

CONECTOR DESMONTÁVEL PARA VIGAS E PAINÉIS

EFICIENTE

A elevada resistência do conector permite reduzir o número de fixações. São necessários trabalhos simples do painel, o que permite um transporte e uma instalação fáceis, acelerados por operações efetuadas apenas num dos lados da parede. Graças à dupla inclinação dos parafusos, os conectores podem ser pré-instalados na fábrica ou inseridos no estaleiro.

VERSÃO COM PARAFUSOS

A versão com parafusos RING60T é ideal para ligações múltiplas madeira-madeira. Permite o posicionamento de componentes de madeira de acordo com qualquer inclinação e tolerância. A fresagem também pode ser efetuada na obra com uma fresa BORMAX.

VERSÃO COM PARAFUSO

A versão com parafuso RING90C é ideal para a realização de ligações em aço ou betão em estruturas híbridas, ou em ligações madeira-madeira através da utilização de dois conectores. Não requer elementos adicionais, a parafusamento simples com M16: fácil de instalar, fácil de desinstalar.



VIDEO



CALCULATION
TOOL



SC1 SC2

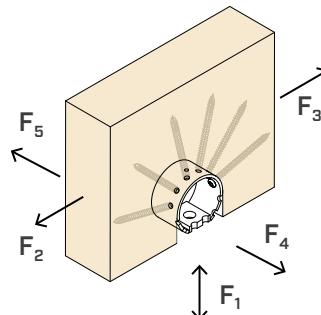
CLASSE DE SERVIÇO

MATERIAL

S355
Fe/Zn12c

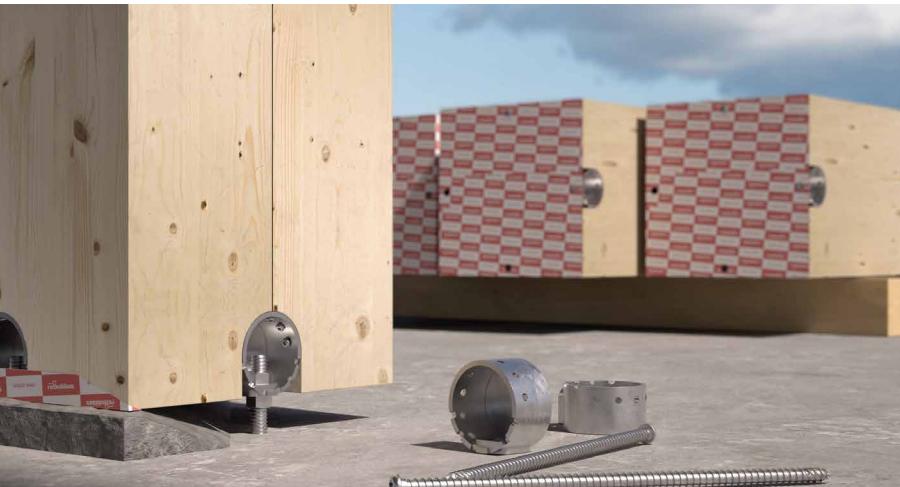
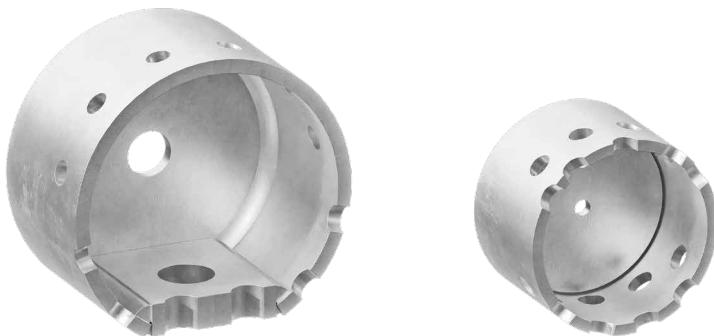
aço carbónico S355 + Fe/Zn12c

FORÇAS



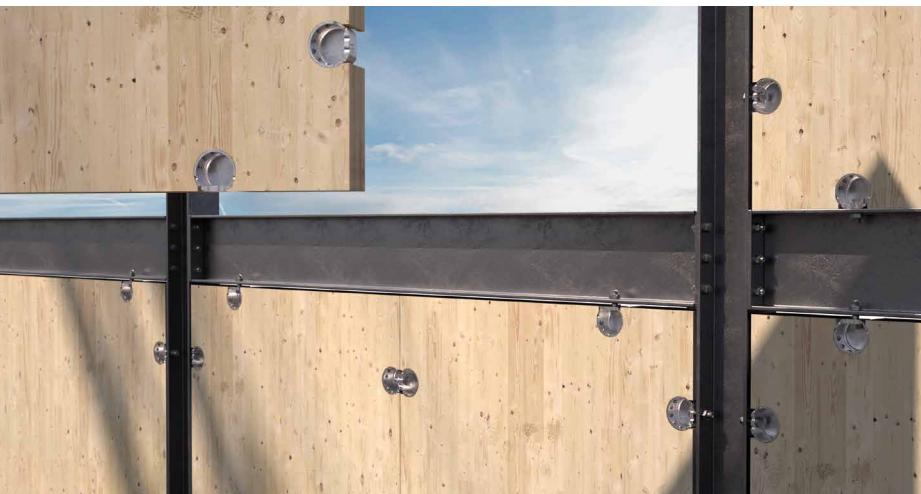
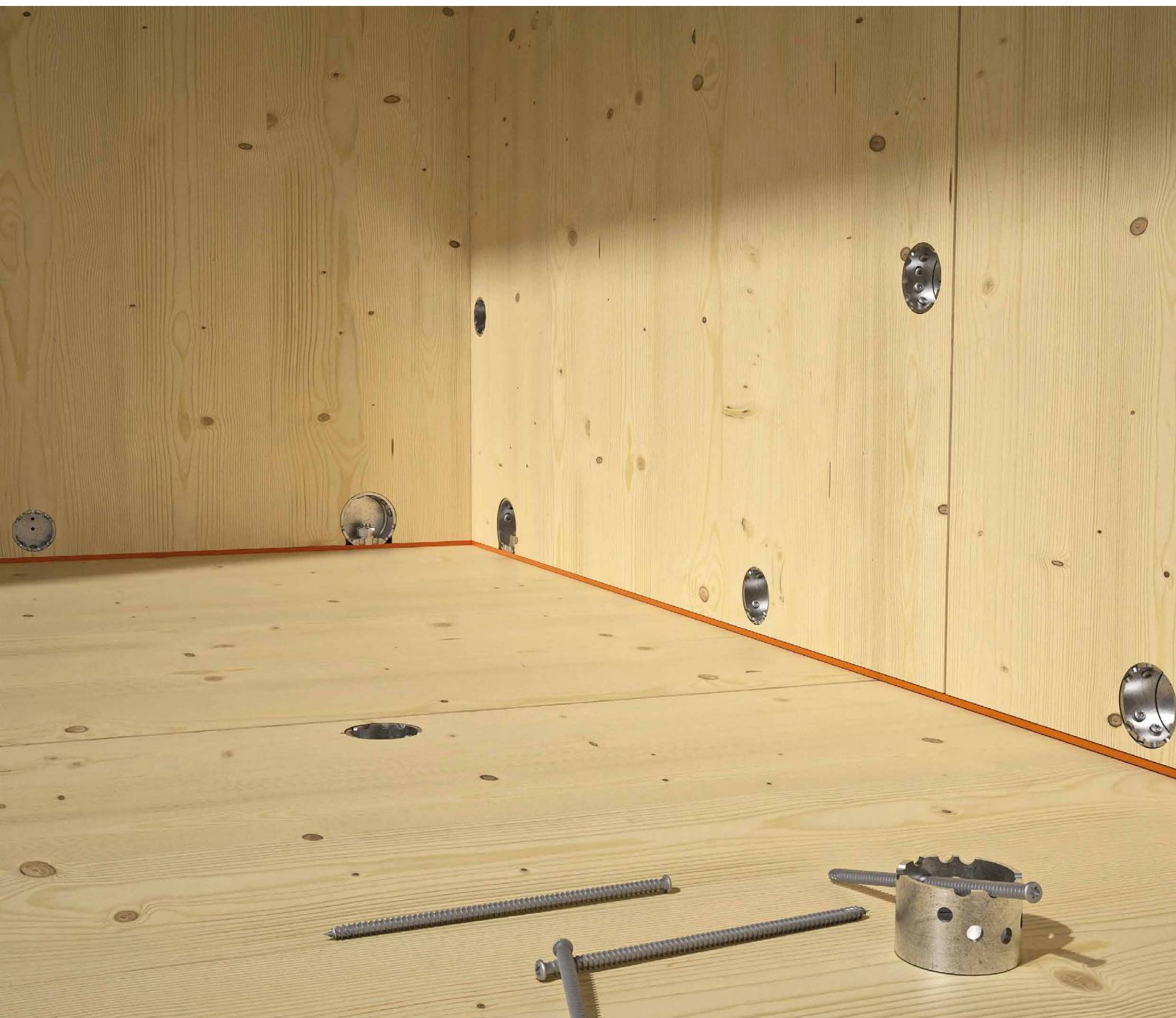
VÍDEO

Digitalize o QR Code e assista ao vídeo no nosso canal YouTube



UNIVERSAL

O conector RING90C também pode ser utilizado para ligações madeira-betão, por exemplo, na base de colunas

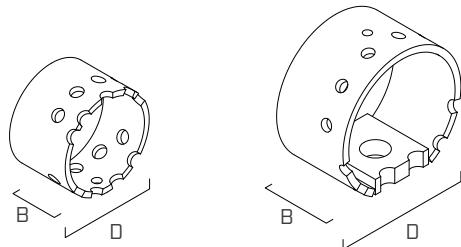


ESTRUTURAS HÍBRIDAS

O modelo RING90C pode ser utilizado para as ligações madeira-aço em estruturas híbridas. Fácil de desmontar graças ao parafuso M16.

CÓDIGOS E DIMENSÕES

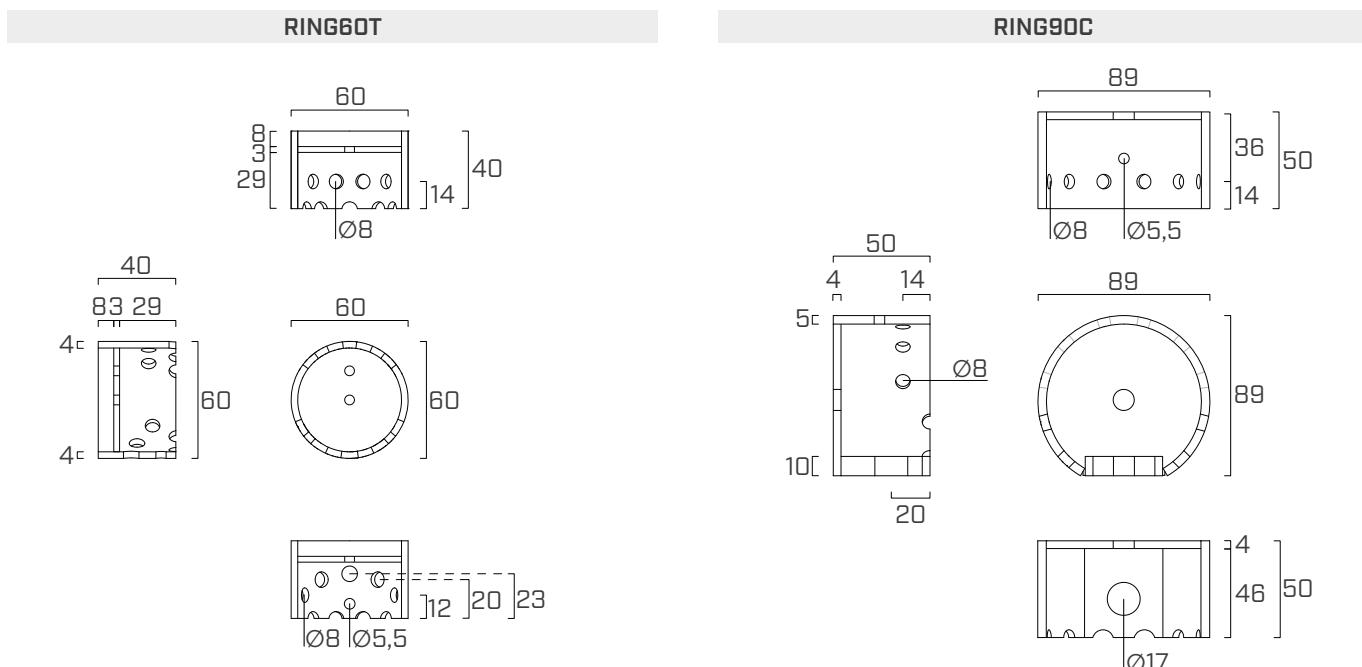
CÓDIGO	D [mm]	B [mm]	n Ø7 [pçs]	n Ø17 [pçs]	pçs
1 RING60T	60	40	4 + 5	-	5
2 RING90C	90	50	6	1	5



1

2

GEOMETRIA



FIXAÇÕES

PARAFUSO de cabeça sextavada

CÓDIGO	d [mm]	L [mm]	SW [mm]	pçs
EKS1650	M16	50	24	25
EKS1660	M16	60	24	25



tipo	descrição	d [mm]
LBS HARDWOOD EVO	parafuso C4 EVO de cabeça redonda madeiras duras	7
HBS	parafuso de cabeça de embeber	5
MET	barra rosada	16
ULS 125	anilha	M16
MUT	porca sextavada	M16

Para mais detalhes, consultar o catálogo "PARAFUSOS PARA MADEIRA E LIGAÇÕES PARA TERRAÇOS".

PRODUTOS RELACIONADOS



LONG

PONTEIRA LONGA



BEAR

CHAVE DINAMOMÉTRICA



BORMAX

FRESA DE PRECISÃO
PARA MADEIRA

GEOMETRIA DA FRESGAGEM

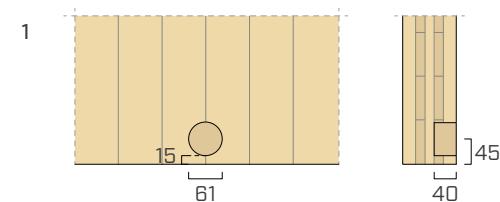
FRESGAGEM NO PAINEL⁽¹⁾

O RING60T e o RING90C podem ser instalados conforme necessário em fresagens passantes ou fechadas. Além disso, no caso do RING90C, é possível variar a posição do furo no painel para permitir o posicionamento de conectores em configurações espaçadas. Esta secção contém algumas propostas de instalação.

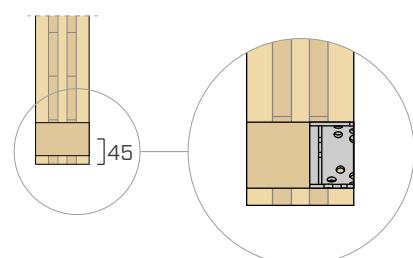
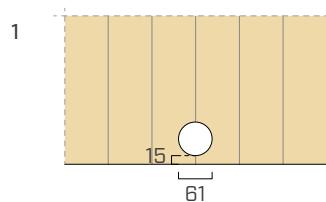
INSTALAÇÃO PADRÃO NIVELADO COM O PAINEL

FRESGAGEM NÃO PASSANTE

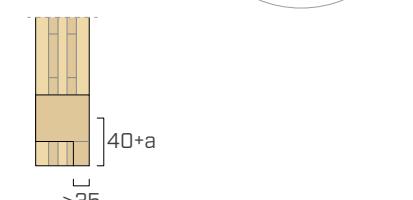
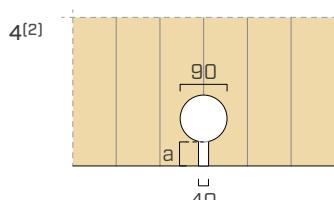
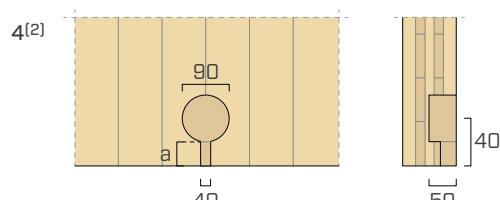
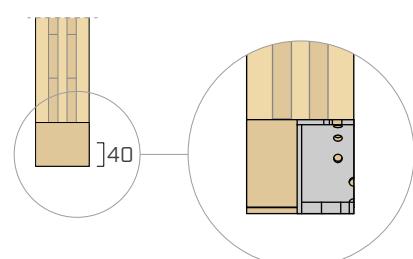
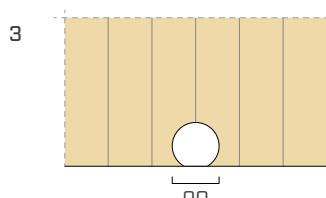
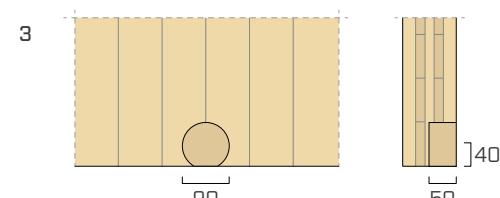
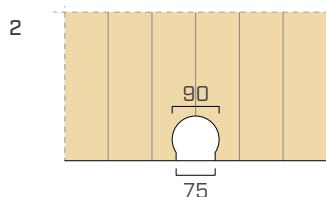
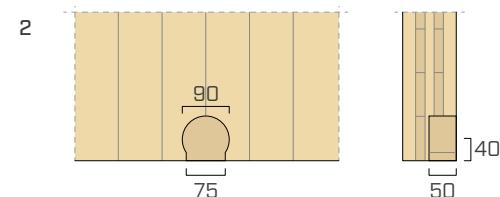
RING60T



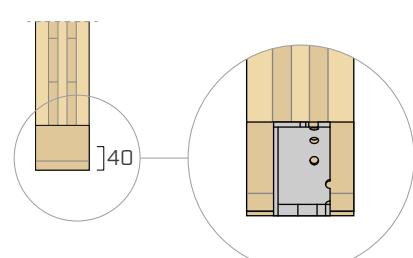
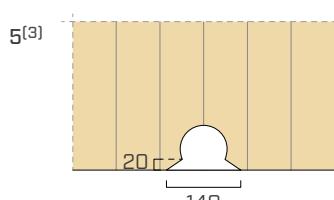
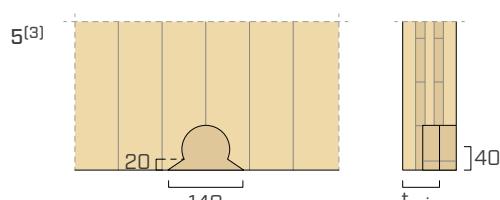
FRESGAGEM PASSANTE



RING90C - pattern 1/2 | INSTALAÇÃO PADRÃO NIVELADO COM A PAREDE



RING90C - pattern 1 | INSTALAÇÃO RECUADA



NOTAS:

⁽¹⁾ O aumento máximo do furo/conector é de + 1 mm (61,5 para RING60T - 91 para RING90C).

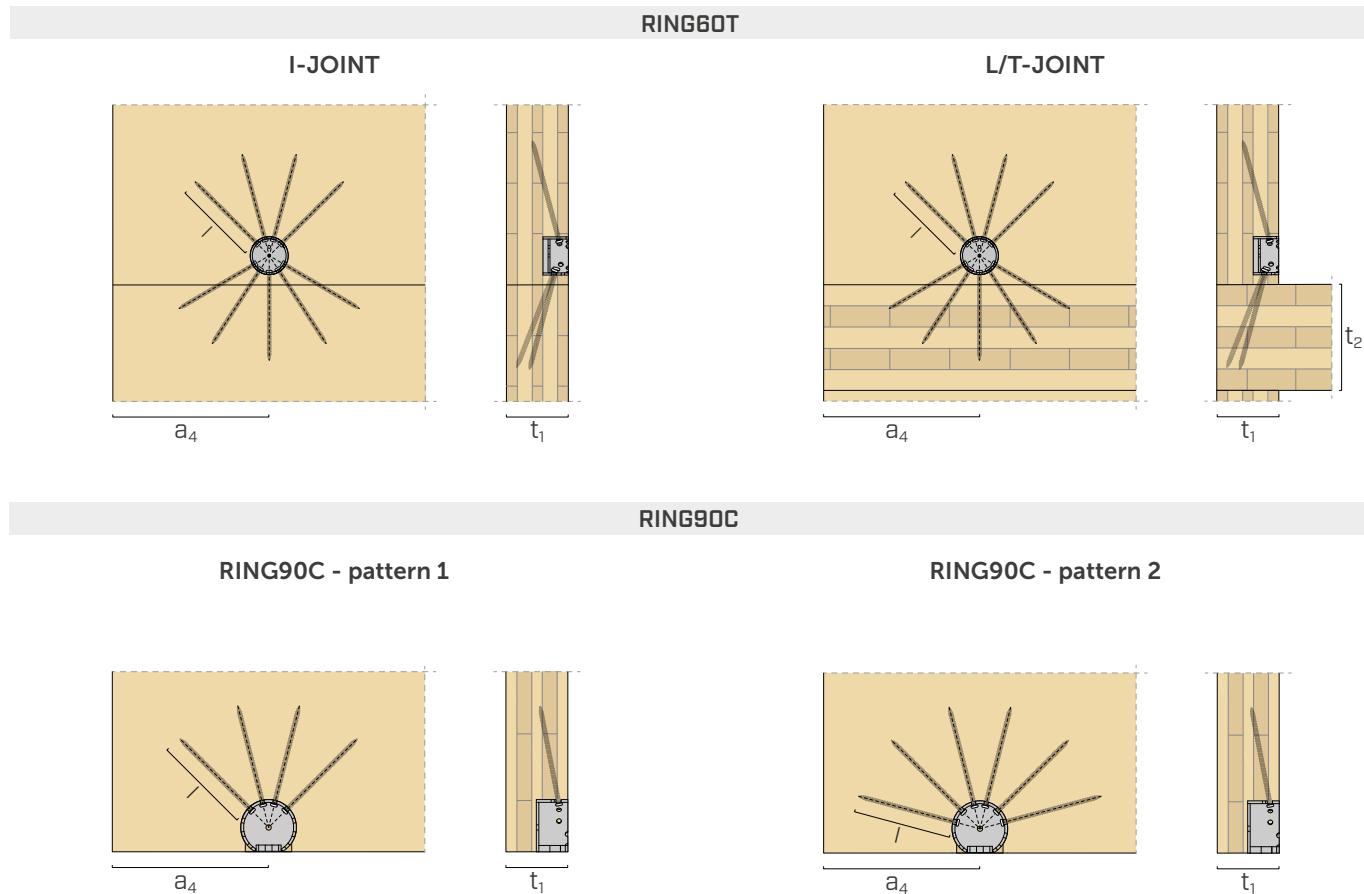
⁽²⁾ Apenas para F₁.

⁽³⁾ Para uma configuração recuada em relação ao plano da parede (apenas pattern 1).

INSTALAÇÃO

FIXAÇÕES

tipo	parafusos	número de parafusos [pçs]
RING60T	LBSHEVO Ø7	4 + 5
RING90C - pattern 1	LBSHEVO Ø7	4
RING90C - pattern 2	LBSHEVO Ø7	6



DISTÂNCIA MÍNIMA DA EXTREMIDADE E DIMENSÕES MÍNIMAS⁽¹⁾

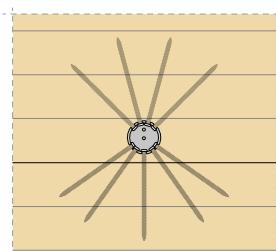
CÓDIGO	configuração	parafusos	I [mm]	$a_{4,min}$ [mm]	$t_{1,min}$ [mm]	$t_{2,min}$ [mm]
RING60T	I-JOINT	LBSHEVO Ø7	120	140	80	-
			160	175	100	-
			200	210	120	-
RING60T	L/T-JOINT	LBSHEVO Ø7	120	140	60	120
			160	175	80	160
			200	210	100	180
RING90C	pattern 1	LBSHEVO Ø7	120	130	50	-
			160	160	50	-
			200	185	60	-
RING90C	pattern 2	LBSHEVO Ø7	120	170	50	-
			160	205	50	-
			200	245	50	-

⁽¹⁾ As dimensões mínimas referem-se à aplicação em painéis CLT. Para a aplicação em vigas de madeira lamelada, devem ser respeitadas as distâncias das fixações às extremidades e aos bordos. A ação das forças transversais ortogonais à fibra que podem introduzir fenómenos de fendilhação deve igualmente ser verificada.

EXEMPLOS DE APLICAÇÃO

RING60T

I-JOINT

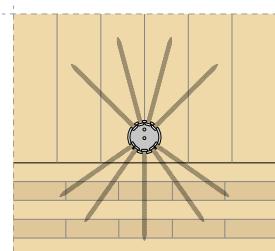


laje-laje | parede-parede

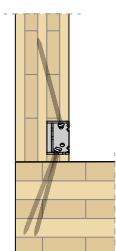


laje-laje | parede-parede
com XYLOFON

L/T-JOINT

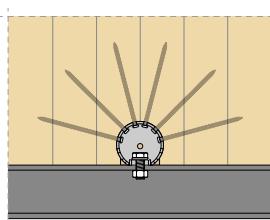


parede-laje

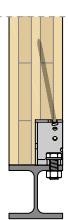


RING90C

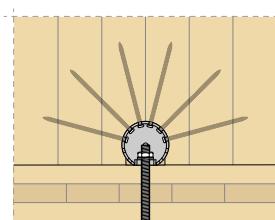
ACOPLAMENTO MATERIAIS-CONFIGURAÇÕES



madeira-aço

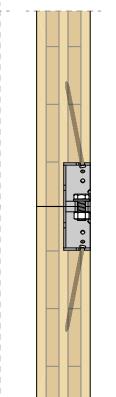
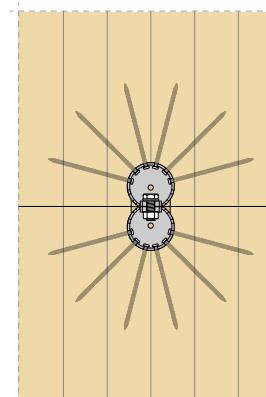
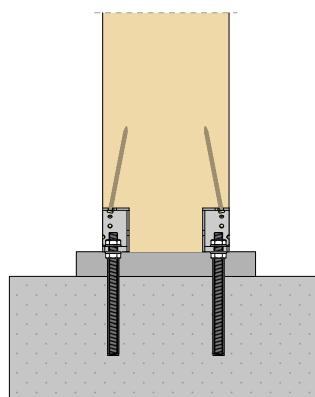
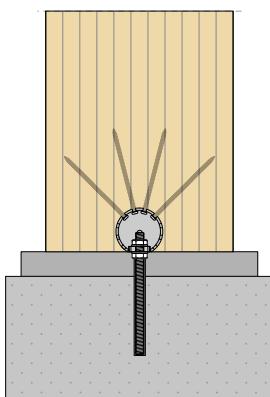


madeira-betão

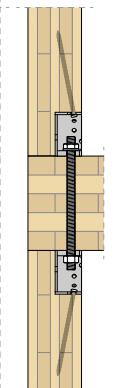
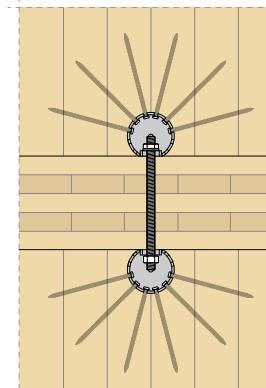
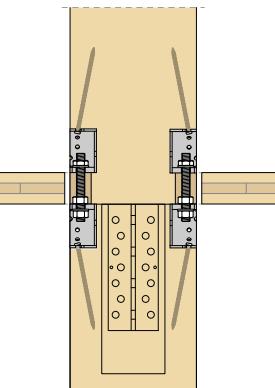
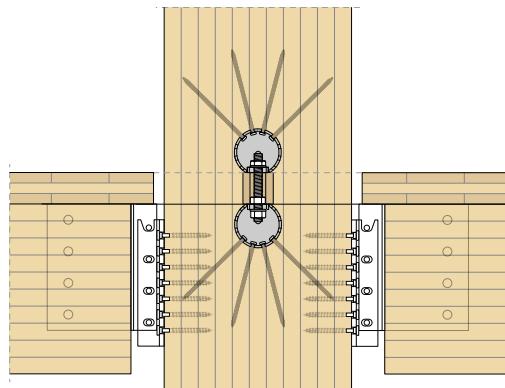


madeira-madeira

FIXAÇÃO DIRETA

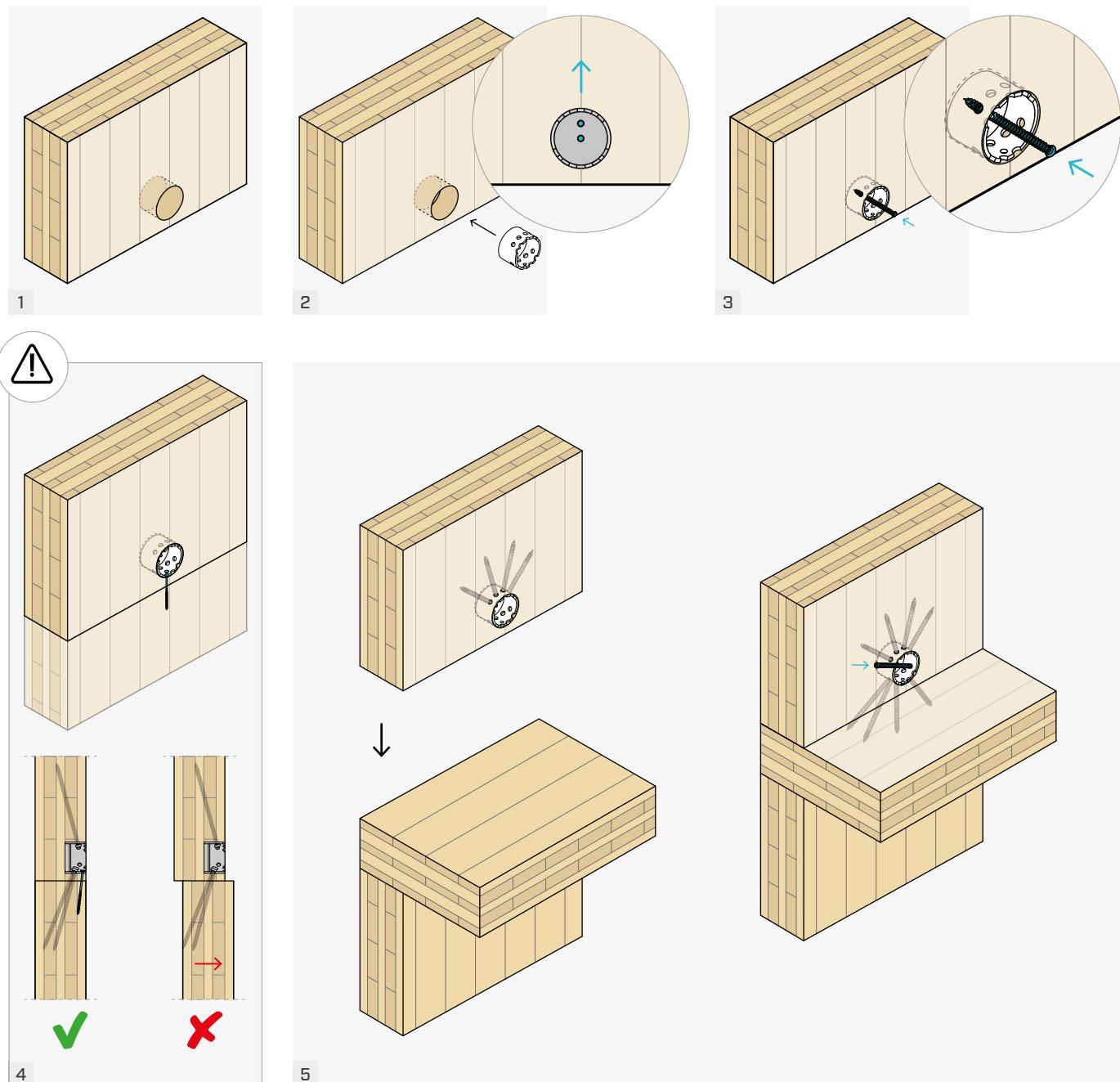


FIXAÇÃO ESPAÇADA

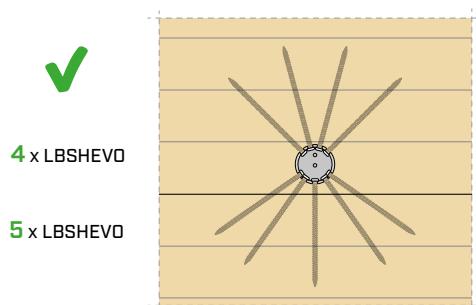


MONTAGEM RING60T

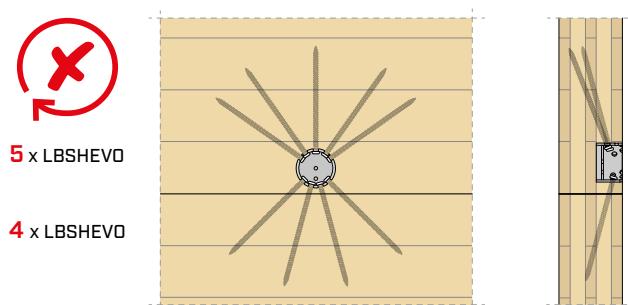
A fixação do conector RING60T prevê a instalação de 4 parafusos no elemento onde está instalado o conector e 5 no segundo elemento ligado. Graças à geometria especial do conector, é possível assegurar a inserção correta dos parafusos nas sedes específicas no bordo exterior. Operacionalmente, cada ponto de inserção interno do parafuso corresponde a uma referência na coroa exterior que assegura o ângulo de inserção correto em ambas as direções (ver figura 3). É possível utilizar um parafuso adicional (HBS Ø5) para permitir o alinhamento do segundo painel durante a montagem, antes de inserir os 5 parafusos que completam a junta.



INSTALAÇÃO CORRETA



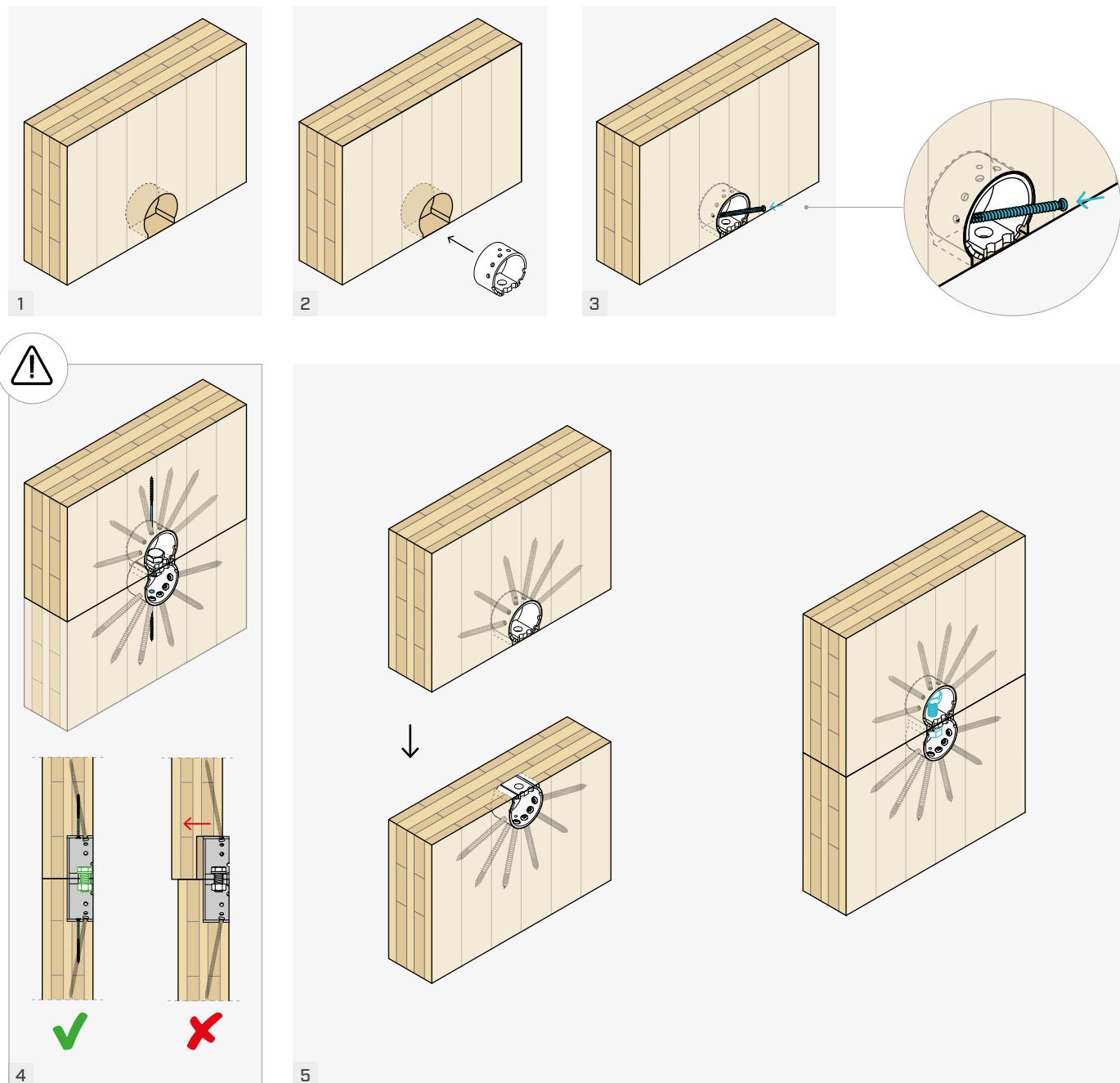
INSTALAÇÃO INCORRETA



MONTAGEM RING90C

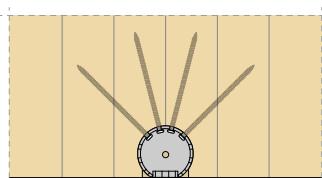
A fixação do conector RING90C prevê a instalação de 4 ou 6 parafusos. Também neste caso, a geometria especial do conector permite a inserção correta dos parafusos nas sedes específicas no bordo exterior. Operacionalmente, cada ponto de inserção interno do parafuso corresponde a uma referência na coroa exterior que garante o ângulo de inserção correto em ambas as direções (ver figura 3).

No caso de uma ligação direta painel-painel utilizando dois conectores RING90C, recomendamos a utilização do parafuso de montagem, inserido através do furo na flange de base, para evitar o desalinhamento dos dois conectores em painéis opostos.



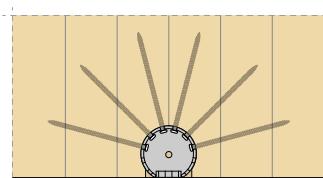
RING90C - pattern 1

4 x LBSHEVO



RING90C - pattern 2

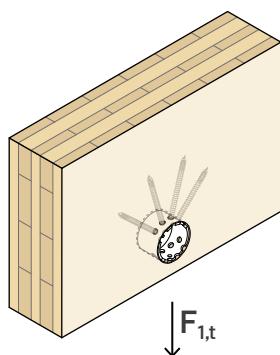
6 x LBSHEVO



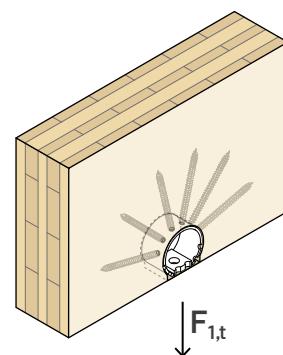
VALORES ESTÁTICOS | F_1

LIGAÇÃO POR TRAÇÃO⁽¹⁾

RING60T



RING90C

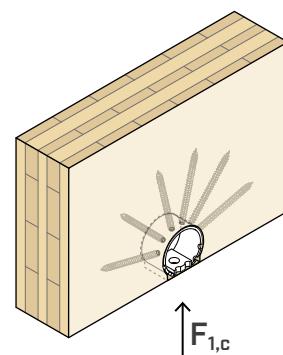
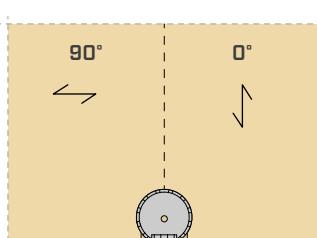


CÓDIGO	configuração	LBSHEVO			$R_{1,t,k}$		$K_{1,t,ser}$	
		$\emptyset \times L$ [mm]	n_V [pçs]	n_H [pçs]	GL24h [kN]	CLT [kN]	GL24h [N/mm]	CLT [N/mm]
RING60T	-	$\emptyset 7 \times 120$			27,5	25,7	2750	2570
		$\emptyset 7 \times 160$	4	5	39,2	36,6	3916	3660
		$\emptyset 7 \times 200$			50,5	47,2	5050	4720
RING60T	com XYLOFON	$\emptyset 7 \times 120$			25,1	23,4	2510	2340
		$\emptyset 7 \times 160$	4	5	36,9	34,4	3690	3440
		$\emptyset 7 \times 200$			48,3	45,0	4830	4500
RING90C	pattern 1	$\emptyset 7 \times 120$			34,0	31,7	13100	12200
		$\emptyset 7 \times 160$	4	-	44,5	41,4	17133	15933
		$\emptyset 7 \times 200$			54,7	50,9	21067	19600
RING90C	pattern 2	$\emptyset 7 \times 120$			39,3	36,6	11333	10567
		$\emptyset 7 \times 160$	6	-	51,4	47,8	14833	13800
		$\emptyset 7 \times 200$			63,2	58,8	18233	16967

⁽¹⁾ A verificação do parafuso M16 e de eventuais elementos de ligação adicionais deve ser efetuada separadamente.

Para o RING90C, no caso de fresagem não passante, a resistência pode ser aumentada em 4,3%.

LIGAÇÃO DE COMPRESSÃO⁽¹⁾

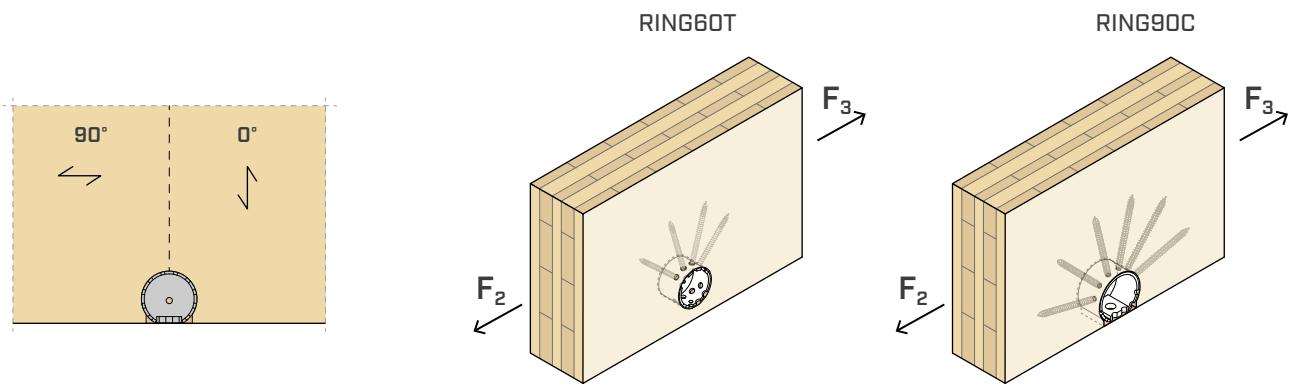


CÓDIGO	$R_{1,c}$				$K_{1,c,ser}$			
	GL24h 0° [kN]	GL24h 90° [kN]	CLT 0° [kN]	CLT 90° [kN]	GL24h 0° [N/mm]	GL24h 90° [N/mm]	CLT 0° [N/mm]	CLT 90° [N/mm]
RING90C	77,0	38,5	70,0	35,0	51333	16042	46667	43750

⁽¹⁾ É recomendável verificar a ausência de ruturas frágeis antes da resistência da ligação ser atingida. Se forem necessários reforços, estes devem ser corretamente concebidos.

VALORES ESTÁTICOS | F_{2/3}

LIGAÇÕES AO CORTE⁽¹⁾



CÓDIGO	configuração	LBSHEVO			R _{2/3,t k}				K _{2/3,t ser}				
		Ø x L [mm]	n _V [pçs]	n _H [pçs]	GL24h		CLT		GL24h		CLT		
RING60T	-	Ø7 x 120			17,8	17,8	18,9	18,9	29603	29603	31500	31500	
		Ø7 x 160	4	5	23,4	23,4	25,3	25,3	39000	39000	42167	42167	
		Ø7 x 200			29,0	29,0	31,5	31,5	48333	48333	51667	51667	
RING60T	com XYLOFON	Ø7 x 120			16,4	16,4	15,3	15,3	13667	13667	12750	12750	
		Ø7 x 160	4	5	22,1	22,1	20,7	20,7	18417	18417	17250	17250	
		Ø7 x 200			27,7	23,1	25,8	25,8	19250	19250	21500	21500	
RING90C	pattern 1	Ø7 x 120			43,8	52,7	40,2	48,2	6257	7529	5743	6886	
		Ø7 x 160	4	-	44,8	53,7	41,2	49,4	6400	7671	5886	7057	
		Ø7 x 200			45,5	54,4	41,9	50,0	6500	7771	5986	7143	
RING90C	pattern 2	Ø7 x 120			49,0	57,9	45,3	53,4	7000	8271	6471	7629	
		Ø7 x 160	6	-	50,2	59,2	46,6	54,7	7171	8457	6657	7814	
		Ø7 x 200			51,0	59,9	47,4	55,5	7286	8557	6771	7929	

⁽¹⁾ Os coeficientes de atrito considerados no caso dos painéis CLT é $\mu_{23} = 0,5$ enquanto no caso da madeira lamelada é $\mu_{23} = 0,25$.

VALORES ESTÁTICOS | F_{4/5}

LIGAÇÕES AO CORTE⁽¹⁾



CÓDIGO	configuração	LBSHEVO Ø x L [mm]	n _V [pçs]	n _H [pçs]	R _{4/5,t k}		CLT [kN]	K _{4/5 ser}	
					GL24h [kN]	CLT [kN]		GL24h [N/mm]	CLT [N/mm]
RING60T	-	Ø7 x 200	4	5	3,3		3,0	11000	10000
RING90C	pattern 2	Ø7 x 200	6	-	13,2		12,0	1886	1714

⁽¹⁾ Valores relativos a testes experimentais numa configuração específica.

PRINCÍPIOS GERAIS

- Os valores de projeto são obtidos dos valores característicos determinados de acordo com a ETA-25/0316, ETA-11/0030 e EN 1995:2014.
- Os valores de projeto são obtidos desta forma:

$$R_d = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{k, timber} \text{ or } R_{k, CLT} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{k, bolt}}{\gamma_{M2}} \end{array} \right. \text{ (RING90C)}$$

Os coeficientes k_{mod} , γ_M , γ_{M2} devem ser considerados em função da norma em vigor utilizada para o cálculo.

- O tipo de parafusos que podem ser utilizados é apenas o LBSH, que permite o funcionamento correto do conector. O comprimento mínimo para permitir o posicionamento correto é de 120 mm.
- A densidade máxima da madeira ou dos produtos à base de madeira que pode ser utilizada nas verificações é de $\rho_k = 420 \text{ kg/m}^3$, no entanto, no caso de valores mais elevados, deve ser feita referência ao valor $\rho_k = 420 \text{ kg/m}^3$.
- Os valores estáticos indicados nas tabelas para o conector RING90C referem-se à configuração com fresagem aberta (sem contacto entre a chapa traseira e a madeira). Em caso de contacto, as resistências podem ser aumentadas de acordo com as formulações indicadas na ETA25-/0316.

- Os mecanismos de rutura do lado do aço do conector são excessivamente resistentes em relação à resistência do lado da madeira, pelo que não são apresentados nas tabelas acima.
- Em fase de cálculo, considerou-se uma massa volumica dos elementos de madeira equivalente a $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$ para madeira lamelada e $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ para painéis CLT.
- Para valores de ρ_k superiores, as resistências e rigidezes do lado da madeira podem ser convertidas através do valor $k_{dens,v}$ indicado na tabela:

ρ_k [kg/m ³]	350	385	420
$k_{dens,v}$	1,00	1,07	1,15

- No caso de cargas ortogonais ao plano do painel, é recomendável verificar a ausência de ruturas frágeis antes da resistência da ligação ser atingida.
- Os valores de $K_{ser,r}$ referem-se ao conector. No caso de ligação painel-painel através de dois conectores RING90C, a rigidez deve ser reduzida para metade, uma vez que, neste caso, o acoplamento é em série. Eventuais deslizamentos relacionados com a tolerância entre o furo e o parafuso devem ser considerados separadamente.