VGZ EVO

ELC-4645 ESR-4645 UKTA-0836 22/6195 ETA-11/0030

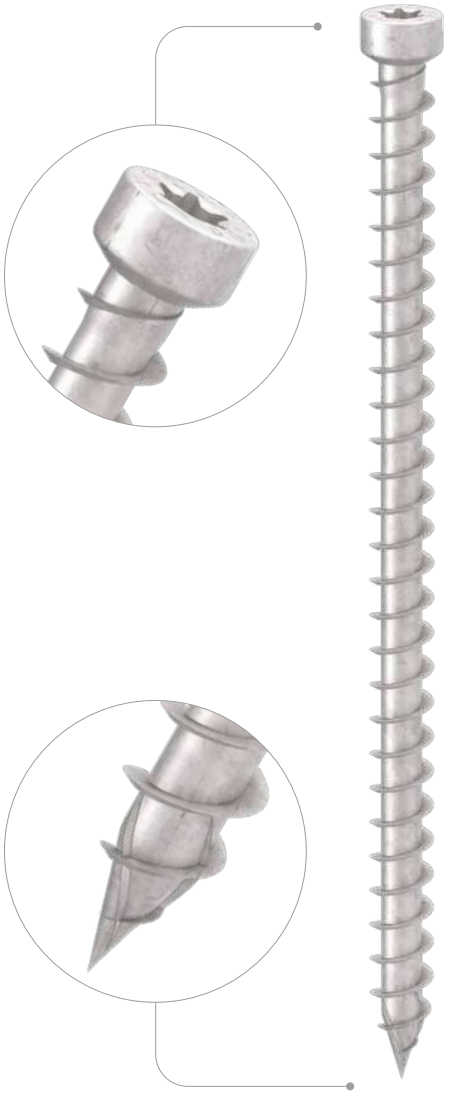
CONECTOR TODO-ROSCA DE CABEÇA CILÍNDRICA

REVESTIMENTO C4 EVO
Revestimento multicamadas com tratamento superficial à base de resina epoxídica e flocos de alumínio. Ausência de ferrugem após testes de 1440 horas de exposição em névoa salina de acordo com ISO 9227. Utilizável no exterior em classe de serviço 3 e em classe de corrosão atmosférica C4.

MADEIRA TRATADA EM AUTOCLAVE
O revestimento C4 EVO foi certificado de acordo com o critério de aceitação americano AC257 para utilização no exterior com madeira tratada do tipo ACQ.

APLICAÇÕES ESTRUTURAIS
Roscagem profunda e aço de alta resistência ($f_{y,k}$ = 1000 N/mm²) para um grande desempenho à tração. Homologado para aplicações estruturais solicitadas em qualquer direção em relação à fibra (0° - 90°). Distâncias mínimas reduzidas.

CABEÇA CILÍNDRICA
Permite que o parafuso penetre e passe através da superfície do substrato de madeira. Ideal para ligações ocultas, acoplamentos de madeira e reforços estruturais. É a escolha certa para um melhor desempenho contra incêndios.



MY PROJECT SOFTWARE | MANUALS

BIT INCLUDED

DIÂMETRO [mm]	5 (5 – 11) 11
COMPRIMENTO [mm]	80 (80 – 600) 1000
CLASSE DE SERVIÇO	SC1 SC2 SC3
CORROSIVIDADE ATMOSFÉRICA	C1 C2 C3 C4
CORROSIVIDADE DA MADEIRA	T1 T2 T3
MATERIAL	C4 EVO COATING — aço carbónico com revestimento C4 EVO

CAMPOS DE APLICAÇÃO

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

TRUSS & RAFTER JOINTS

Ideais nas ligações entre elementos de madeira de pequena secção, como as travessas e os montantes das estruturas de armação ligeiras. Certificado para aplicações em direção paralela à fibra e com distâncias mínimas reduzidas.

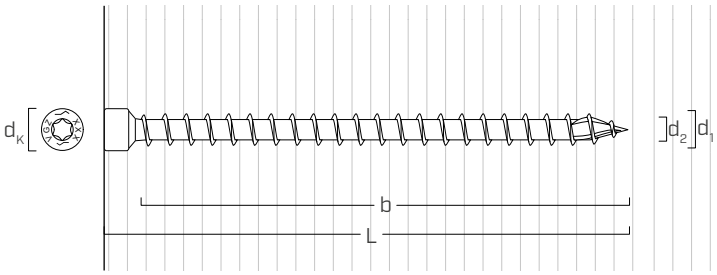
TIMBER STUDS

Valores testados, certificados e calculados também para CLT e madeiras de alta densidade como o microlamelar LVL. Ideal para a fixação de vigas I-Joist.

Fixação de treliça de madeira em ambiente exterior.

Fixação dos montantes das estruturas de armação ligeiras com VGZ EVO Ø5 mm.

GEOMETRIA E CARACTERÍSTICAS MECÂNICAS



GEOMETRIA

Diâmetro nominal	**d_1**	**[mm]**	**5,3**	**5,6**	**7**	**9**	**11**
Diâmetro da cabeça	d_K	[mm]	8,00	8,00	9,50	11,50	13,50
Diâmetro do núcleo	d_2	[mm]	3,60	3,80	4,60	5,90	6,60
Diâmetro do pré-furo(1)	$d_{V,S}$	[mm]	3,5	3,5	4,0	5,0	6,0
Diâmetro do pré-furo(2)	$d_{V,H}$	[mm]	4,0	4,0	5,0	6,0	7,0

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

PARÂMETROS MECÂNICOS CARACTERÍSTICOS

Diâmetro nominal	**d_1**	**[mm]**	**5,3**	**5,6**	**7**	**9**	**11**
Resistência à tração	$f_{tens,k}$	[kN]	11,0	12,3	15,4	25,4	38,0
Resistência à cedência	$f_{y,k}$	[N/mm²]	1000	1000	1000	1000	1000
Momento de cedência	$M_{y,k}$	[Nm]	9,2	10,6	14,2	27,2	45,9

			madeira de coníferas *(softwood)*	**LVL de coníferas** *(LVL softwood)*	**LVL de faia pré-furado** *(beech LVL predrilled)*
Parâmetro de resistência à extração	$f_{ax,k}$	[N/mm²]	11,7	15,0	29,0
Densidade associada	ρ_a	[kg/m³]	350	500	730
Densidade de cálculo	ρ_k	*[kg/m³]*	*≤ 440*	*410 ÷ 550*	*590 ÷ 750*

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

CÓDIGOS E DIMENSÕES

d_1 [mm]	CÓDIGO	L [mm]	b [mm]	pçs
5,3 TX 25	VGZEVO580	80	70	50
	VGZEVO5100	100	90	50
	VGZEVO5120	120	110	50
5,6 TX 25	VGZEVO5140	140	130	50
	VGZEVO5150	150	140	50
	VGZEVO5160	160	150	50
7 TX 30	VGZEVO780	80	70	25
	VGZEVO7100	100	90	25
	VGZEVO7120	120	110	25
	VGZEVO7140	140	130	25
	VGZEVO7160	160	150	25
	VGZEVO7180	180	170	25
	VGZEVO7200	200	190	25
	VGZEVO7220	220	210	25
	VGZEVO7240	240	230	25
	VGZEVO7260	260	250	25
	VGZEVO7280	280	270	25
	VGZEVO7300	300	290	25
	VGZEVO7340	340	330	25
	VGZEVO7380	380	370	25
9 TX 40	VGZEVO9160	160	150	25
	VGZEVO9180	180	170	25
	VGZEVO9200	200	190	25
	VGZEVO9220	220	210	25
	VGZEVO9240	240	230	25
	VGZEVO9260	260	250	25
	VGZEVO9280	280	270	25
	VGZEVO9300	300	290	25
	VGZEVO9320	320	310	25
	VGZEVO9340	340	330	25
	VGZEVO9360	360	350	25
	VGZEVO9380	380	370	25
	VGZEVO9400	400	390	25
	VGZEVO9440	440	430	25
	VGZEVO9480	480	470	25
	VGZEVO9520	520	510	25

d_1 [mm]	CÓDIGO	L [mm]	b [mm]	pçs
11 TX 50	VGZEVO11250	250	240	25
	VGZEVO11300	300	290	25
	VGZEVO11350	350	340	25
	VGZEVO11400	400	390	25
	VGZEVO11450	450	440	25
	VGZEVO11500	500	490	25
	VGZEVO11550	550	540	25
	VGZEVO11600	600	590	25

PRODUTOS RELACIONADOS

JIG VGZ 45°

GABARITO PARA PARAFUSOS A 45°

pág. 409

DESEMPENHO ESTRUTURAL NO EXTERIOR

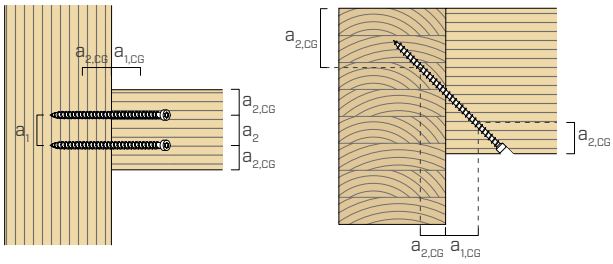
Valores testados, certificados e calculados também para CLT e madeiras de alta densidade como o microlamelar LVL. Ideal para a fixação de elementos de madeira em ambientes exteriores agressivos (C4).

DISTÂNCIAS MÍNIMAS PARA PARAFUSOS SOB TENSÃO AXIAL

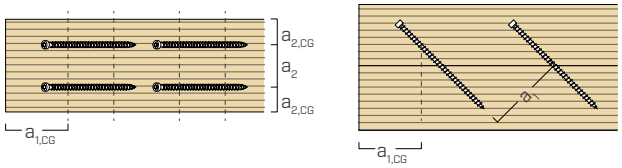
parafusos inseridos **COM e SEM pré-furo**

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

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

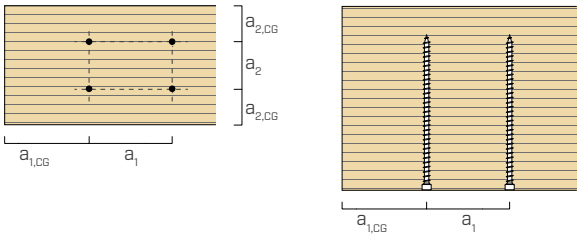


planta prospecto



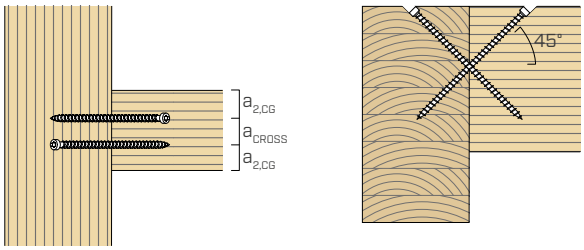
planta prospecto

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



planta prospecto

PARAFUSOS CRUZADOS INSERIDOS COM UM ÂNGULO α EM RELAÇÃO À FIBRA

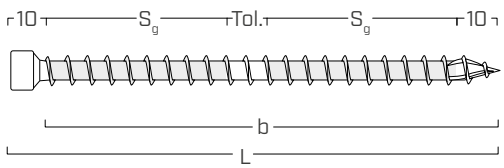


planta prospecto

NOTAS

- As distâncias mínimas 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 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 $8 \cdot d_1$ e a distância mínima $a_{2,CG}$ equivalente a $3 \cdot d_1$.

ROSCA EFICAZ DE CÁLCULO



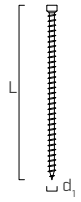
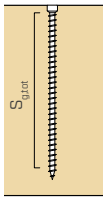
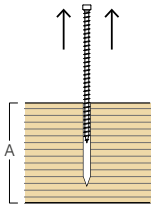
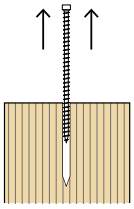
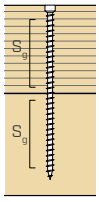
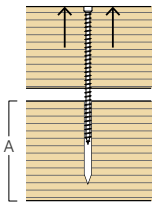
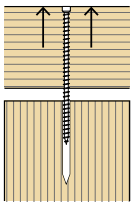
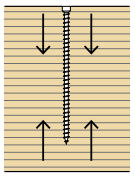
b = $S_{g,tot}$ = L - 10 mm — representa todo o comprimento da parte roscada

S_g = (L - 10 mm - 10 mm - Tol.)/2 — representa metade do comprimento da parte roscada, deduzida uma tolerância (Tol.) de aposição de 10 mm

VALORES ESTÁTICOS

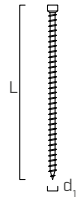
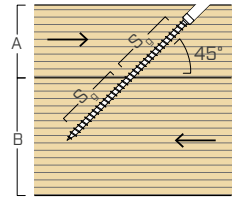
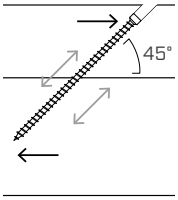
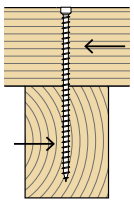
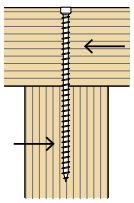
VALORES CARACTERÍSTICOS
EN 1995:2014

TRAÇÃO / COMPRESSÃO

geometria		extração rosca total				extração rosca parcial				tração do aço	instabilidade
			ε=90°		ε=0°		ε=90°		ε=0°		ε=90°
											
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]
5,3	80	70	90	4,68	1,41	25	45	1,67	0,50	11,00	6,20
	100	90	110	6,02	1,81	35	55	2,34	0,70		
	120	110	130	7,36	2,21	45	65	3,01	0,90		
5,6	140	130	150	9,19	2,76	55	75	3,89	1,17	12,30	6,93
	150	150	170	10,61	2,97	65	85	4,60	1,27		
	160	150	170	10,61	3,18	65	85	4,60	1,38		
7	80	70	90	6,19	1,86	25	45	2,21	0,66	15,40	10,30
	100	90	110	7,96	2,39	35	55	3,09	0,93		
	120	110	130	9,72	2,92	45	65	3,98	1,19		
	140	130	150	11,49	3,45	55	75	4,86	1,46		
	160	150	170	13,26	3,98	65	85	5,75	1,72		
	180	170	190	15,03	4,51	75	95	6,63	1,99		
	200	190	210	16,79	5,04	85	105	7,51	2,25		
	220	210	230	18,56	5,57	95	115	8,40	2,52		
	240	230	250	20,33	6,10	105	125	9,28	2,78		
	260	250	270	22,10	6,63	115	135	10,16	3,05		
	280	270	290	23,87	7,16	125	145	11,05	3,31		
	300	290	310	25,63	7,69	135	155	11,93	3,58		
	340	330	350	29,17	8,75	155	175	13,70	4,11		
	380	370	390	32,70	9,81	175	195	15,47	4,64		
9	160	150	170	17,05	5,11	65	85	7,39	2,22	25,40	17,25
	180	170	190	19,32	5,80	75	95	8,52	2,56		
	200	190	210	21,59	6,48	85	105	9,66	2,90		
	220	210	230	23,87	7,16	95	115	10,80	3,24		
	240	230	250	26,14	7,84	105	125	11,93	3,58		
	260	250	270	28,41	8,52	115	135	13,07	3,92		
	280	270	290	30,68	9,21	125	145	14,21	4,26		
	300	290	310	32,96	9,89	135	155	15,34	4,60		
	320	310	330	35,23	10,57	145	165	16,48	4,94		
	340	330	350	37,50	11,25	155	175	17,61	5,28		
	360	350	370	39,78	11,93	165	185	18,75	5,63		
	380	370	390	42,05	12,61	175	195	19,89	5,97		
	400	390	410	44,32	13,30	185	205	21,02	6,31		
	440	430	450	48,87	14,66	205	225	23,30	6,99		
	480	470	490	53,41	16,02	225	245	25,57	7,67		
	520	510	530	57,96	17,39	245	265	27,84	8,35		
11	250	240	260	33,34	10,00	110	130	15,28	4,58	38,00	21,93
	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		
	450	440	460	61,11	18,33	210	230	29,17	8,75		
	500	490	510	68,06	20,42	235	255	32,64	9,79		
	550	540	560	75,00	22,50	260	280	36,11	10,83		
	600	590	610	81,95	24,58	285	305	39,59	11,88		

ε = ângulo entre parafuso e fibras

NOTAS e PRINCÍPIOS GERAIS na página 151.

	DESLIZAMENTO					CORTE			
geometria	**madeira-madeira**				**tração do aço**	**madeira-madeira**		**madeira-madeira ε=90°**	**madeira-madeira ε=0°**
									
d_1 [mm]	L [mm]	S_g [mm]	A [mm]	B_{min} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{tens,45,k}$ [kN]	A [mm]	S_g [mm]	$R_{V,90,k}$ [mm]	$R_{V,0,k}$ [kN]
	80	25	35	50	1,18		40	25	1,99	1,03
5,3	100	35	40	55	1,66	7,78	50	35	2,16	1,19
	120	45	45	60	2,13		60	45	2,32	1,37
	140	55	55	70	2,75		70	55	2,69	1,59
5,6	150	65	60	75	3,25	8,70	80	65	2,87	1,62
	160	65	60	75	3,25		80	65	2,87	1,64
	80	25	35	50	1,56		40	25	2,59	1,34
	100	35	40	55	2,19		50	35	2,93	1,53
	120	45	45	60	2,81		60	45	3,15	1,74
	140	55	55	70	3,44		70	55	3,37	1,97
	160	65	60	75	4,06		80	65	3,59	2,06
	180	75	70	85	4,69		90	75	3,81	2,12
7	200	85	75	90	5,31	10,89	100	85	4,03	2,19
	220	95	85	100	5,94		110	95	4,25	2,26
	240	105	90	105	6,56		120	105	4,30	2,32
	260	115	95	110	7,19		130	115	4,30	2,39
	280	125	105	120	7,81		140	125	4,30	2,46
	300	135	110	125	8,44		150	135	4,30	2,52
	340	155	125	140	9,69		170	155	4,30	2,65
	380	175	140	155	10,94		190	175	4,30	2,79
	160	65	60	75	5,22		80	65	5,10	2,81
	180	75	70	85	6,03		90	75	5,38	3,08
	200	85	75	90	6,83		100	85	5,67	3,18
	220	95	85	100	7,63		110	95	5,95	3,27
	240	105	90	105	8,44		120	105	6,23	3,35
	260	115	95	110	9,24		130	115	6,50	3,44
	280	125	105	120	10,04		140	125	6,50	3,52
	300	135	110	125	10,85		150	135	6,50	3,61
9	320	145	120	135	11,65	17,96	160	145	6,50	3,69
	340	155	125	140	12,46		170	155	6,50	3,78
	360	165	130	145	13,26		180	165	6,50	3,86
	380	175	140	155	14,06		190	175	6,50	3,95
	400	185	145	160	14,87		200	185	6,50	4,03
	440	205	160	175	16,47		220	205	6,50	4,21
	480	225	175	190	18,08		240	225	6,50	4,38
	520	245	190	205	19,69		260	245	6,50	4,55
	250	110	95	110	10,80		125	110	8,35	4,57
	300	135	110	125	13,26		150	135	9,06	4,83
	350	160	130	145	15,71		175	160	9,06	5,09
11	400	185	145	160	18,17	26,87	200	185	9,06	5,35
	450	210	165	180	20,63		225	210	9,06	5,61
	500	235	180	195	23,08		250	235	9,06	5,87
	550	260	200	215	25,54		275	260	9,06	6,13
	600	285	215	230	27,99		300	285	9,06	6,39

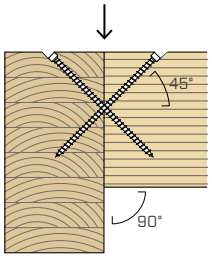
ε = ângulo entre parafuso e fibras

NOTAS e **PRINCÍPIOS GERAIS** na página 151.

VALORES ESTÁTICOS | APLICAÇÕES ADICIONAIS

LIGAÇÃO EM CORTE COM CONECTORES CRUZADOS

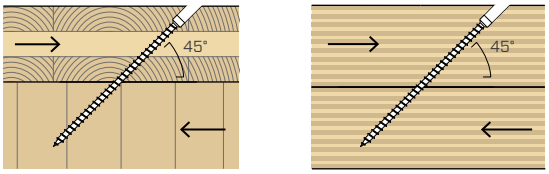
VGZ EVO Ø7-9-11 mm



VALORES ESTÁTICOS na página 130.

LIGAÇÕES COM ELEMENTOS EM CLT E LVL

VGZ EVO Ø7-9-11 mm



VALORES ESTÁTICOS na página 134.

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 ($R_{tens,d}$).

$$R_{ax,d} = min \begin{cases} \frac{R_{ax,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{tens,k}}{\gamma_{M2}} \end{cases}$$

- 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 ($R_{ki,d}$).

$$R_{ax,d} = min \begin{cases} \frac{R_{ax,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{ki,k}}{\gamma_{M1}} \end{cases}$$

- 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 a 45° ($R_{tens,45,d}$):

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

- 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.
- A dimensão e a verificação dos elementos de madeira devem ser feitas 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 $S_{g,tot}$ ou S_g, como indicado na tabela.
  Para valores intermédios de S_g, é possível interpolar linearmente. É considerado um comprimento mínimo de cravação de $4 \cdot d_1$.
- 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.
- Para configurações de cálculo diferentes, está disponível o software MyProject (www.rothoblaas.pt).

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 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 ρ_k = 385 kg/m³.
  Para valores de ρ_k diferentes, as resistências tabeladas (extração, compressão, deslizamento e corte) podem ser convertidas através do coeficiente k_{dens}.

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

ρ_k [kg/m³]	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.