

# JOKER 100



ETA-22/0089

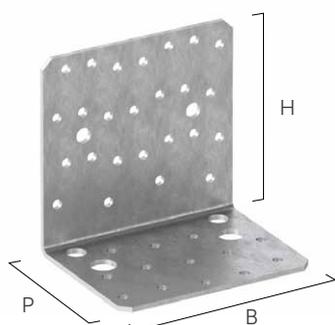
## ANGULAR 100 PARA FORÇAS DE CORTE E TRAÇÃO

- O angular adequado para todas as necessidades. Excelente relação custo-desempenho
- Pregagens parciais adequadas para paredes em CLT ou de armação, com a eventual presença de argamassa de assentamento
- Excelentes valores de resistência para forças em todas as direções, com a possibilidade de utilização na configuração madeira-madeira ou madeira-betão

Ficha técnica disponível online

**S250**

**Zn**  
ELECTRO  
PLATED



CÓDIGO	B [mm]	P [mm]	H [mm]	s [mm]			pçs
JKR100100	104	78	100	2,5	●	●	50

Número de furos:

$n_H \text{ } \varnothing 5$	$n_H \text{ } \varnothing 10$	$n_H \text{ } \varnothing 13$	$n_V \text{ } \varnothing 5$	$n_V \text{ } \varnothing 8$
13	2	2	25	2

# JOKER 150



ETA-22/0089

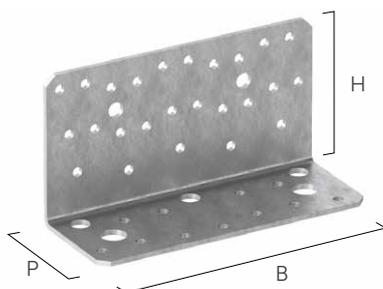
## ANGULAR ASSIMÉTRICO PARA FORÇAS DE CORTE E TRAÇÃO

- Angular assimétrico de, apenas, 55 mm de largura, para instalação em espaços reduzidos. Um pequeno angular com um desempenho surpreendente
- Extremamente versátil. No betão, a anilha adicional assegura uma excelente resistência
- Excelentes valores de resistência para forças em todas as direções, com a possibilidade de utilização na configuração madeira-madeira ou madeira-betão

Ficha técnica disponível online

**S250**

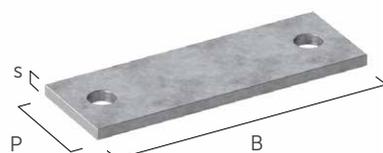
**Zn**  
ELECTRO  
PLATED



CÓDIGO	B [mm]	P [mm]	H [mm]	s [mm]			pçs
JKR15080	146	55	77	2,5	●	●	50

Número de furos:

$n_H \text{ } \varnothing 5$	$n_H \text{ } \varnothing 10$	$n_H \text{ } \varnothing 13$	$n_V \text{ } \varnothing 5$	$n_V \text{ } \varnothing 8$
11	3	2	25	2

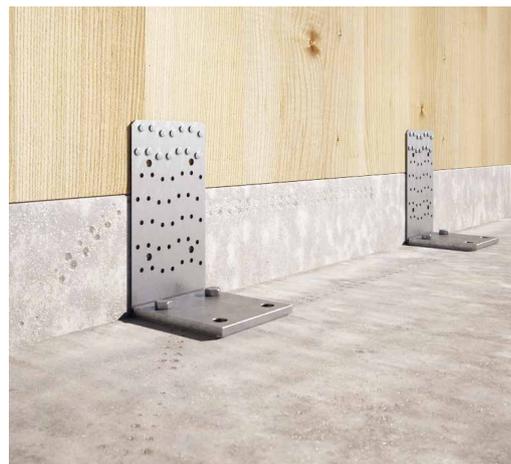


CÓDIGO	B [mm]	P [mm]	s [mm]	$n \text{ } \varnothing 14$		pçs
NINOW15080	146	50	6	2	●	10

# JOKER 200

## ANGULAR ALTO PARA FORÇAS DE CORTE E TRAÇÃO

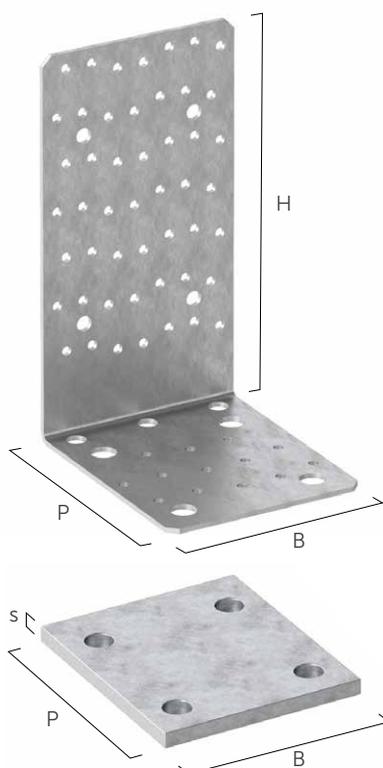
- Angular alto, ideal para paredes em CLT com colocação elevada (em lancil ou viga de apoio de madeira com uma altura máxima de 12 cm)
- No betão, a anilha adicional garante uma excelente resistência
- Excelentes valores de resistência para forças em todas as direções, com a possibilidade de utilização na configuração madeira-madeira ou madeira-betão



Ficha técnica disponível online

**S250**

**Zn**  
ELECTRO  
PLATED



CÓDIGO	B [mm]	P [mm]	H [mm]	s [mm]			pçs
JKR100200	104	122	197	3	●	●	25

Número de furos:

$n_H \varnothing 5$	$n_H \varnothing 10$	$n_H \varnothing 13$	$n_V \varnothing 5$	$n_V \varnothing 8$
13	3	4	49	4

CÓDIGO	B [mm]	P [mm]	s [mm]	n $\varnothing 14$		pçs
NINOW100200	104	120	8	4	●	10

## PERFIS ACÚSTICOS

LIGAÇÕES MADEIRA-MADEIRA

CÓDIGO	JKR100100	JKR100100	JKR100200	B [mm]	P [mm]	s [mm]		pçs
XYL3580105	●	-	-	105	80	6	●	1
XYL3555150	-	●	-	150	55	6	●	1
XYL35120105	-	-	●	105	120	6	●	1

## FIXAÇÕES

**LBA-HT** | PREGO ANKER

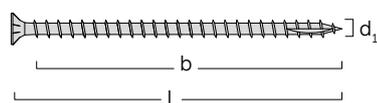
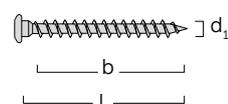
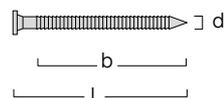
d [mm]	CÓDIGO	L [mm]	b [mm]	pçs
4	HT4060	60	50	250

**SBL** | PARAFUSO DE CABEÇA REDONDA E SUB-CABEÇA PLANA

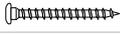
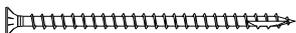
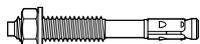
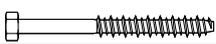
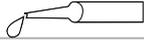
$d_1$ [mm]	CÓDIGO	L [mm]	b [mm]	pçs
5 TX 20	SBL560	60	56	200

**VGS** | PARAFUSO PARA FIXAÇÃO A 45°

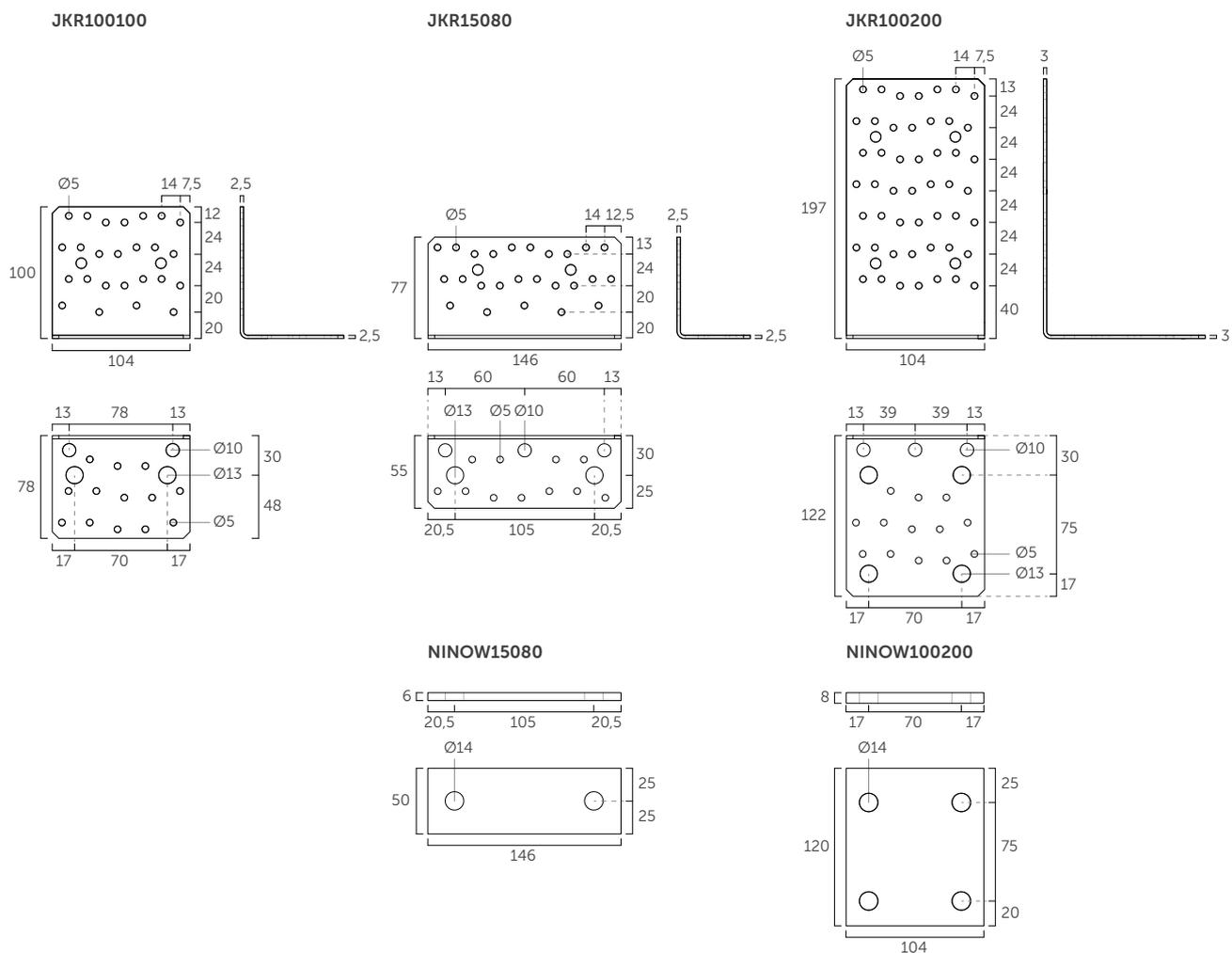
$d_1$ [mm]	CÓDIGO	L [mm]	b [mm]	pçs
9 TX 40	VGS9140	140	130	25



PRODUTOS ADICIONAIS - FIXAÇÕES

tipo	descrição		d [mm]	suporte
LBA-HT	prego Anker		4	
SBL	parafuso de cabeça redonda e sub-cabeça plana		5	
VGS	parafuso todo-rosca		9	
AB1	ancorante mecânico		12	
SKR-CE	ancorante parafusável		12	
V-NEX	ancorante químico		M12	
HYB-FIX	ancorante químico		M12	

GEOMETRIA



MATERIAL E DURABILIDADE

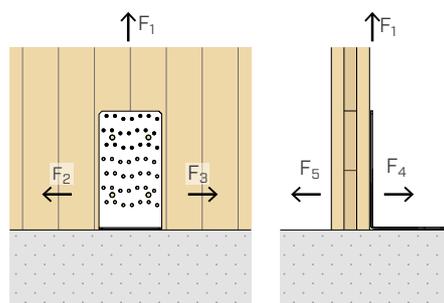
JOKER: aço S250GD+Z275.  
 WASHER: aço carbônico S235 com zincagem galvânica.  
 Utilização em classes de serviço 1 e 2 (EN 1995-1-1).

XYLOFON PLATE: mistura poliuretânica de 35 shore.

CAMPOS DE EMPREGO

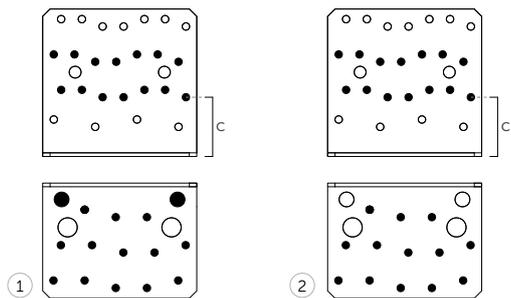
- Ligações madeira-betão
- Ligações madeira-madeira
- Ligações madeira-aço

FORÇAS

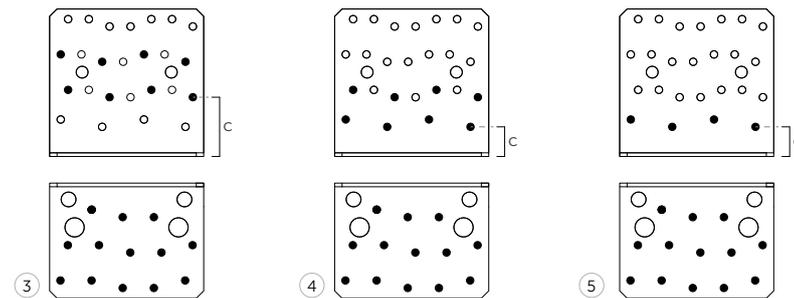


## JKR100100 | ESQUEMAS DE FIXAÇÃO MADEIRA-MADEIRA

### INSTALAÇÃO EM CLT

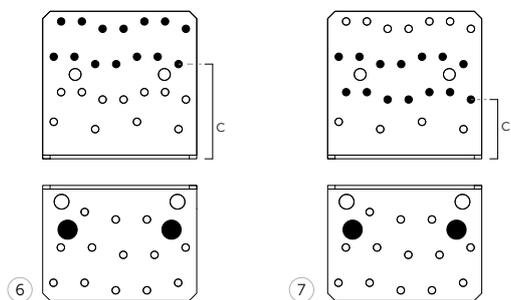


### INSTALAÇÃO EM TIMBER FRAME

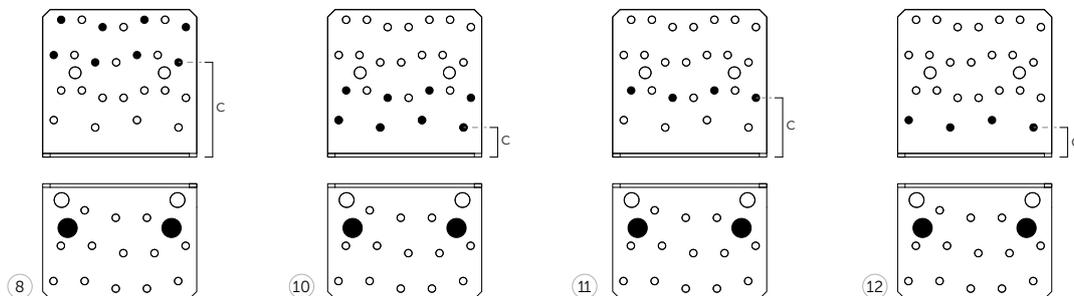


## JKR100100 | ESQUEMAS DE FIXAÇÃO MADEIRA-BETÃO

### INSTALAÇÃO EM CLT



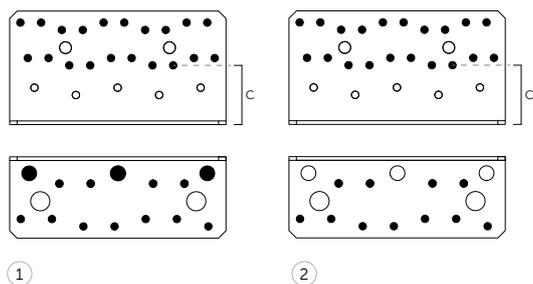
### INSTALAÇÃO EM TIMBER FRAME



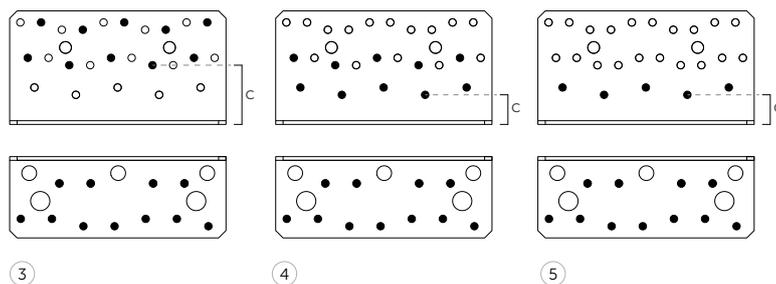
CÓDIGO	configuração	fixação de furos Ø5		fixação de furos Ø10	fixação de furos Ø13	c [mm]	suporte	
		n <sub>v</sub> pçs	n <sub>H</sub> pçs	n <sub>H</sub> pçs	n <sub>H</sub> pçs			
JKR100100	pattern ①	14	13	2	-	40	●	-
	pattern ②	14	13	-	-	40	●	-
	pattern ③	8	13	-	-	40	●	-
	pattern ④	8	13	-	-	20	●	-
	pattern ⑤	4	13	-	-	20	●	-
	pattern ⑥	14	-	-	2	64	-	●
	pattern ⑦	14	-	-	2	40	-	●
	pattern ⑧	8	-	-	2	64	-	●
	pattern ⑩	8	-	-	2	20	-	●
	pattern ⑪	4	-	-	2	40	-	●
	pattern ⑫	4	-	-	2	20	-	●

## JKR15080 | ESQUEMAS DE FIXAÇÃO MADEIRA-MADEIRA

### INSTALAÇÃO EM CLT



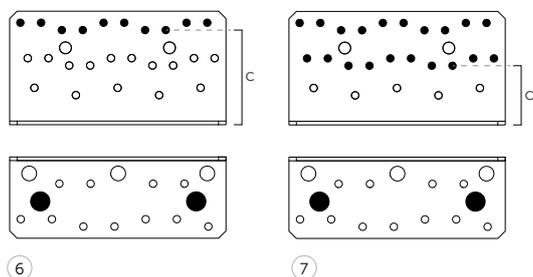
### INSTALAÇÃO EM TIMBER FRAME



PARAFUSOS E FIXAÇÕES PARA TERRAÇOS  
PORTA-PILARES

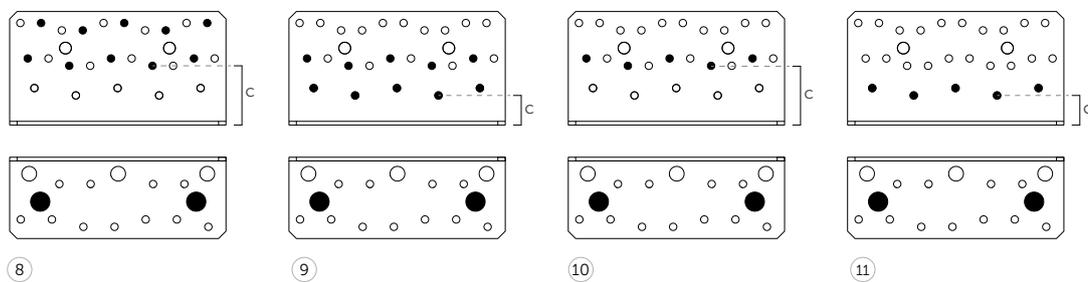
## JKR15080 | ESQUEMAS DE FIXAÇÃO MADEIRA-BETÃO

### INSTALAÇÃO EM CLT



PARAFUSOS PARA MADEIRA  
PARAFUSOS PARA METAL  
ANCORANTES QUÍMICOS E METÁLICOS

### INSTALAÇÃO EM TIMBER FRAME



MÉTRICO  
ACÚSTICA

CÓDIGO	configuração	fixação de furos Ø5		fixação de furos Ø10	fixação de furos Ø13	c [mm]	suporte	
		n <sub>v</sub> pçs	n <sub>H</sub> pçs	n <sub>H</sub> pçs	n <sub>H</sub> pçs			
JKR15080	pattern ①	20	11	3	-	40	●	-
	pattern ②	20	11	-	-	40	●	-
	pattern ③	10	11	-	-	40	●	-
	pattern ④	10	11	-	-	20	●	-
	pattern ⑤	5	11	-	-	20	●	-
	pattern ⑥	10	-	-	2	64	-	●
	pattern ⑦	20	-	-	2	40	-	●
	pattern ⑧	10	-	-	2	40	-	●
	pattern ⑨	10	-	-	2	20	-	●
	pattern ⑩	5	-	-	2	40	-	●
	pattern ⑪	5	-	-	2	20	-	●

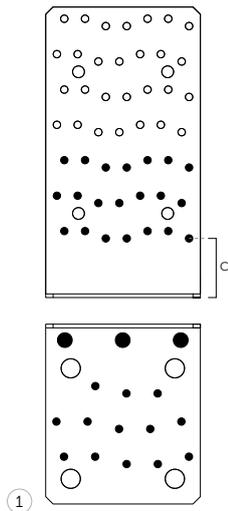
SELANTES, FITAS E PERFIS  
ELEMENTOS PARA COBERTURA

MEMBRANAS

EQUIPAMENTO

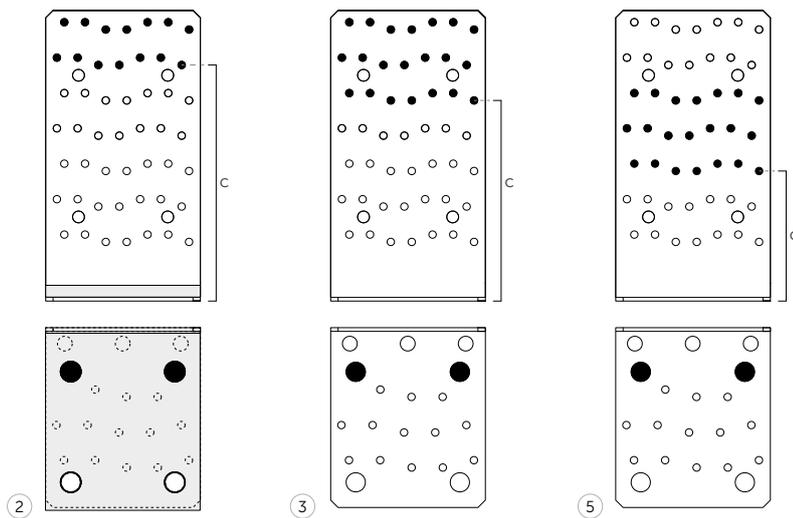
## JKR100200 | ESQUEMAS DE FIXAÇÃO MADEIRA-MADEIRA

### INSTALAÇÃO EM CLT



## JKR100200 | ESQUEMAS DE FIXAÇÃO MADEIRA-BETÃO

### INSTALAÇÃO EM CLT

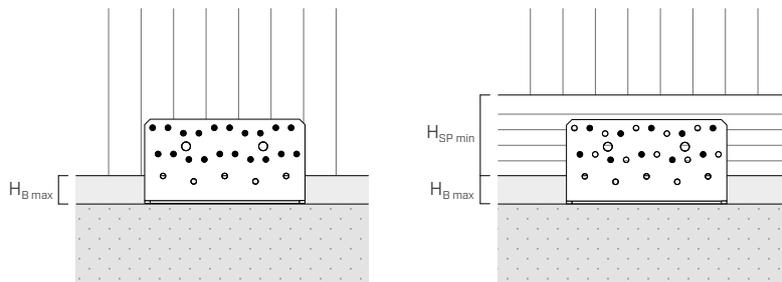


CÓDIGO	configuração	fixação de furos Ø5		fixação de furos Ø10	fixação de furos Ø13	c [mm]	suporte	
		n <sub>v</sub> pçs	n <sub>H</sub> pçs	n <sub>H</sub> pçs	n <sub>H</sub> pçs			
JKR100200	pattern ①	21	13	3	-	40	●	-
	pattern ② (*)	14	-	-	2	160	-	●
	pattern ③	21	-	-	2	136	-	●
	pattern ⑤	21	-	-	2	88	-	●

(\*) Instalação com anilha NINOW100200.

## INSTALAÇÃO

ALTURA MÁXIMA DA CAMADA INTERMÉDIA  $H_B$



JKR100100

configuração	$n_v$ furos Ø5	$H_B$ max [mm]				$H_{SP}$ min [mm]
		CLT		C/GL		
		pregos LBA-HT Ø4	parafusos SBL Ø5	pregos LBA-HT Ø4	parafusos SBL Ø5	
pattern ①	14	0	10	-	-	-
pattern ②	14	0	10	-	-	-
pattern ③	8	-	-	27	27	60
pattern ④	8	-	-	7	7	60
pattern ⑤	4	-	-	7	7	38
pattern ⑥	14	24	34	-	-	-
pattern ⑦	14	0	10	-	-	-
pattern ⑧	8	-	-	51	51	120
pattern ⑩	8	-	-	7	7	60
pattern ⑪	4	-	-	27	27	60
pattern ⑫	4	-	-	7	7	38

JKR15080

configuração	$n_v$ furos Ø5	$H_B$ max [mm]				$H_{SP}$ min [mm]
		CLT		C/GL		
		pregos LBA-HT Ø4	parafusos SBL Ø5	pregos LBA-HT Ø4	parafusos SBL Ø5	
pattern ①	20	0	10	-	-	-
pattern ②	20	0	10	-	-	-
pattern ③	10	-	-	27	27	60
pattern ④	10	-	-	7	7	60
pattern ⑤	5	-	-	7	7	38
pattern ⑥	10	24	34	-	-	-
pattern ⑦	20	0	10	-	-	-
pattern ⑧	10	-	-	27	27	100
pattern ⑨	10	-	-	7	7	60
pattern ⑩	5	-	-	27	27	60
pattern ⑪	5	-	-	7	7	38

JKR100200

configuração	$n_v$ furos Ø5	$H_B$ max [mm]	
		CLT	
		pregos LBA-HT Ø4	parafusos SBL Ø5
pattern ①	21	0	10
pattern ②	14	120	130
pattern ③	21	96	106
pattern ⑤	21	48	58

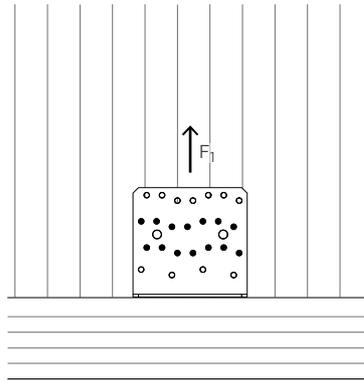
### NOTAS:

A altura da camada intermédia  $H_B$  (argamassa de nivelamento, soleira ou viga horizontal de madeira) é determinada tendo em conta as exigências regulamentares para as fixações em madeira:

- CLT: distâncias mínimas de acordo com a ÖNORM EN 1995-1-1 (Anexo K) para pregos e com a ETA 11/0030 para parafusos.
- C/GL: distâncias mínimas para madeira maciça ou lamelada em conformidade com a norma EN 1995-1-1, de acordo com a ETA, considerando uma massa volúmica dos elementos de madeira de  $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$ .
- A espessura mínima da base de apoio  $H_{SP}$  min foi determinada considerando  $a_{4,c} \geq 13 \text{ mm}$  e  $a_{4,t} \geq 13 \text{ mm}$  com uma altura mínima de 38 mm em conformidade com os requisitos da ETA 22/0089.

VALORES ESTÁTICOS | LIGAÇÃO DE TRAÇÃO  $F_1$  | MADEIRA-MADEIRA

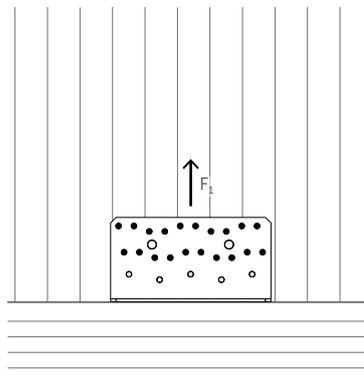
JKR100100



configuração	fixação de furos Ø5				$R_{1,k \text{ timber}}$ [kN]	$K_{1,ser}$ [kN/mm]
	tipo	Ø x L [mm]	$n_v$ pçs	$n_H$ pçs		
pattern ① <sup>(1)</sup>	pregos LBA-HT	Ø4,0 x 60	14	13 + 2 VGS Ø9 x 140	20,0	$R_{1,k \text{ timber}}/6$
	parafusos SBL	Ø5,0 x 50			20,0	
pattern ②	pregos LBA-HT	Ø4,0 x 60	14	13	5,9	$R_{1,k \text{ timber}}/2$
	parafusos SBL	Ø5,0 x 50			6,8	

VALORES ESTÁTICOS | LIGAÇÃO DE TRAÇÃO  $F_1$  | MADEIRA-MADEIRA

JKR15080



configuração	fixação de furos Ø5				$R_{1,k \text{ timber}}$ [kN]	$K_{1,ser}$ [kN/mm]
	tipo	Ø x L [mm]	$n_v$ pçs	$n_H$ pçs		
pattern ① <sup>(1)</sup>	pregos LBA-HT	Ø4,0 x 60	20	11 + 3 VGS Ø9 x 140	39,5 <sup>(*)</sup>	$R_{1,k \text{ timber}}/6$
	parafusos SBL	Ø5,0 x 50			39,5 <sup>(*)</sup>	
pattern ②	pregos LBA-HT	Ø4,0 x 60	20	11	4,0	$R_{1,k \text{ timber}}/2$
	parafusos SBL	Ø5,0 x 50			6,0	

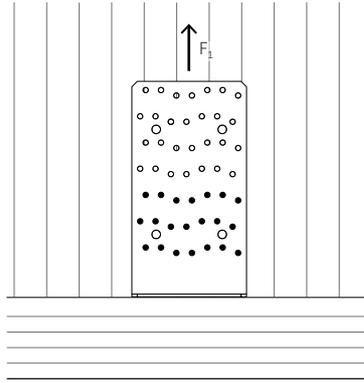
<sup>(\*)</sup> No caso de instalação em acoplamento com perfil acústico, a resistência  $R_{1,k \text{ timber}}$  deve ser assumida como sendo de 37,2 kN.

## NOTAS:

<sup>(1)</sup> Os valores de capacidade portante indicados na tabela são válidos para instalação com parafusos VGS Ø9 de comprimento  $\geq 140$ mm. Para parafusos com um comprimento L menor,  $R_{1,k \text{ timber}}$  deve ser multiplicado por um fator de redução de L/140.

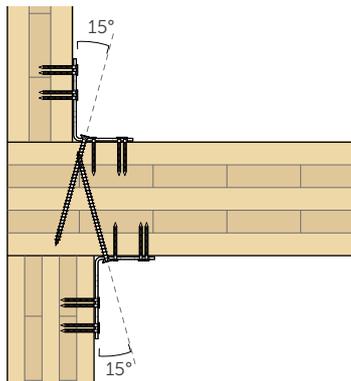
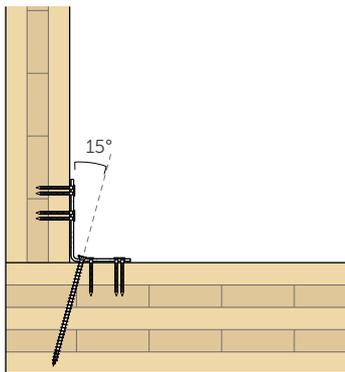
- Para o angular JKR100100, os valores de resistência indicados na tabela são também válidos para instalação com perfil acústico XYLOFONA abaixo da flange horizontal.

JKR100200

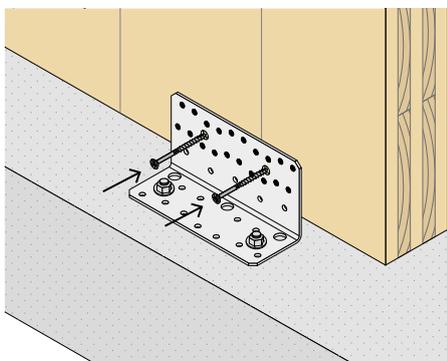


configuração	fixação de furos Ø5			n <sub>H</sub> pçs	R <sub>1,k timber</sub> [kN]	K <sub>1,ser</sub> [kN/mm]
	tipo	Ø x L [mm]	n <sub>v</sub> pçs			
pattern ① <sup>(1)</sup>	pregos LBA-HT	Ø4,0 x 60	21	13 + 3 VGS Ø9 x 140	41,2	R <sub>1,k timber</sub> /5
	parafusos SBL	Ø5,0 x 50			41,2	

INSTALAÇÃO COM PARAFUSOS INCLINADOS | MADEIRA-MADEIRA



POSICIONAMENTO DAS PAREDES



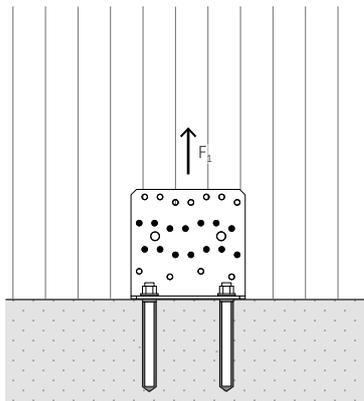
Posicionamento das paredes utilizando parafusos Ø6 ou Ø8 para aproximar o painel do angular.

NOTAS:

- <sup>(1)</sup> Os valores de capacidade portante indicados na tabela são válidos para instalação com parafusos VGS Ø9 de comprimento ≥ 140mm. Para parafusos com um comprimento L menor, R<sub>1,k timber</sub> deve ser multiplicado por um fator de redução de L/140.
- Para o angular JKR100200, os valores de resistência indicados na tabela são também válidos para instalação com perfil acústico XYLOFON.

VALORES ESTÁTICOS | LIGAÇÃO DE TRAÇÃO  $F_1$  | MADEIRA-BETÃO

JKR100100



## RESISTÊNCIA DO LADO DA MADEIRA

configuração	MADEIRA				BETÃO			
	tipo	fixação de furos Ø5 Ø x L [mm]	$n_v$ pçs	$R_{1,k \text{ timber}}$ [kN]	$K_{1,ser}$ [kN/mm]	fixação de furos Ø13 Ø [mm]	$n_H$ pçs	$k_{t//}$
pattern 6-7	pregos LBA-HT	Ø4,0 x 60	14	14,0	$R_{1,k \text{ timber}}/18$	M12	2	1,21
	parafusos SBL	Ø5,0 x 50		14,0				

## RESISTÊNCIA DO LADO DO BETÃO

Valores de resistência de algumas das possíveis soluções de fixação.

configuração sobre betão	tipo	fixação de furos Ø13 Ø x L [mm]	$R_{1,d \text{ concrete}}$ pattern 6-7 [kN]
• não fissurado	V-NEX 5.8 <sup>(1)</sup>	M12 x 195	35,8
• fissurado	V-NEX 5.8	M12 x 195	26,2
	HYB-FIX 5.8 <sup>(2)</sup>	M12 x 195	38,8
• sísmica	HYB-FIX 8.8	M12 x 195	15,5
		M12 x 245	20,1

## PARÂMETROS DE INSTALAÇÃO DE ANCORANTES QUÍMICOS

tipo de ancorante		$d_0$	$h_{ef}$	$h_{nom}$	$h_1$	$h_{min}$
tipo	Ø x L [mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
V-NEX 5.8	M12 x 195	14	170	170	175	200
HYB-FIX 8.8	M12 x 195		170	170	175	200
	M12 x 245		220	220	225	250

Barra roscada pré-cortada INA classe 5.8/8.8, dotada de porca e anilha.

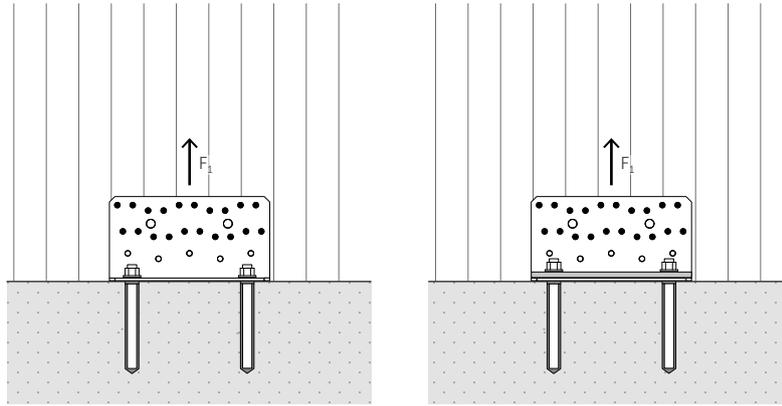
Os valores de resistência do lado do betão foram calculados considerando uma espessura  $t_{fx}$  de 2 mm.

## NOTAS:

<sup>(1)</sup> Ancorante químico V-NEX de acordo com a ETA 20/0363.<sup>(2)</sup> Ancorante químico HYB-FIX de acordo com a ETA 20/1285.

## PRINCÍPIOS GERAIS:

- Para os princípios gerais de cálculo, consultar a pág. 22.



RESISTÊNCIA DO LADO DA MADEIRA

configuração	MADEIRA								BETÃO			
	fixação de furos Ø5			no washer		washer			fixação de furos Ø13		no washer	washer
	tipo	Ø x L [mm]	$n_v$ pçs	$R_{1,k}$ timber [kN]	$K_{1,ser}$ [kN/mm]	$R_{1,k}$ timber [kN]	$K_{1,ser}$ [kN/mm]		Ø [mm]	$n_H$ pçs	$k_{t//}$	$k_{t//}$
pattern ⑥	pregos LBA-HT	Ø4,0 x 60	10	14,7	$R_{1,k}$ timber/16	24,9	$R_{1,k}$ timber/8	M12	2	1,38	1,75	
	parafusos SBL	Ø5,0 x 50		14,7		20,9						
pattern ⑦	pregos LBA-HT	Ø4,0 x 60	20	14,7		24,9						
	parafusos SBL	Ø5,0 x 50		14,7		24,9						

RESISTÊNCIA DO LADO DO BETÃO

Valores de resistência de algumas das possíveis soluções de fixação.

configuração sobre betão	fixação de furos Ø13		$R_{1,d}$ concrete	
	tipo	Ø x L [mm]	no washer pattern 6-7 [kN]	washer pattern 6-7 [kN]
• não fissurado	V-NEX 5.8 <sup>(1)</sup>	M12 x 195	33,8	25,9
• fissurado	V-NEX 5.8	M12 x 195	18,8	14,4
	HYB-FIX 5.8 <sup>(2)</sup>	M12 x 195	36,2	27,7
• sísmica	HYB-FIX 8.8	M12 x 195	14,3	10,9
		M12 x 245	18,6	13,9

PARÂMETROS DE INSTALAÇÃO DE ANCORANTES QUÍMICOS

tipo de ancorante		$d_0$ [mm]	no washer				washer			
	[mm]		$h_{ef}$ [mm]	$h_{nom}$ [mm]	$h_1$ [mm]	$h_{min}$ [mm]	$h_{ef}$ [mm]	$h_{nom}$ [mm]	$h_1$ [mm]	$h_{min}$ [mm]
V-NEX 5.8	M12 x 195	14	170	170	175	200	165	165	170	200
HYB-FIX 8.8	M12 x 195		170	170	175	200	165	165	170	200
	M12 x 245		220	220	225	250	210	210	215	240

Barra roscada pré-cortada INA classe 5.8/8.8, dotada de porca e anilha.

Os valores de resistência do lado do betão na presença de instalação com washer foram calculados considerando uma espessura  $t_{fix}$  de 8 mm. Para a instalação sem washer, foi assumido um valor de  $t_{fix}$  de 2 mm.

NOTAS:

<sup>(1)</sup> Ancorante químico V-NEX de acordo com a ETA 20/0363.

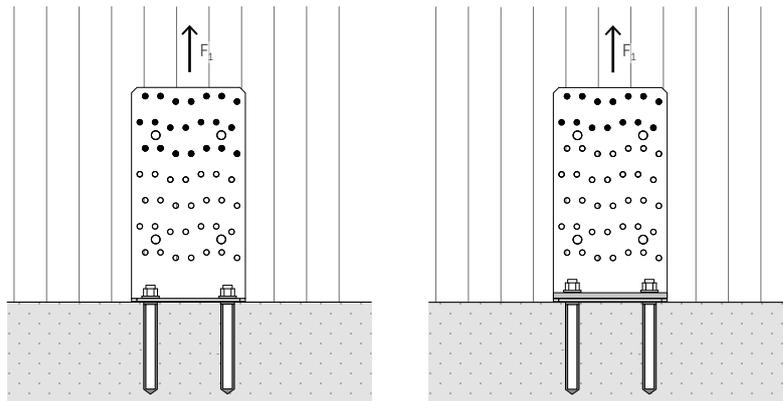
<sup>(2)</sup> Ancorante químico HYB-FIX de acordo com a ETA 20/1285.

PRINCÍPIOS GERAIS:

- Para os princípios gerais de cálculo, consultar a pág. 22.

## VALORES ESTÁTICOS | LIGAÇÃO DE TRAÇÃO $F_1$ | MADEIRA-BETÃO

JKR100200 | JKR100200 + NINOW100200



### RESISTÊNCIA DO LADO DA MADEIRA

configuração	MADEIRA							BETÃO			
	fixação de furos Ø5			no washer		washer		fixação de furos Ø13		no washer	washer
	tipo	Ø x L [mm]	$n_v$ pçs	$R_{1,k}$ timber [kN]	$K_{1,ser}$ [kN/mm]	$R_{1,k}$ timber [kN]	$K_{1,ser}$ [kN/mm]	Ø [mm]	$n_H$ pçs	$k_{t//}$	$k_{t//}$
pattern ②	pregos LBA-HT	Ø4,0 x 60	14	-		34,7		M12	2	1,11	1,23
	parafusos SBL	Ø5,0 x 50		-		29,3					
pattern ③	pregos LBA-HT	Ø4,0 x 60	21	14,7	$R_{1,k}$ timber/16	-	$R_{1,k}$ timber/8				
	parafusos SBL	Ø5,0 x 50		14,7		-					
pattern ⑤	pregos LBA-HT	Ø4,0 x 60	21	14,7		-					
	parafusos SBL	Ø5,0 x 50		14,7		-					

### RESISTÊNCIA DO LADO DO BETÃO

Valores de resistência de algumas das possíveis soluções de fixação.

configuração sobre betão	fixação de furos Ø13		$R_{1,d}$ concrete	
	tipo	Ø x L [mm]	no washer pattern ③-⑤ [kN]	washer pattern ② [kN]
• não fissurado	V-NEX 5.8 <sup>(1)</sup>	M12 x 195	39,0	34,2
	HYB-FIX 5.8 <sup>(2)</sup>	M12 x 195	50,4	45,5
• fissurado	V-NEX 5.8	M12 x 195	21,8	19,1
	HYB-FIX 5.8	M12 x 195	42,3	37,0
• sísmica	HYB-FIX 8.8	M12 x 195	16,4	14,8
		M12 x 245	22,0	18,9

### PARÂMETROS DE INSTALAÇÃO DE ANCORANTES QUÍMICOS

tipo de ancorante		$d_0$ [mm]	no washer				washer			
	[mm]		$h_{ef}$ [mm]	$h_{nom}$ [mm]	$h_1$ [mm]	$h_{min}$ [mm]	$h_{ef}$ [mm]	$h_{nom}$ [mm]	$h_1$ [mm]	$h_{min}$ [mm]
V-NEX 5.8	M12 x 195	14	170	170	175	200	165	165	170	200
HYB-FIX 5.8	M12 x 195		170	170	175	200	165	165	170	200
HYB-FIX 8.8	M12 x 195		170	170	175	200	165	165	170	200
	M12 x 245		220	220	225	250	210	210	215	240

Barra rosca pré-cortada INA classe 5.8/8.8, dotada de porca e anilha.

Os valores de resistência do lado do betão na presença de instalação com washer foram calculados considerando uma espessura  $t_{fix}$  de 8 mm. Para a instalação sem washer, foi assumido um valor de  $t_{fix}$  de 3 mm.

#### NOTAS:

<sup>(1)</sup> Ancorante químico V-NEX de acordo com a ETA 20/0363.

<sup>(2)</sup> Ancorante químico HYB-FIX de acordo com a ETA 20/1285.

#### PRINCÍPIOS GERAIS:

- Para os princípios gerais de cálculo, consultar a pág. 22.

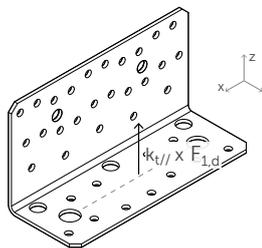
## VERIFICAÇÃO DOS ANCORANTES PARA BETÃO E TENSÃO $F_1$

### INSTALAÇÃO COM E SEM WASHER

A fixação ao betão por meio de ancorantes deve ser verificada com base nas forças de tensão sobre os próprios ancorantes, determináveis através dos parâmetros geométricos indicados na tabela ( $k_t$ ).

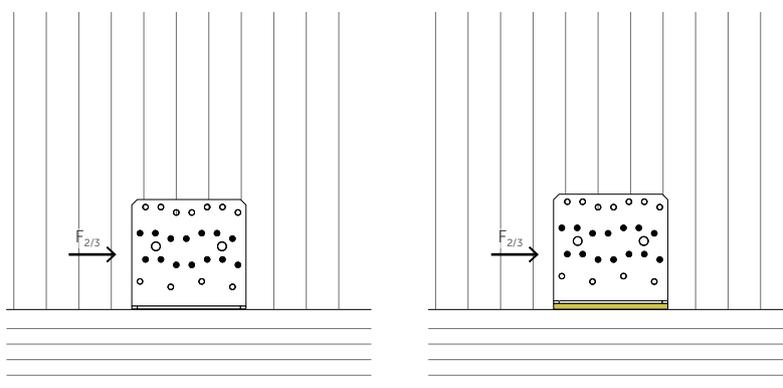
O grupo de ancorantes deve ser verificado quanto a:

$$N_{sd,z} = k_t // \times F_{1,d}$$



## VALORES ESTÁTICOS | LIGAÇÃO DE CORTE $F_{2/3}$ | MADEIRA-MADEIRA

JKR100100 | JKR100100 + XYL3580105



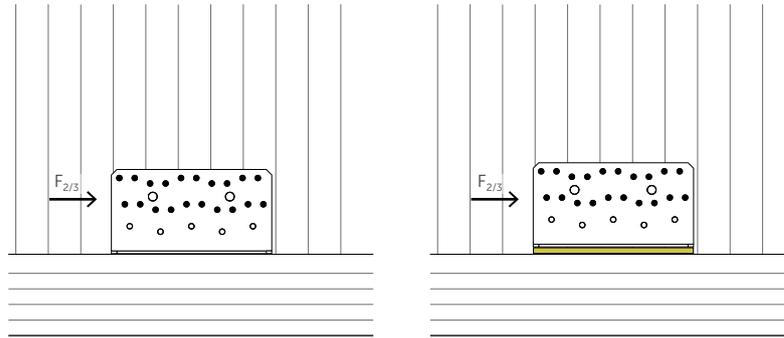
configuração	tipo	fixação de furos Ø5			$R_{2/3,k \text{ timber}}$		$K_{2/3,ser}$ [kN/mm]
		Ø x L [mm]	$n_v$ pçs	$n_H$ pçs	sem XYLOFON [kN]	XYLOFON [kN]	
pattern ①	pregos LBA-HT	Ø4,0 x 60	14	13 + 2 VGS Ø9 x 140	38,1	34,6	$R_{2/3,k \text{ timber}}/5$
	parafusos SBL	Ø5,0 x 50			18,5	16,9	
pattern ②	pregos LBA-HT	Ø4,0 x 60	14	13	17,2	9,4	
	parafusos SBL	Ø5,0 x 50			9,5	7,4	
pattern ③	pregos LBA-HT	Ø4,0 x 60	8	13	9,8	8,9	
	parafusos SBL	Ø5,0 x 50			9,1	7,4	
pattern ④	pregos LBA-HT	Ø4,0 x 60	8	13	11,3	9,4	
	parafusos SBL	Ø5,0 x 50			9,5	7,4	
pattern ⑤	pregos LBA-HT	Ø4,0 x 60	4	13	9,8	8,9	
	parafusos SBL	Ø5,0 x 50			9,0	7,4	

### PRINCÍPIOS GERAIS:

- Para os princípios gerais de cálculo, consultar a pág. 22.

VALORES ESTÁTICOS | LIGAÇÃO DE CORTE  $F_{2/3}$  | MADEIRA-MADEIRA

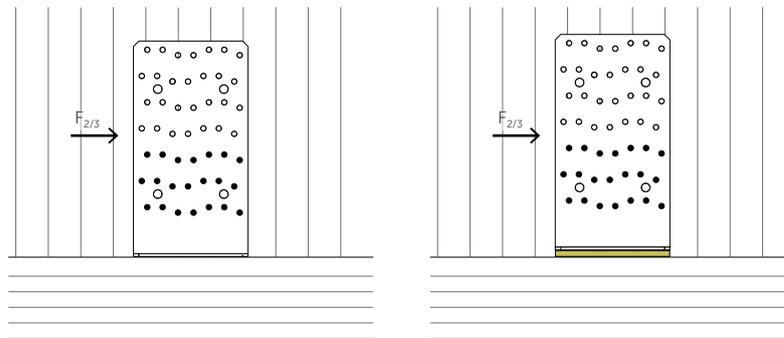
JKR15080 | JKR15080 + XYL3555150



configuração	fixação de furos Ø5				$R_{2/3,k}$ timber		$K_{2/3,ser}$ [kN/mm]
	tipo	Ø x L [mm]	$n_v$ pçs	$n_H$ pçs	sem XYLOFON [kN]	XYLOFON [kN]	
pattern ①	pregos LBA-HT	Ø4,0 x 60	20	11 + 3 VGS Ø9 x 140	38,1	34,6	$R_{2/3,k}$ timber/5
	parafusos SBL	Ø5,0 x 50			27,6	25,5	
pattern ②	pregos LBA-HT	Ø4,0 x 60	20	11	15,5	13,0	
	parafusos SBL	Ø5,0 x 50			13,1	10,2	
pattern ③	pregos LBA-HT	Ø4,0 x 60	10	11	13,3	12,3	
	parafusos SBL	Ø5,0 x 50			12,3	10,1	
pattern ④	pregos LBA-HT	Ø4,0 x 60	10	11	15,5	13,0	
	parafusos SBL	Ø5,0 x 50			13,1	10,2	
pattern ⑤	pregos LBA-HT	Ø4,0 x 60	5	11	12,7	11,8	
	parafusos SBL	Ø5,0 x 50			11,2	10,0	

VALORES ESTÁTICOS | LIGAÇÃO DE CORTE  $F_{2/3}$  | MADEIRA-MADEIRA

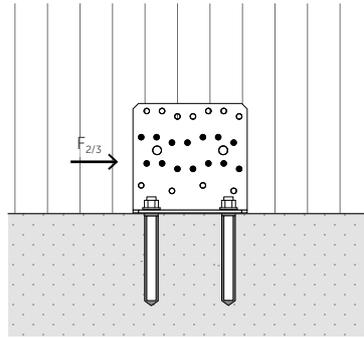
JKR100200 | JKR100200 + XYL35120105



configuração	fixação de furos Ø5				$R_{2/3,k}$ timber		$K_{2/3,ser}$ [kN/mm]
	tipo	Ø x L [mm]	$n_v$ pçs	$n_H$ pçs	sem XYLOFON [kN]	XYLOFON [kN]	
pattern ①	pregos LBA-HT	Ø4,0 x 60	21	13 + 3 VGS Ø9 x 140	26,7	18,7	$R_{2/3,k}$ timber/6
	parafusos SBL	Ø5,0 x 50			18,7	17,2	

PRINCÍPIOS GERAIS:

- Para os princípios gerais de cálculo, consultar a pág. 22.



RESISTÊNCIA DO LADO DA MADEIRA

configuração	MADEIRA					BETÃO						
	fixação de furos Ø5			$R_{2/3,k}$ timber	$K_{2/3,ser}$	fixação de furos Ø13						
	tipo	Ø x L [mm]	$n_v$ pçs	[kN]	[kN/mm]	Ø [mm]	$n_H$ pçs	$e_y$ [mm]				
pattern ⑥	pregos LBA-HT	Ø4,0 x 60	14	18,1	$R_{2/3,k}$ timber/5	M12	2	30				
	parafusos SBL	Ø5,0 x 50		7,2								
pattern ⑦	pregos LBA-HT	Ø4,0 x 60	14	18,1								
	parafusos SBL	Ø5,0 x 50		9,8								
pattern ⑧	pregos LBA-HT	Ø4,0 x 60	8	5,8								
	parafusos SBL	Ø5,0 x 50		4,9								
pattern ⑩	pregos LBA-HT	Ø4,0 x 60	8	11,2								
	parafusos SBL	Ø5,0 x 50		9,4								
pattern ⑪	pregos LBA-HT	Ø4,0 x 60	4	9,3					$R_{2/3,k}$ timber/2			
	parafusos SBL	Ø5,0 x 50		4,2								
pattern ⑫	pregos LBA-HT	Ø4,0 x 60	4	9,3								
	parafusos SBL	Ø5,0 x 50		6,3								

RESISTÊNCIA DO LADO DO BETÃO

Valores de resistência de algumas das possíveis soluções de fixação.

configuração sobre betão	fixação de furos Ø14		$R_{2/3,d}$ concrete
	tipo	Ø x L [mm]	[kN]
• não fissurado	V-NEX 5.8 <sup>(1)</sup>	M12 x 140	30,3
	SKR-CE <sup>(2)</sup>	12 x 90	32,1
	AB1 <sup>(3)</sup>	M12 x 100	30,7
• fissurado	V-NEX 5.8	M12 x 140	26,9
	HYB-FIX 5.8 <sup>(4)</sup>	M12 x 140	30,2
	SKR-CE	12 x 90	22,8
	AB1	M12 x 100	26,5
• sísmica	HYB-FIX 8.8	M12 x 140	14,8
		M12 x 195	21,0
	SKR-CE	12 x 90	15,2
	AB1	M12 x 100	15,2

NOTAS:

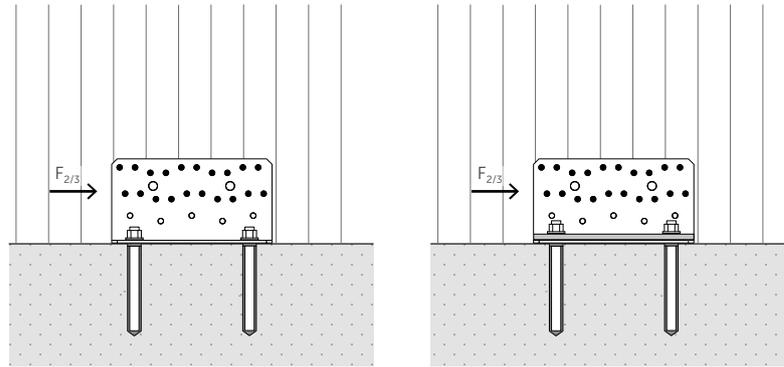
- (1) Ancorante químico V-NEX de acordo com a ETA 20/0363.
- (2) Ancorante parafusável SKR-CE de acordo com a ETA 19/0100.
- (3) Ancorante mecânico AB1 de acordo com a ETA 17/0481.
- (4) Ancorante químico HYB-FIX de acordo com a ETA 20/1285.

PRINCÍPIOS GERAIS:

- Para os princípios gerais de cálculo, consultar a pág. 22.

# VALORES ESTÁTICOS | LIGAÇÃO DE CORTE $F_{2/3}$ | MADEIRA-BETÃO

JKR15080 | JKR15080 + NINOW15080



## RESISTÊNCIA DO LADO DA MADEIRA

configuração	MADEIRA						BETÃO			
	fixação de furos Ø5			no washer	washer	fixação de furos Ø13		pattern ⑥		
	tipo	Ø x L [mm]	n <sub>v</sub> pçs	R <sub>2/3,k timber</sub> [kN]	R <sub>2/3,k timber</sub> [kN]	Ø [mm]	n <sub>H</sub> pçs	e <sub>y</sub> [mm]	e <sub>z</sub> <sup>(1)</sup> [mm]	
pattern ⑥	pregos LBA-HT	Ø4,0 x 60	10	21,1	26,7	M12	2	30	66,5	
	parafusos SBL	Ø5,0 x 50		7,9	7,9					
pattern ⑦	pregos LBA-HT	Ø4,0 x 60	20	21,3	21,3					
	parafusos SBL	Ø5,0 x 50		17,9	17,9					
pattern ⑧	pregos LBA-HT	Ø4,0 x 60	10	11,0	11,0					
	parafusos SBL	Ø5,0 x 50		9,3	9,3					
pattern ⑨	pregos LBA-HT	Ø4,0 x 60	10	15,7	15,7					
	parafusos SBL	Ø5,0 x 50		13,2	13,2					
pattern ⑩	pregos LBA-HT	Ø4,0 x 60	5	9,3	9,3					
	parafusos SBL	Ø5,0 x 50		6,0	6,0					
pattern ⑪	pregos LBA-HT	Ø4,0 x 60	5	10,0	10,0					
	parafusos SBL	Ø5,0 x 50		8,5	8,5					

## RESISTÊNCIA DO LADO DO BETÃO

Valores de resistência de algumas das possíveis soluções de fixação.

configuração sobre betão	fixação de furos Ø13		no washer [kN]	R <sub>2/3,d concrete</sub>	
	tipo	Ø x L [mm]		washer pattern ⑥ [kN]	washer pattern ⑦-⑧-⑨-⑩-⑪ [kN]
• não fissurado	V-NEX 5.8 <sup>(2)</sup>	M12 x 140	34,8	26,5	34,8
	V-NEX 8.8	M12 x 195	47,2	39,2	47,4
	SKR-CE <sup>(3)</sup>	12 x 90	37,6	15,6	37,6
	AB1 <sup>(4)</sup>	M12 x 100	35,2	-	-
M12 x 120		-	23,4	35,2	
• fissurado	V-NEX 5.8	M12 x 140	34,4	14,7	33,0
		M12 x 195	-	21,6	34,8
	HYB-FIX 8.8 <sup>(5)</sup>	M12 x 140	47,2	28,5	47,4
	SKR-CE	12 x 90	29,8	7,5	29,8
	AB1	M12 x 100	34,3	-	-
M12 x 120		-	14,4	34,2	
• sísmica	HYB-FIX 8.8	M12 x 140	18,4	8,8	17,8
		M12 x 195	26,2	13,0	26,1
	SKR-CE	12 x 90	17,5	-	8,8
	AB1	M12 x 120	17,5	-	8,8

### NOTAS:

<sup>(1)</sup> Para os pattern 7-8-9-10-11, a excentricidade e<sub>z</sub> é assumida como sendo zero, em conformidade com a ETA-22/0089.

<sup>(2)</sup> Ancorante químico V-NEX de acordo com a ETA 20/0363.

<sup>(3)</sup> Ancorante parafusável SKR-CE de acordo com a ETA 19/0100.

<sup>(4)</sup> Ancorante mecânico AB1 de acordo com a ETA 17/0481.

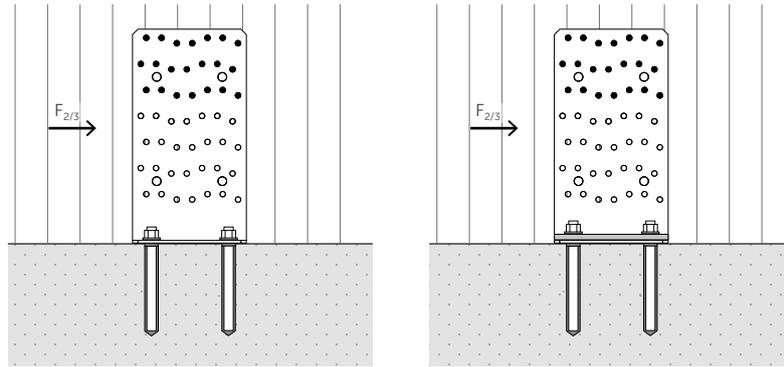
<sup>(5)</sup> Ancorante químico HYB-FIX de acordo com a ETA 20/1285.

### PRINCÍPIOS GERAIS:

- Para os princípios gerais de cálculo, consultar a pág. 22.

# VALORES ESTÁTICOS | LIGAÇÃO DE CORTE $F_{2/3}$ | MADEIRA-BETÃO

JKR100200 | JKR100200 + NINOW100200



## RESISTÊNCIA DO LADO DA MADEIRA

configuração	MADEIRA					BETÃO			
	fixação de furos Ø5			no washer	washer	fixação de furos Ø13		pattern ②	
	tipo	Ø x L [mm]	$n_v$ pçs	$R_{2/3,k}$ timber [kN]	$R_{2/3,k}$ timber [kN]	Ø [mm]	$n_H$ pçs	$e_y$ [mm]	$e_z^{(1)}$ [mm]
pattern ②	pregos LBA-HT	Ø4,0 x 60	10	-	11,6	M12	3	30	174,5
	parafusos SBL	Ø5,0 x 50		-	3,5				
pattern ③	pregos LBA-HT	Ø4,0 x 60	10	10,7	-				
	parafusos SBL	Ø5,0 x 50		6,0	-				
pattern ⑤	pregos LBA-HT	Ø4,0 x 60	20	16,9	-				
	parafusos SBL	Ø5,0 x 50		8,3	-				

## RESISTÊNCIA DO LADO DO BETÃO

Valores de resistência de algumas das possíveis soluções de fixação.

configuração sobre betão	fixação de furos Ø13		$R_{2/3,d}$ concrete	
	tipo	Ø x L [mm]	no washer pattern ③-⑤ [kN]	washer pattern ② [kN]
• não fissurado	V-NEX 5.8 <sup>(2)</sup>	M12 x 195	30,3	11,4
	V-NEX 8.8	M12 x 195	41,2	12,5
	SKR-CE <sup>(3)</sup>	12 x 90	32,0	-
		12 x 110	-	4,8
	AB1 <sup>(4)</sup>	M12 x 100	30,7	-
M12 x 120		-	7,9	
• fissurado	V-NEX 8.8	M12 x 195	38,1	6,8
	V-NEX 8.8	M12 x 195	41,2	14,3
	SKR-CE	12 x 90	22,9	-
	AB1	M12 x 100	26,4	-
		M12 x 120	-	4,6
• sísmica	HYB-FIX 8.8 <sup>(5)</sup>	M12 x 140	14,8	-
		M12 x 195	21,0	5,0
	SKR-CE	12 x 90	7,6	-
	AB1	M12 x 100	7,7	-

### NOTAS:

<sup>(1)</sup> Para os pattern 3-5, a excentricidade  $e_z$  é assumida como sendo zero.

<sup>(2)</sup> Ancorante químico V-NEX de acordo com a ETA 20/0363.

<sup>(3)</sup> Ancorante parafusável SKR-CE de acordo com a ETA 19/0100.

<sup>(4)</sup> Ancorante mecânico AB1 de acordo com a ETA 17/0481.

<sup>(5)</sup> Ancorante químico HYB-FIX de acordo com a ETA 20/1285.

### PRINCÍPIOS GERAIS:

- Para os princípios gerais de cálculo, consultar a pág. 22.

## PARÂMETROS DE INSTALAÇÃO DE ANCORANTES QUÍMICOS

JKR100100

tipo de ancorante		d <sub>0</sub> [mm]	h <sub>ef</sub> [mm]	h <sub>nom</sub> [mm]	h <sub>1</sub> [mm]	h <sub>min</sub> [mm]
tipo	Ø x L [mm]					
V-NEX 5.8	M12 x 140	14	120	120	125	200
HYB-FIX 5.8	M12 x 140	14	120	120	125	
HYB-FIX 8.8	M12 x 140	14	120	120	125	
	M12 x 195	14	170	170	175	
SKR-CE	12 x 90	10	64	88	110	
AB1	M12 x 100	12	70	80	85	

Barra rosca pré-cortada INA classe 5.8/8.8, dotada de porca e anilha.  
Os valores de resistência do lado do betão foram calculados considerando uma espessura t<sub>fix</sub> de 2 mm.

JKR15080

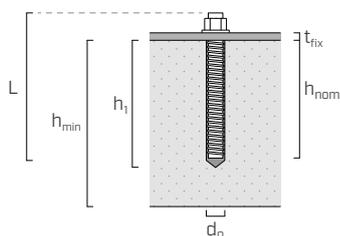
tipo de ancorante		d <sub>0</sub> [mm]	no washer				washer			
tipo	Ø x L [mm]		h <sub>ef</sub> [mm]	h <sub>nom</sub> [mm]	h <sub>1</sub> [mm]	h <sub>min</sub> [mm]	h <sub>ef</sub> [mm]	h <sub>nom</sub> [mm]	h <sub>1</sub> [mm]	h <sub>min</sub> [mm]
V-NEX 5.8	M12 x 140	14	120	120	125	200	115	115	120	200
	M12 x 195	14	170	170	175		170	170	175	
V-NEX 8.8	M12 x 195	14	170	170	175		170	170	175	
HYB-FIX 8.8	M12 x 140	14	120	120	125		115	115	120	
	M12 x 195	14	170	170	175		170	170	175	
SKR-CE	12 x 90	10	64	88	110		64	82	105	
AB1	M12 x 100	12	70	80	85		-	-	-	
	M12 x 120	12	-	-	-		70	80	85	

Barra rosca pré-cortada INA classe 5.8/8.8, dotada de porca e anilha.  
Os valores de resistência do lado do betão na presença de instalação com washer foram calculados considerando uma espessura t<sub>fix</sub> de 8 mm. Para a instalação sem washer, foi assumido um valor de t<sub>fix</sub> de 2 mm.

JKR100200

tipo de ancorante		d <sub>0</sub> [mm]	no washer				washer			
tipo	Ø x L [mm]		h <sub>ef</sub> [mm]	h <sub>nom</sub> [mm]	h <sub>1</sub> [mm]	h <sub>min</sub> [mm]	h <sub>ef</sub> [mm]	h <sub>nom</sub> [mm]	h <sub>1</sub> [mm]	h <sub>min</sub> [mm]
V-NEX 5.8	M12 x 195	14	170	170	175	200	165	165	170	200
V-NEX 8.8	M12 x 195	14	170	170	175		165	165	170	
HYB-FIX 8.8	M12 x 140	14	120	120	125		115	115	120	
	M12 x 195	14	170	170	175		165	165	170	
SKR-CE	12 x 90	10	64	87	110		-	-	-	
	12 x 110	10	-	-	-		64	99	120	
AB1	M12 x 100	12	70	80	85		-	-	-	
	M12 x 120	12	-	-	-		70	80	85	

Barra rosca pré-cortada INA classe 5.8/8.8, dotada de porca e anilha.  
Os valores de resistência do lado do betão na presença de instalação com washer foram calculados considerando uma espessura t<sub>fix</sub> de 11 mm. Para a instalação sem washer, foi assumido um valor de t<sub>fix</sub> de 3 mm.



t<sub>fix</sub> espessura da chapa fixada  
h<sub>nom</sub> profundidade de inserção  
h<sub>ef</sub> profundidade efectiva de ancoragem  
h<sub>1</sub> profundidade mínima do furo  
d<sub>0</sub> diâmetro do furo no betão  
h<sub>min</sub> espessura mínima do betão

## VERIFICAÇÃO DOS ANCORANTES PARA BETÃO E TENSÃO F<sub>2/3</sub>

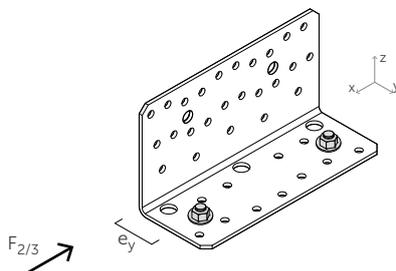
### INSTALAÇÃO SEM WASHER

A fixação ao betão por meio de ancorantes deve ser verificada com base nas forças de tensão sobre os próprios ancorantes, determináveis através dos parâmetros geométricos indicados na tabela (e).

O grupo de ancorantes deve ser verificado quanto a:

$$V_{Sd,x} = F_{2/3,d}$$

$$M_{Sd,z} = F_{2/3,d} \times e_y$$



### INSTALAÇÃO COM WASHER

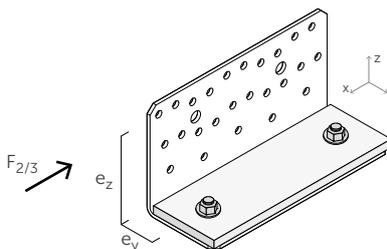
No caso de instalação com WASHER, a fixação ao betão por meio de ancorantes deve ser verificada com base nas forças de tensão sobre os próprios ancorantes, determináveis através dos parâmetros geométricos indicados na tabela (e).

O grupo de ancorantes deve ser verificado quanto a:

$$V_{Sd,x} = F_{2/3,d}$$

$$M_{Sd,z} = F_{2/3,d} \times e_y$$

$$M_{Sd,y} = F_{2/3,d} \times e_z$$



PARAFUSOS E FIXAÇÕES PARA TERRAÇOS

PARAFUSOS PARA MADEIRA

PARAFUSOS PARA METAL

ANCORANTES QUÍMICOS E METÁLICOS

MÉTRICO

ACÚSTICA

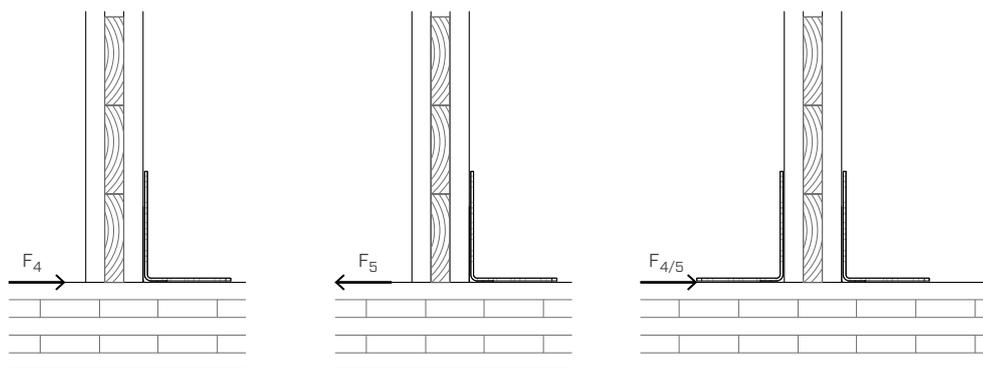
SELANTES, FITAS E PERFIS

ELEMENTOS PARA COBERTURA

MEMBRANAS

EQUIPAMENTO

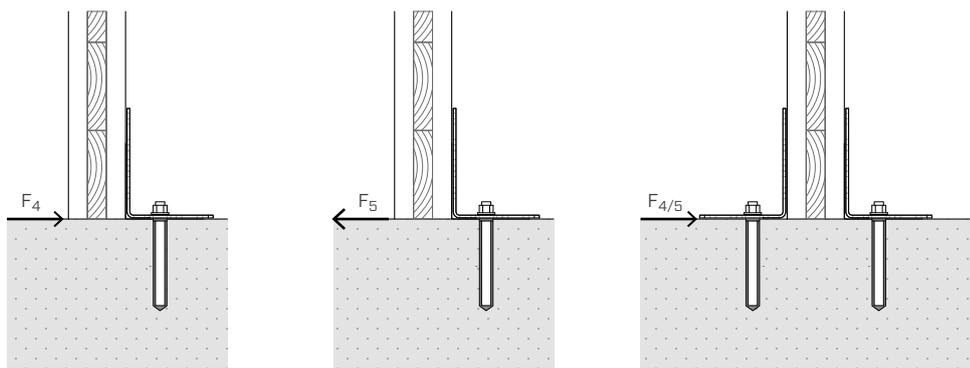
VALORES ESTÁTICOS | LIGAÇÃO DE CORTE  $F_4$ - $F_5$  | MADEIRA-MADEIRA



CÓDIGO	configuração	fixação de furos Ø5			$n_H$ pçs	$R_{4,k}$ timber [kN]	$R_{5,k}$ timber [kN]	$R_{4/5,k}$ timber [kN]
		tipo	Ø x L [mm]	$n_v$ pçs				
JKR100100	pattern ①	pregos LBA-HT	Ø4,0 x 60	14	13 + 2 VGS Ø9 x 140	23,2	1,8	25,0
		parafusos SBL	Ø5,0 x 50			22,0	1,8	23,8
	pattern ②	pregos LBA-HT	Ø4,0 x 60	14	13	23,2	1,8	25,0
		parafusos SBL	Ø5,0 x 50			22,0	1,8	23,8
	pattern ③	pregos LBA-HT	Ø4,0 x 60	8	13	7,4	1,8	9,2
		parafusos SBL	Ø5,0 x 50			7,4	1,8	9,2
	pattern ④	pregos LBA-HT	Ø4,0 x 60	8	13	23,2	3,4	26,6
		parafusos SBL	Ø5,0 x 50			22,0	3,4	25,4
	pattern ⑤	pregos LBA-HT	Ø4,0 x 60	4	13	9,2	3,4	12,6
		parafusos SBL	Ø5,0 x 50			9,2	3,4	12,6
JKR15080	pattern ①	pregos LBA-HT	Ø4,0 x 60	20	11 + 3 VGS Ø9 x 140	22,3	2,5	24,8
		parafusos SBL	Ø5,0 x 50			21,6	2,5	24,1
	pattern ②	pregos LBA-HT	Ø4,0 x 60	20	11	22,3	2,5	24,8
		parafusos SBL	Ø5,0 x 50			21,6	2,5	24,1
	pattern ③	pregos LBA-HT	Ø4,0 x 60	10	11	10,2	2,5	12,7
		parafusos SBL	Ø5,0 x 50			10,2	2,5	12,7
	pattern ④	pregos LBA-HT	Ø4,0 x 60	10	11	18,7	4,8	23,5
		parafusos SBL	Ø5,0 x 50			17,7	4,8	22,5
	pattern ⑤	pregos LBA-HT	Ø4,0 x 60	5	11	14,7	4,8	19,5
		parafusos SBL	Ø5,0 x 50			14,7	4,8	19,5
JKR100200	pattern ①	pregos LBA-HT	Ø4,0 x 60	21	13 + 3 VGS Ø9 x 140	19,1	2,6	21,7
		parafusos SBL	Ø5,0 x 50			19,1	2,6	21,7

NOTAS:

- Os valores de  $F_4$ ,  $F_5$ ,  $F_{4/5}$  indicados na tabela são válidos para a excentricidade de cálculo da tensão de atuação  $e=0$  (elementos de madeira ligados à rotação).
- Para os valores de rigidez  $K_{4, ser}$  na configuração madeira-madeira e madeira-betão, consulte a ETA-22/0089.



CÓDIGO	configuração	fixação de furos Ø5			$R_{4,k}$ timber [kN]	$R_{5,k}$ timber [kN]	$R_{4/5,k}$ timber [kN]
		tipo	Ø x L [mm]	$n_v$ pçs			
JKR100100	pattern ⑥	pregos LBA-HT	Ø4,0 x 60	14	6,2	1,1	7,4
		parafusos SBL	Ø5,0 x 50		6,2	1,1	7,4
	pattern ⑦	pregos LBA-HT	Ø4,0 x 60	14	23,2	1,8	25,0
		parafusos SBL	Ø5,0 x 50		22,0	1,8	23,8
	pattern ⑧	pregos LBA-HT	Ø4,0 x 60	8	3,8	1,1	5,0
		parafusos SBL	Ø5,0 x 50		3,8	1,1	5,0
	pattern ⑩	pregos LBA-HT	Ø4,0 x 60	8	14,4	3,4	17,8
		parafusos SBL	Ø5,0 x 50		13,6	3,4	17,0
	pattern ⑪	pregos LBA-HT	Ø4,0 x 60	4	6,3	1,8	8,1
		parafusos SBL	Ø5,0 x 50		5,9	1,8	7,7
	pattern ⑫	pregos LBA-HT	Ø4,0 x 60	4	9,2	3,4	12,6
		parafusos SBL	Ø5,0 x 50		9,2	3,4	12,6
JKR15080	pattern ⑥	pregos LBA-HT	Ø4,0 x 60	10	8,7	1,6	10,3
		parafusos SBL	Ø5,0 x 50		8,7	1,6	10,3
	pattern ⑦	pregos LBA-HT	Ø4,0 x 60	20	22,3	2,5	24,8
		parafusos SBL	Ø5,0 x 50		21,6	2,5	24,1
	pattern ⑧	pregos LBA-HT	Ø4,0 x 60	10	10,2	2,5	12,7
		parafusos SBL	Ø5,0 x 50		10,2	2,5	12,7
	pattern ⑨	pregos LBA-HT	Ø4,0 x 60	10	18,7	4,8	23,5
		parafusos SBL	Ø5,0 x 50		17,7	4,8	22,5
	pattern ⑩	pregos LBA-HT	Ø4,0 x 60	5	8,4	2,5	10,9
		parafusos SBL	Ø5,0 x 50		7,9	2,5	10,4
pattern ⑪	pregos LBA-HT	Ø4,0 x 60	5	11,6	4,8	16,4	
	parafusos SBL	Ø5,0 x 50		11,6	4,8	16,4	
JKR100200	pattern ②	pregos LBA-HT	Ø4,0 x 60	14	2,1	0,7	2,8
		parafusos SBL	Ø5,0 x 50		2,1	0,7	2,8
	pattern ③	pregos LBA-HT	Ø4,0 x 60	21	2,6	0,8	3,4
		parafusos SBL	Ø5,0 x 50		2,6	0,8	3,4
	pattern ⑤	pregos LBA-HT	Ø4,0 x 60	21	4,9	1,2	6,1
		parafusos SBL	Ø5,0 x 50		4,9	1,2	6,1

NOTAS:

- Os valores de  $F_4$ ,  $F_5$ ,  $F_{4/5}$  indicados na tabela são válidos para a excentricidade de cálculo da tensão de atuação  $e=0$  (elementos de madeira ligados à rotação).
- Para os valores de rigidez  $K_{4, ser}$  na configuração madeira-madeira e madeira-betão, consulte a ETA-22/0089.

## PRINCÍPIOS GERAIS:

- Os valores característicos são conforme a norma EN 1995-1-1, de acordo com ETA-22/0089. 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:

$$R_d = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{k, \text{timber}} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ R_{d, \text{concrete}} \end{array} \right.$$

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

- Os valores característicos da capacidade portante  $R_{k, \text{timber}}$  são determinados para a rutura combinada do lado da madeira e do lado do aço.
- 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  $R_{k, \text{timber}}$  devem ser multiplicados pelo seguinte fator de redução  $k_F$ :

- para pregos

$$k_F = \min \left\{ \frac{F_{v, \text{short}, Rk}}{2,66 \text{ kN}} ; \frac{F_{ax, \text{short}, Rk}}{1,28 \text{ kN}} \right\}$$

- para parafusos

$$k_F = \min \left\{ \frac{F_{v, \text{short}, Rk}}{2,25 \text{ kN}} ; \frac{F_{ax, \text{short}, Rk}}{2,63 \text{ kN}} \right\}$$

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

$F_{ax, \text{short}, Rk}$  = 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 volumica dos elementos de madeira equivalente a  $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ . Para valores de  $\rho_k$  superiores, as resistências do lado da madeira podem ser convertidas através do valor  $k_{dens}$ :

$$k_{dens} = \left( \frac{\rho_k}{350} \right)^{0,5} \quad \text{for } 350 \text{ kg/m}^3 \leq \rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3 \qquad k_{dens} = \left( \frac{\rho_k}{350} \right)^{0,5} \quad \text{for LVL with } \rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$$

- Na fase de cálculo, foi considerada uma classe de resistência do betão C25/30 com armação rara, na ausência de entre-eixos e distâncias da borda e espessura mínima indicada nas tabelas que mostram os parâmetros de instalação dos ancorantes utilizados.
- A projeção sísmica dos ancorantes foi efetuada na categoria de desempenho C2, sem requisitos de ductilidade nos ancorantes (opção a2) projeção elástica de acordo com a EN 1992-4, com  $\alpha_{sus} = 0,6$ . Para ancorantes químicos, parte-se do princípio de que o espaço anular entre o ancorante e o furo da chapa esteja preenchido ( $\alpha_{gap} = 1$ ).