

GAMA COMPLETA

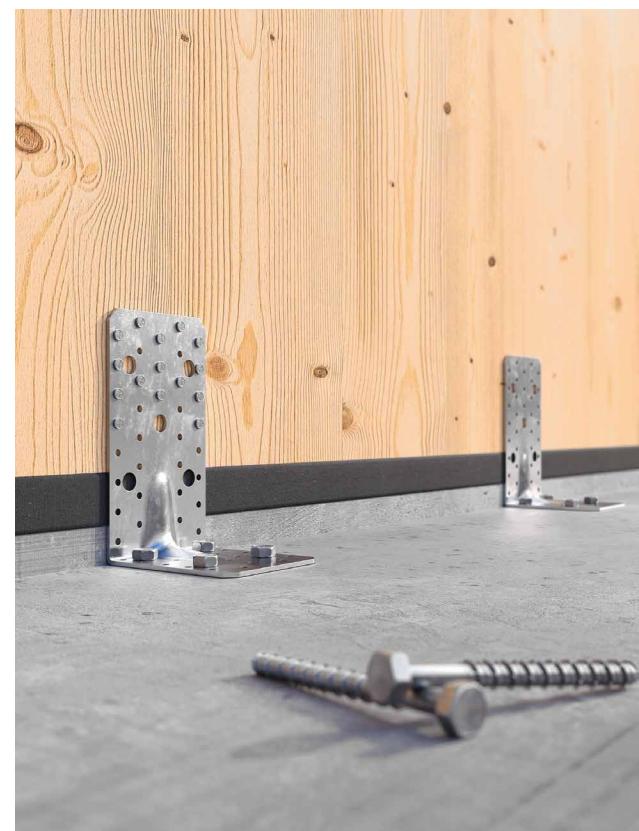
Angulares simples e eficaz, disponíveis em várias medidas, para satisfazer todas as exigências estruturais e não estruturais.

MADEIRA E BETÃO

Graças aos numerosos furos e às suas disposições, são apropriados para a utilização quer sobre madeira quer sobre betão.

DURABILIDADE

Os modelos de 70, 90 e 100 mm também estão disponíveis na versão em aço inoxidável A2 AISI304.



CLASSE DE SERVIÇO



WBR



WBR A2

MATERIAL



WBR: aço carbónico DX51D + Z275



WBR A2: aço inoxidável A2 AISI304



CAMPOS DE EMPREGO

Aplicações estruturais ou não estruturais, para a fixação de qualquer elemento de madeira. Adequadas para pequenas estruturas e pequenas ligações de carpintaria.

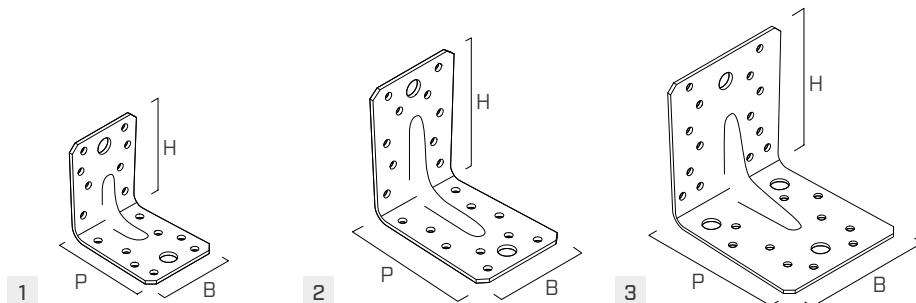
Aplicar em:

- madeira maciça e lamelar
- LVL
- outros materiais à base de madeira

CÓDIGOS E DIMENSÕES

WBR 70-90-100

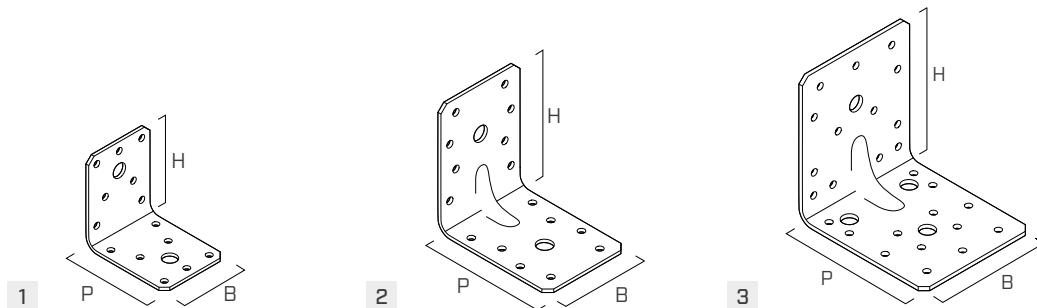
DX51D
Z275



CÓDIGO	B [mm]	P [mm]	H [mm]	s [mm]	n Ø5 [pçs]	n Ø11 [pçs]	Material	Surface	pçs
1 WBR07015	55	70	70	1,5	16	2	●	●	100
2 WBR09015	65	90	90	1,5	20	2	●	●	100
3 WBR10020	90	105	105	2,0	24	4	●	●	50

WBR A2 70-90-100

A2
AISI 304

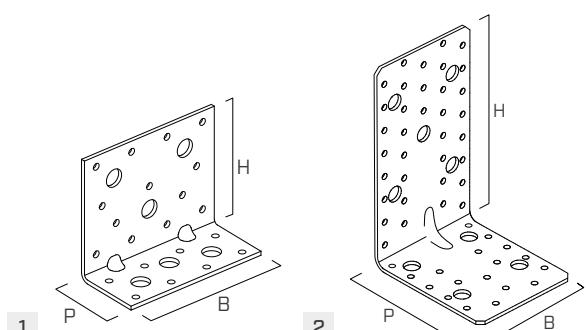


CÓDIGO	B [mm]	P [mm]	H [mm]	s [mm]	n Ø5 [pçs]	n Ø11 [pçs]	Material	Surface	pçs
1 AI7055	55	70	70	2,0	14	2	●	●	100
2 AI9065	65	90	90	2,5	16	2	●	●	100
3 AI10090	90	105	105	2,5	26	4	●	●	50

Não de posse de marcação CE.

WBR 90110-170

DX51D
Z275



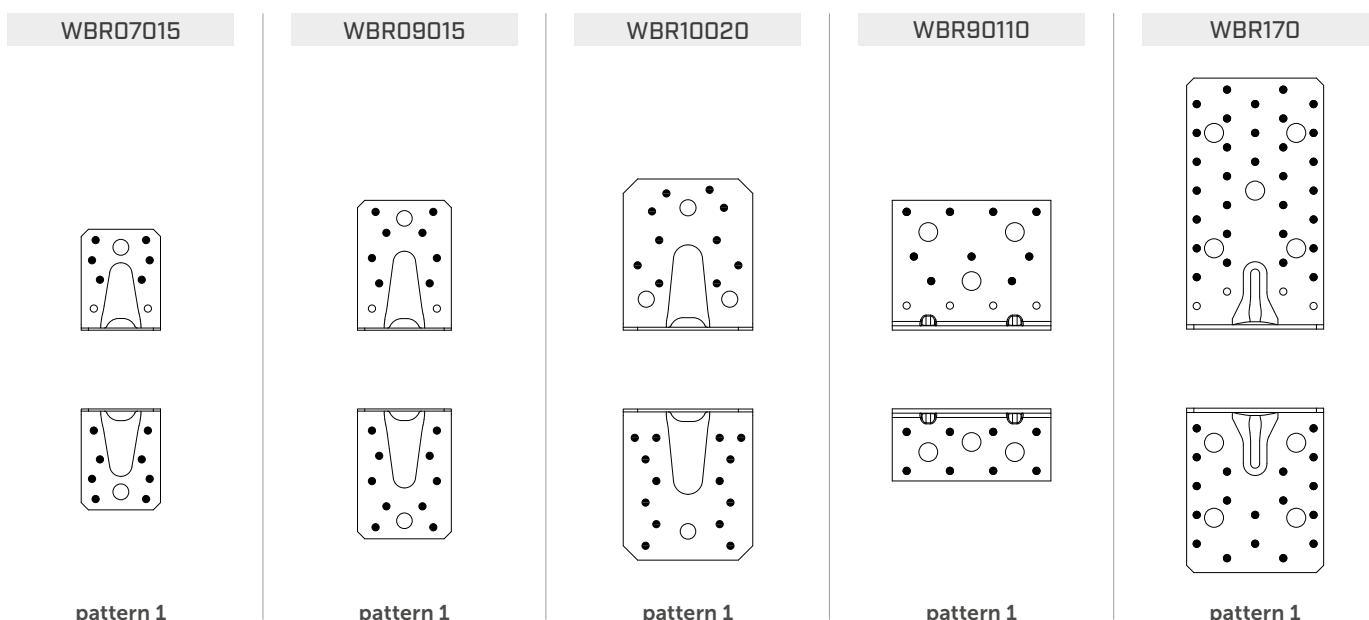
CÓDIGO	B [mm]	P [mm]	H [mm]	s [mm]	n Ø5 [pçs]	n Ø13 [pçs]	Material	Surface	pçs
1 WBR90110	110	50	90	3,0	21	6	●	●	50
2 WBR170	95	114	174	3,0	53	9	●	●	25

PRODUTOS ADICIONAIS - FIXAÇÕES

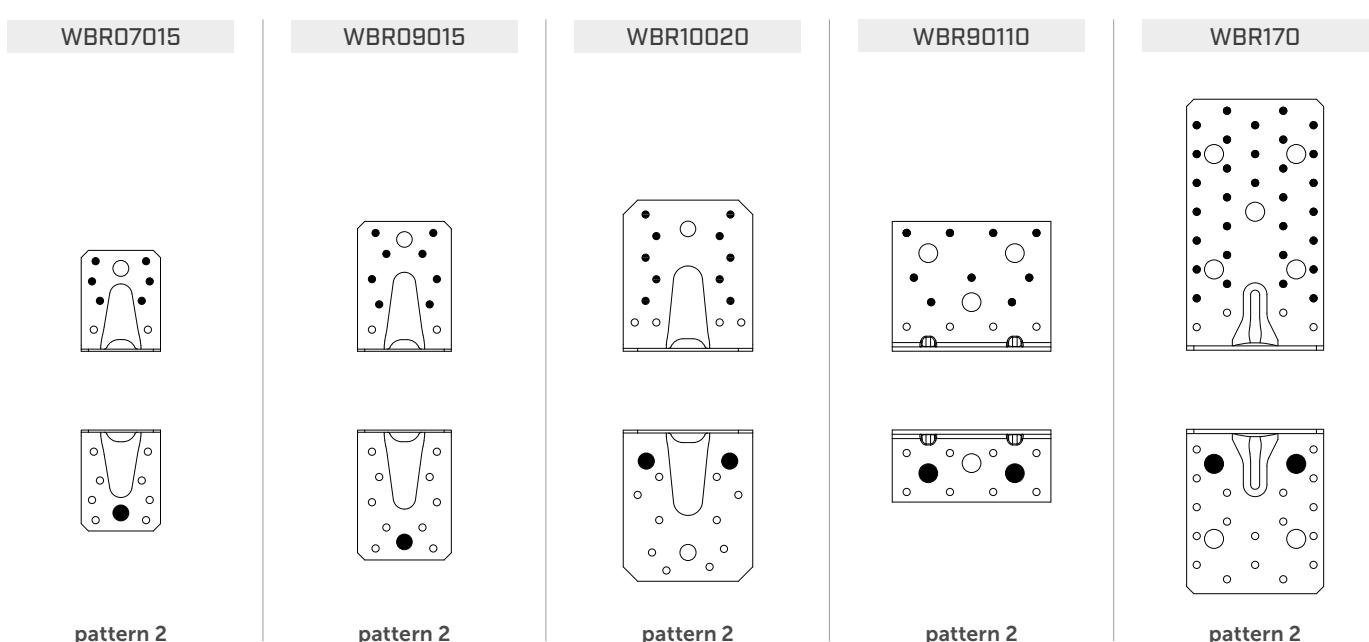
tipo	descrição		d [mm]	suporte
LBA	prego de aderência melhorada		4	
LBS	parafuso de cabeça redonda		5	
SKR	ancorante parafusável		10-12	
VIN-FIX	ancorante químico de viniléster		M10 - M12	

ESQUEMAS DE FIXAÇÃO

MADEIRA-MADEIRA

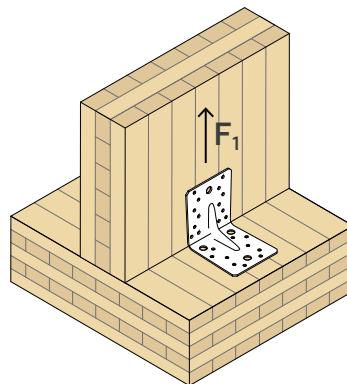


MADEIRA-BETÃO



VALORES ESTÁTICOS | MADEIRA-MADEIRA | F₁

WBR07015 | WBR09015 | WBR10020 | WBR90110 | WBR170

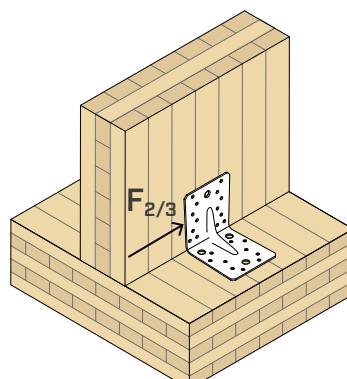


RESISTÊNCIA DO LADO DA MADEIRA

CÓDIGO	configuração sobre madeira	tipo	fixação de furos Ø5			R _{1,k} timber	R _{1,k} steel
			Ø x L [mm]	n _V [pçs]	n _H [pçs]	[kN]	[kN]
WBR07015	pattern 1	LBA	Ø4 x 60	6	8	2,0	-
		LBS	Ø5 x 60			5,0	-
WBR09015	pattern 1	LBA	Ø4 x 60	8	10	2,1	-
		LBS	Ø5 x 60			5,4	-
WBR10020	pattern 1	LBA	Ø4 x 60	10	14	4,1	-
		LBS	Ø5 x 60			11,0	-
WBR90110	pattern 1	LBA	Ø4 x 60	9	8	2,5	3,4
WBR170	pattern 1	LBA	Ø4 x 60	31	18	1,7	3,7

VALORES ESTÁTICOS | MADEIRA-MADEIRA | F_{2/3}

WBR07015 | WBR09015 | WBR10020 | WBR90110 | WBR170



RESISTÊNCIA DO LADO DA MADEIRA

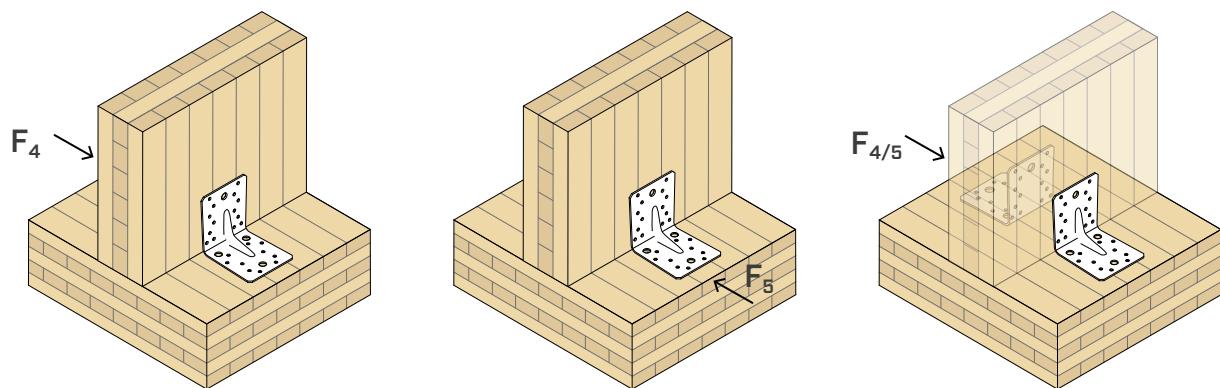
CÓDIGO	configuração sobre madeira	tipo	fixação de furos Ø5			R _{2/3,k} timber
			Ø x L [mm]	n _V [pçs]	n _H [pçs]	[kN]
WBR07015	pattern 1	LBA	Ø4 x 60	6	8	5,6
		LBS	Ø5 x 60			5,9
WBR09015	pattern 1	LBA	Ø4 x 60	8	10	6,8
		LBS	Ø5 x 60			7,1
WBR10020	pattern 1	LBA	Ø4 x 60	10	14	9,3
		LBS	Ø5 x 60			10,1
WBR90110	pattern 1	LBA	Ø4 x 60	9	8	7,1
WBR170	pattern 1	LBA	Ø4 x 60	31	18	11,0

PRINCÍPIOS GERAIS

Para os PRINCÍPIOS GERAIS de cálculo, consultar a pág. 9.

■ VALORES ESTÁTICOS | MADEIRA-MADEIRA | F₄ | F₅ | F_{4/5}

WBR07015 | WBR09015 | WBR10020



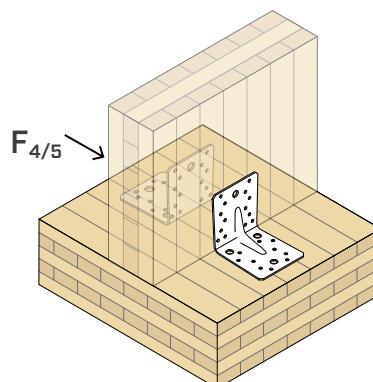
RESISTÊNCIA DO LADO DA MADEIRA

CÓDIGO	configuração sobre madeira	tipo	fixação de furos Ø5			R _{4,k} timber [kN]	R _{5,k} steel [kN]	R _{4/5,k} timber ^(*) [kN]
			Ø x L [mm]	n _V [pçs]	n _H [pçs]			
WBR07015	pattern 1	LBA	Ø4 x 60	6	8	6,3	1,1	7,4
		LBS	Ø5 x 60			6,3	1,1	7,4
WBR09015	pattern 1	LBA	Ø4 x 60	8	10	6,6	1,2	7,7
		LBS	Ø5 x 60			6,6	1,2	7,7
WBR10020	pattern 1	LBA	Ø4 x 60		10	11,1	2,2	13,3
		LBS	Ø5 x 60			11,1	2,2	13,3

(*) 2 angulares para ligação.

■ VALORES ESTÁTICOS | MADEIRA-MADEIRA | F_{4/5}

WBR90110 | WBR170



RESISTÊNCIA DO LADO DA MADEIRA

CÓDIGO	configuração sobre madeira	tipo	fixação de furos Ø5			R _{4/5,k} ^(*)	
			Ø x L [mm]	n _V [pçs]	n _H [pçs]	R _{4/5,k} timber [kN]	R _{4/5,k} steel [kN]
WBR90110	pattern 1	LBA	Ø4 x 60	9	8	10,4	10,9
WBR170	pattern 1	LBA	Ø4 x 60	31	18	12,4	9,2

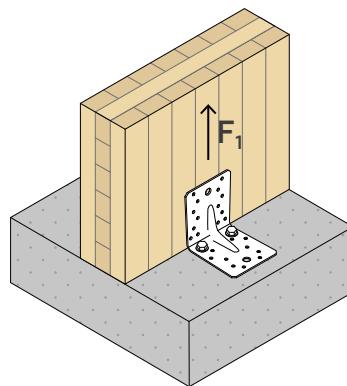
(*) 2 angulares para ligação.

NOTAS

- Os valores de F₄, F₅, F_{4/5} indicados na tabela são válidos para a excentricidade de cálculo da tensão de atuação e = 0 (elementos de madeira ligados à rotação).

■ VALORES ESTÁTICOS | MADEIRA-BETÃO | F₁

WBR10020



RESISTÊNCIA DO LADO DA MADEIRA

CÓDIGO	tipo	MADEIRA		AÇO	
		fixação de furos Ø5	n _v	R _{1,k} timber	R _{1,k} steel
WBR10020	LBA	Ø4 x 60	10	26,6	8,6
	LBS	Ø5 x 60		24,1	8,6

RESISTÊNCIA DO LADO DO BETÃO

Valores de resistência de algumas das possíveis soluções de fixação.

configuração sobre betão	tipo	fixação de furos Ø11	n _H	R _{1,d} concrete	k _{t//}
não fissurado	VIN-FIX 5.8	M10 x 140	2	21,2	1,15
	SKR	M10 x 80		11,7	
fissurado	VIN-FIX 5.8	M10 x 140	2	11,8	
	SKR	M10 x 80		8,0	

PARÂMETROS DE INSTALAÇÃO DE ANCORANTES QUÍMICOS

tipo de ancorante	Ø x L	d ₀	h _{ef}	h _{nom}	h ₁	h _{min}
		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
VIN-FIX 5.8	M10 x 140	12	115	115	120	200
SKR	M10 x 80	8	56	70	85	150

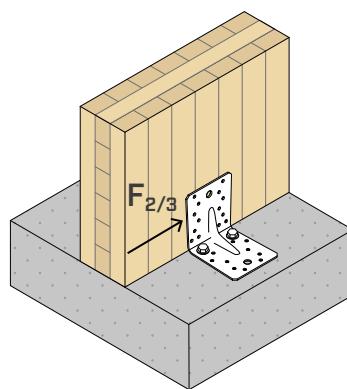
Barra roscada pré-cortada INA com porca e anilha: consulte a ficha técnica INA no sítio web www.rothoblaas.pt

PRINCÍPIOS GERAIS

Para os PRINCÍPIOS GERAIS de cálculo, consultar a pág. 9.

■ VALORES ESTÁTICOS | MADEIRA-BETÃO | $F_{2/3}$

WBR10020



RESISTÊNCIA DO LADO DA MADEIRA

CÓDIGO	tipo	fixação de furos Ø5 Ø x L [mm]	n_V [pçs]	$R_{2/3,k}$ timber [kN]
WBR10020	LBA	Ø4 x 60	10	8,6
	LBS	Ø5 x 60		7,8

RESISTÊNCIA DO LADO DO BETÃO

Valores de resistência de algumas das possíveis soluções de fixação.

configuração sobre betão	tipo	fixação de furos Ø11 Ø x L [mm]	n_H [pçs]	$R_{2/3,d}$ concrete [kN]	e_y [mm]
não fissurado	VIN-FIX 5.8 SKR	M10 x 140 M10 x 80	2	27,1 16,1	21,5
	VIN-FIX 5.8 SKR	M10 x 140 M10 x 80		27,1 11,2	

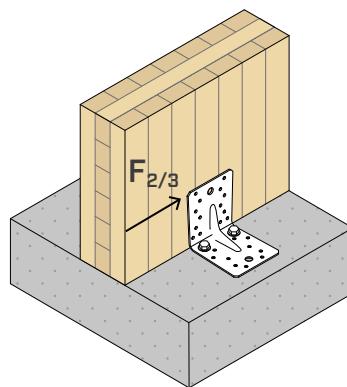
PARÂMETROS DE INSTALAÇÃO DE ANCORANTES QUÍMICOS

tipo de ancorante	\emptyset x L	d_0 [mm]	h_{ef} [mm]	h_{nom} [mm]	h_1 [mm]	h_{min} [mm]
VIN-FIX 5.8	M10 x 140	12	115	115	120	200
SKR	M10 x 80	8	56	70	85	150

Barra rosada pré-cortada INA com porca e anilha: consulte a ficha técnica INA no sítio web www.rothoblaas.pt

■ VALORES ESTÁTICOS | MADEIRA-BETÃO | $F_{2/3}$

WBR90110 | WBR170



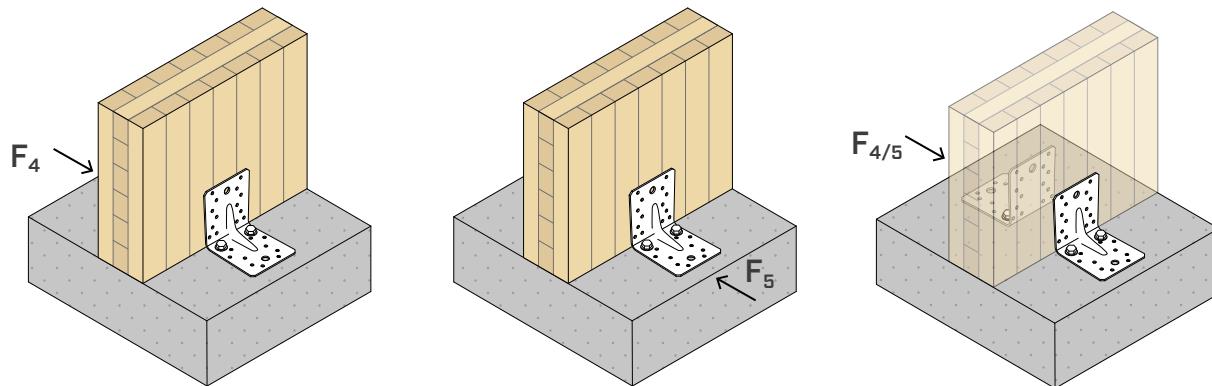
RESISTÊNCIA DO LADO DA MADEIRA

CÓDIGO	configuração sobre madeira	fixação de furos Ø5			fixação de furos Ø11		$R_{2/3,k}$ R_{2/3,k} timber [kN]	$Bolt_{2/3}^{(1)}$ [kN]
		tipo	\emptyset x L [mm]	n_V [pçs]	n_H [pçs]			
WBR90110	pattern 2	LBA	Ø4 x 60	9	2	7,1	0,71	
WBR170	pattern 2	LBA	Ø4 x 60	31	2	11,0	0,65	

⁽¹⁾ Os valores característicos da madeira-betão são calculados assumindo que parte do momento dado pelas excentricidades é distribuído pela pregagem. Outros esquemas estáticos são avaliados pelo projetista.

VALORES ESTÁTICOS | MADEIRA-BETÃO | F₄ | F₅ | F_{4/5}

WBR07015 | WBR09015 | WBR10020



RESISTÊNCIA DO LADO DA MADEIRA

CÓDIGO	configuração sobre madeira	tipo	fixação de furos Ø5		R _{4,k} timber	R _{5,k} steel	R _{4/5,k} timber ^(*)
			Ø x L [mm]	n _V [pçs]			
WBR07015	pattern 2	LBA	Ø4 x 60	6	6,3	1,1	7,4
		LBS	Ø5 x 60		6,3	1,1	7,4
WBR09015	pattern 2	LBA	Ø4 x 60	8	6,6	1,2	7,7
		LBS	Ø5 x 60		6,6	1,2	7,7
WBR10020	pattern 2	LBA	Ø4 x 60	10	11,1	2,2	13,3
		LBS	Ø5 x 60		11,1	2,2	13,3

Os valores de F₄, F₅, F_{4/5} indicados na tabela são válidos para a excentricidade de cálculo da tensão de atuação e = 0 (elementos de madeira ligados à rotação).

(*) 2 angulares para ligação.

PRINCÍPIOS GERAIS

- Os valores característicos são conforme a norma EN 1995-1-1, de acordo com ETA. Os valores de projeto das ancoragens para betão são calculados de acordo com as respetivas Avaliações Técnicas Europeias.
- Os valores de resistência de projeto da ligação são obtidos a partir dos valores indicados na tabela, desta forma:

$$R_d = \min \left\{ \frac{R_{k,timber} \cdot k_{mod}}{\gamma_M}, \frac{R_{k,steel}}{\gamma_{steel}}, R_{d,concrete} \right\}$$

Os coeficientes k_{mod} e γ_M devem ser considerados em função da norma vigente utilizada para o cálculo.

- É possível a instalação com pregos e parafusos de comprimento mais curto do que os propostos na tabela. Neste caso, os valores de capacidade portante R_k timber devem ser multiplicados pelo seguinte fator de redução k_F:

- para pregos

$$k_F = \min \left\{ \frac{F_{v,short,Rk}}{2,83 \text{ kN}}, \frac{F_{ax,short,Rk}}{1,39 \text{ kN}} \right\}$$

- para parafusos

$$k_F = \min \left\{ \frac{F_{v,short,Rk}}{2,41 \text{ kN}}, \frac{F_{ax,short,Rk}}{3,28 \text{ kN}} \right\}$$

F_{v,short,Rk} = resistência característica ao corte do prego ou do parafuso

F_{ax,short,Rk} = resistência característica à extração do prego ou do parafuso

- A dimensão e a verificação dos elementos de madeira e de betão devem ser feitas à parte. É recomendável verificar a ausência de ruturas frágeis antes da resistência da ligação ser atingida.
- Os elementos estruturais de madeira, aos quais os dispositivos de ligação estão fixados, devem ser ligados à rotação.

• Em fase de cálculo, considerou-se uma massa volúmica dos elementos de madeira de p_k = 350 kg/m³ e uma classe de resistência do betão C25/30 com armação rara, na ausência de entre-eixos e de distâncias da borda e espessura mínima indicada nas tabelas que mostram os parâmetros de instalação dos ancorantes utilizados. Os valores de resistência são válidos para as hipóteses de cálculo definidas na tabela; para condições de contorno diferentes das indicadas na tabela (por ex., distâncias mínimas das bordas ou espessura de betão diferente), os ancorantes do lado do betão podem ser verificados utilizando o software de cálculo MyProject de acordo com as necessidades do projeto.

- A projeção sísmica dos ancorantes foi efetuada na categoria de desempenho C2, sem requisitos de ductilidade nos ancorantes (opção a2) e projeção elástica de acordo com a EN 1992-4, com a_{aus} = 0,6. Para ancorantes químicos, parte-se do princípio de que o espaço anular entre o ancorante e o furo da chapa esteja preenchido (a_{gap} = 1).
- Os ETA dos produtos relativos aos ancorantes utilizadas no cálculo da resistência do lado do betão são apresentados abaixo:
 - ancorante químico VIN-FIX de acordo com a ETA-20/0363;
 - ancorante parafusável SKR de acordo com a ETA-24/0024.