizamento e corte) podem ser convertidas através do coeficiente k_{dens} :

$$\begin{aligned} R'_{ax,k} &= k_{dens,ax} \cdot R_{ax,k} \\ R'_{ki,k} &= k_{dens,ki} \cdot R_{ki,k} \\ R'_{V,k} &= k_{dens,ax} \cdot R_{V,k} \\ R'_{V,90,k} &= k_{dens,V} \cdot R_{V,90,k} \\ R'_{V,0,k} &= k_{dens,V} \cdot R_{V,0,k} \end{aligned}$$

ρ_k [kg/m ³]	350	380	385	405	425	430	440
C-GL	C24	C30	GL24h	GL26h	GL28h	GL30h	GL32h
$k_{dens,ax}$	0,92	0,98	1,00	1,04	1,08	1,09	1,11
$k_{dens,ki}$	0,97	0,99	1,00	1,00	1,01	1,02	1,02
$k_{dens,v}$	0,90	0,98	1,00	1,02	1,05	1,05	1,07

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