

ANGULAR UNIVERSAL PARA FORÇAS DE CORTE E TRAÇÃO



VERSÁTIL

Disponível em quatro modelos para satisfazer múltiplas necessidades de fixação de paredes CLT ou timber frame. Resistências certificadas pela ETA com perfil resiliente XYLOFON PLATE.

UM CONDENSADO DE INOVAÇÃO

A instalação na configuração madeira-madeira pode ser realizada com pregos LBA, parafusos LBS ou parafusos HBS PLATE. A adição dos conectores todo-rosca VGS opcionais confere uma resistência inimaginável ao angular.

RESISTÊNCIAS SURPREENDENTES

Excelentes valores de resistência para forças em todas as direções, com a possibilidade de utilização na configuração madeira-madeira ou madeira-betão. Em betão, a anilha adicional permite obter resistências surpreendentes.

TIMBER FRAME

As pregagens parciais otimizadas permitem a colocação mesmo na presença de argamassa de assentamento. Também pode ser utilizado em paredes de armação de dimensões reduzidas (38 mm | 2").

CLASSE DE SERVIÇO



MATERIAL

S250
Z275

NINO: aço carbónico S250GD + Z275

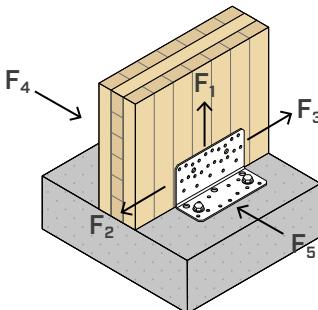
S350
Z275

NINO15080S: aço carbónico S350GD + Z275

S235
Fe/Zn12c

NINO WASHER: aço carbónico S235 + Fe/Zn12c

FORÇAS



CAMPOS DE APLICAÇÃO

Ligações de corte e tração com tensões médio-pequenas.

Otimizada também para a fixação de paredes de armação.

Configurações madeira-madeira, madeira-betão e madeira-aço.

Aplicar em:

- madeira maciça e lamelar
- paredes de armação (timber frame)
- painéis CLT e LVL



UM ANGULAR ÚNICO E OCULTO

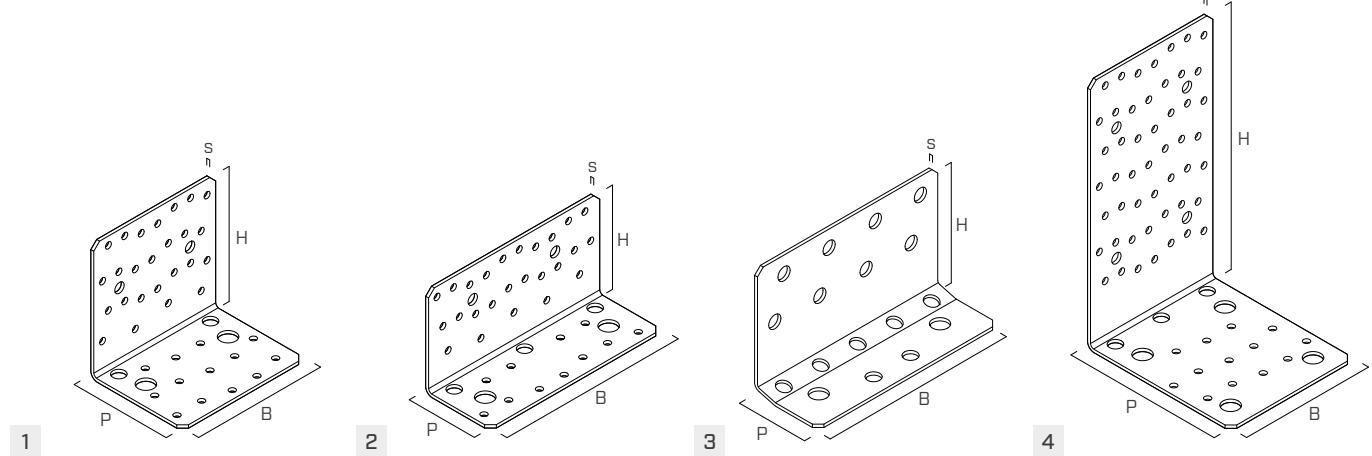
Um único tipo de angular para forças de corte e tração. Pode ser integrado no conjunto da laje ou do teto falso.

PAREDE ELEVADA

Os esquemas de pregagem parcial permitem a colocação em paredes CLT com a presença de vigas de fundação ou lancis de betão até 120 mm de altura.

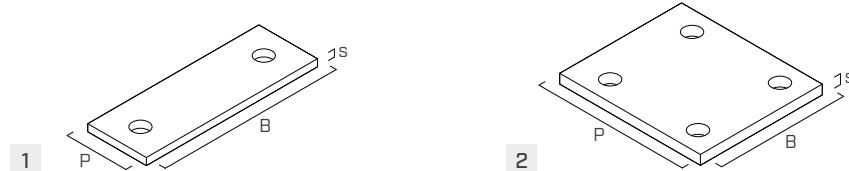
CÓDIGOS E DIMENSÕES

NINO



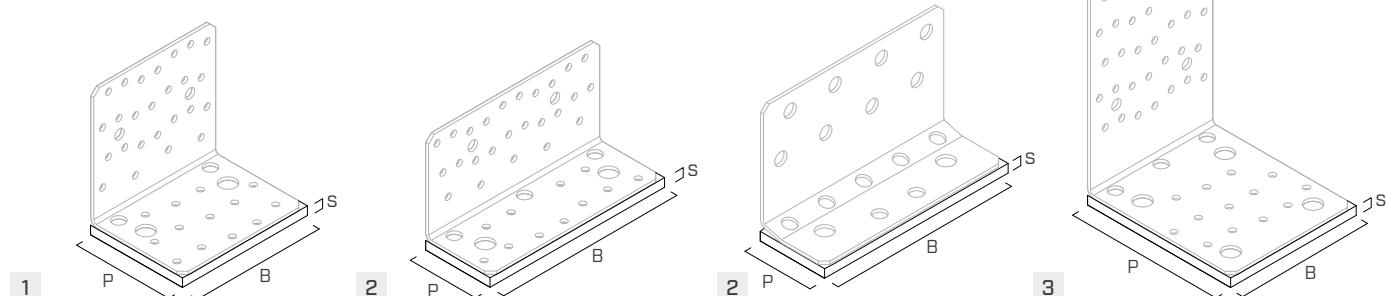
CÓDIGO	B [mm]	P [mm]	H [mm]	s [mm]	n Ø5 [pçs]	n _H Ø10 [pçs]	n _H Ø13 [pçs]	n _V Ø10,5 [pçs]			pçs
1 NINO100100	104	78	100	2,5	25 + 13	2	2	-	●	●	10
2 NINO15080	146	55	77	2,5	25 + 11	3	2	-	●	●	10
3 NINO15080S	156	55	94	2,5	-	-	2	8 + 7	●	●	10
4 NINO100200	104	122	197	3	49 + 13	3	4	-	●	●	10

NINO WASHER



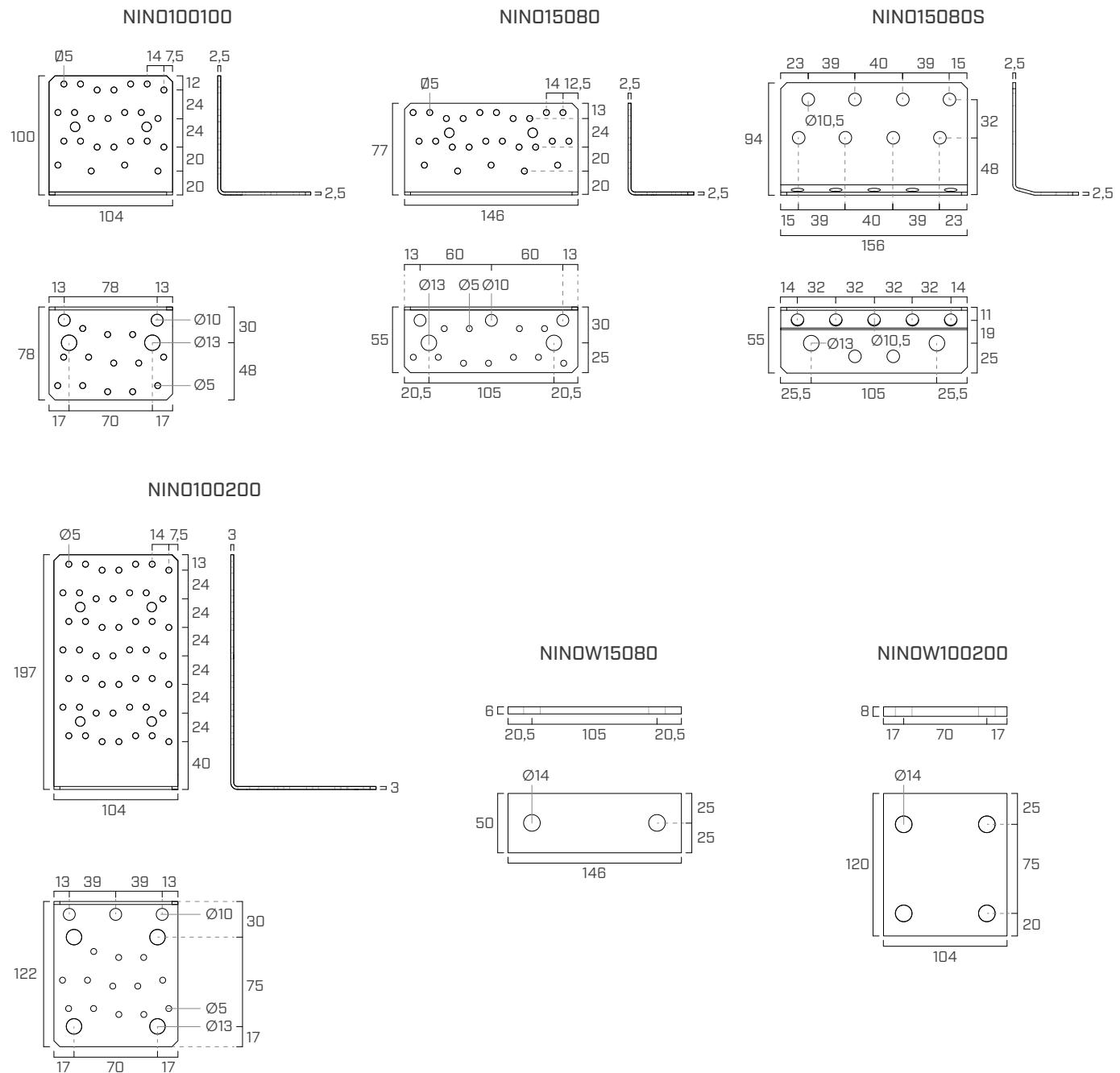
CÓDIGO	NINO15080	NINO100200	B [mm]	P [mm]	s [mm]	n _H Ø14 [pçs]		pçs
1 NINOW15080	●	-	146	50	6	2	●	10
2 NINOW100200	-	●	104	120	8	4	●	10

PERFIS ACÚSTICOS | LIGAÇÕES MADEIRA-MADEIRA



CÓDIGO	NINO100100	NINO15080	NINO100200	B [mm]	P [mm]	s [mm]		pçs
1 XYL3580105	●	-	-	105	80	6	●	1
2 XYL3555150	-	●	-	150	55	6	●	1
3 XYL35120105	-	-	●	105	120	6	●	1

GEOMETRIA



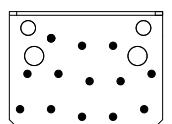
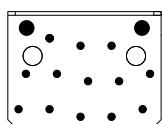
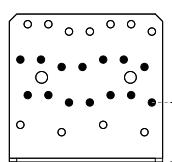
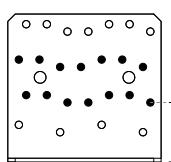
FIXAÇÕES

tipo	descrição	d [mm]	suporte	pág.
LBA	prego de aderência melhorada	4		570
LBS	parafuso de cabeça redonda	5		571
VGS	parafuso de rosca total e cabeça de embeber	9		575
HBS PLATE	parafuso de cabeça troncocónica	8		573
AB1	ancorante de expansão CE1	12		536
SKR	ancorante parafusável	12		528
VIN-FIX	ancorante químico de viniléster	M12		545
HYB-FIX	ancorante químico híbrido	M12		552
EPO-FIX	ancorante químico epoxídico	M12		557

ESQUEMAS DE FIXAÇÃO

NINO100100 | MADEIRA-MADEIRA

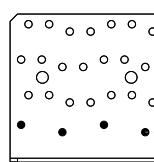
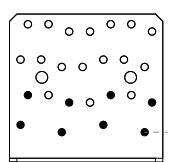
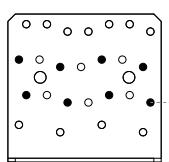
INSTALAÇÃO EM CLT



pattern 1

pattern 2

INSTALAÇÃO EM TIMBER FRAME



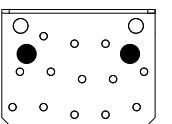
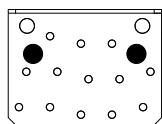
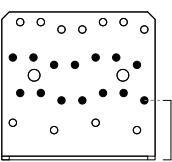
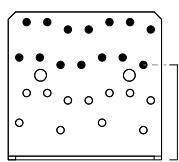
pattern 3

pattern 4

pattern 5

NINO100100 | MADEIRA-BETÃO

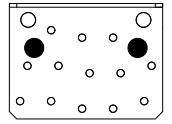
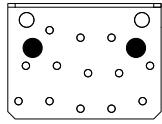
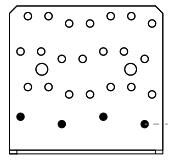
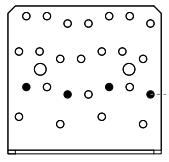
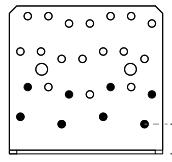
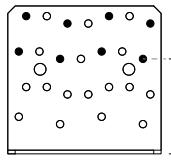
INSTALAÇÃO EM CLT



pattern 6

pattern 7

INSTALAÇÃO EM TIMBER FRAME



pattern 8

pattern 10

pattern 11

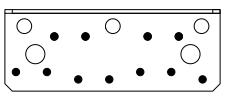
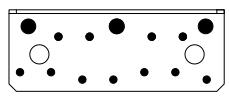
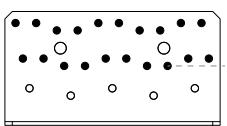
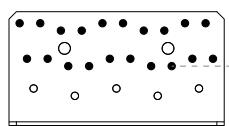
pattern 12

CÓDIGO	configuração	fixação de furos Ø5		fixação de furos Ø10		fixação de furos Ø13		c [mm]	suporte	
		n _V [pçs]	n _H [pçs]	n _H [pçs]	n _H [pçs]					
NINO100100	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	-	●		

ESQUEMAS DE FIXAÇÃO

NINO15080 | MADEIRA-MADEIRA

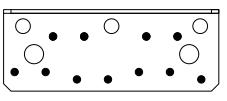
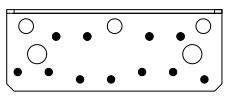
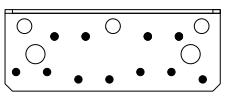
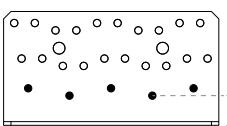
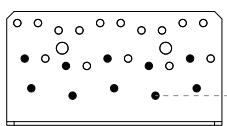
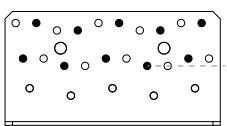
INSTALAÇÃO EM CLT



pattern 1

pattern 2

INSTALAÇÃO EM TIMBER FRAME



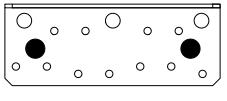
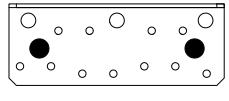
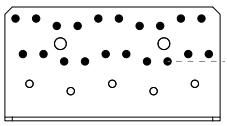
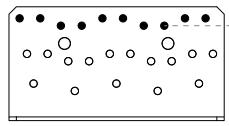
pattern 3

pattern 4

pattern 5

NINO15080 | MADEIRA-BETÃO

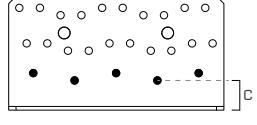
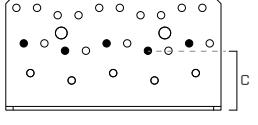
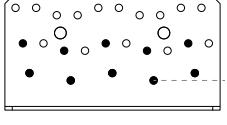
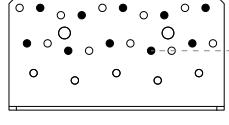
INSTALAÇÃO EM CLT



pattern 6

pattern 7

INSTALAÇÃO EM TIMBER FRAME



pattern 8

pattern 9

pattern 10

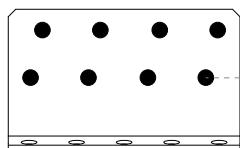
pattern 11

CÓDIGO	configuração	fixação de furos Ø5		fixação de furos Ø10		fixação de furos Ø13		c [mm]	suporte	
		n _V [pçs]	n _H [pçs]	n _H [pçs]		n _H [pçs]				
NINO15080	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	2	64	-	●	
	pattern 7	20	-	-	2	2	40	-	●	
	pattern 8	10	-	-	2	2	40	-	●	
	pattern 9	10	-	-	2	2	20	-	●	
	pattern 10	5	-	-	2	2	40	-	●	
	pattern 11	5	-	-	2	2	20	-	●	

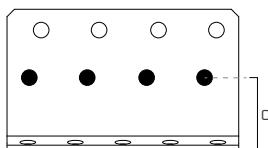
ESQUEMAS DE FIXAÇÃO

NINO15080S | MADEIRA-MADEIRA

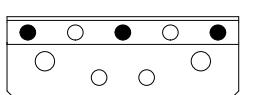
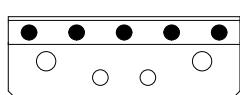
INSTALAÇÃO EM CLT



pattern 1



pattern 2

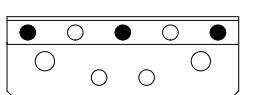
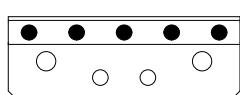
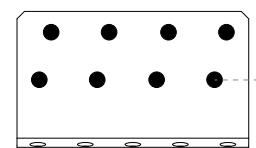


pattern 3

pattern 4

NINO15080S | MADEIRA-BETÃO

INSTALAÇÃO EM CLT



pattern 1

pattern 2

pattern 3

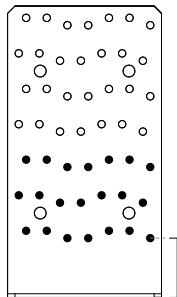
pattern 4

CÓDIGO	configuração	fixação de furos Ø10,5		fixação de furos Ø13		c [mm]	suporte	
		n _V [pçs]	n _H [pçs]	n _H [pçs]	c [mm]			
NINO15080S	pattern 1	8	5	-	48	●	-	-
	pattern 2	4	3	-	48	●	-	-
	pattern 3	8	-	2	48	-	●	-
	pattern 4	4	-	2	80	-	-	●

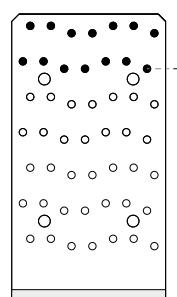
ESQUEMAS DE FIXAÇÃO

NINO100200 | MADEIRA-MADEIRA

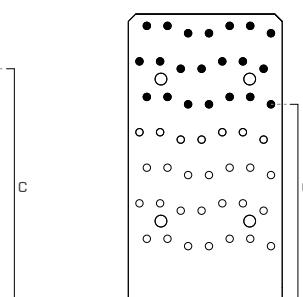
INSTALAÇÃO EM CLT



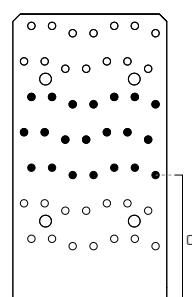
pattern 1



pattern 2



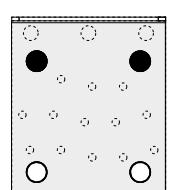
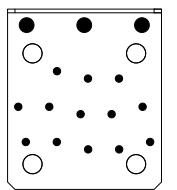
pattern 3



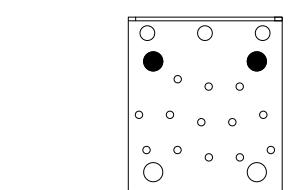
pattern 5

NINO100200 | MADEIRA-BETÃO

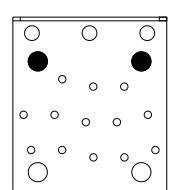
INSTALAÇÃO EM CLT



pattern 2



pattern 3



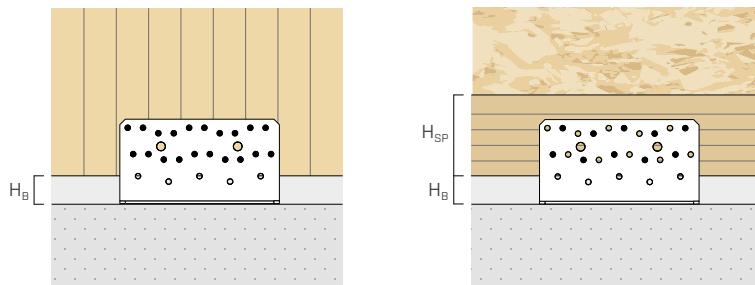
pattern 5

CÓDIGO	configuração	fixação de furos Ø5		fixação de furos Ø10		fixação de furos Ø13		c [mm]	suporte	
		n _V [pçs]	n _H [pçs]	n _H [pçs]	n _H [pçs]	c [mm]				
NINO100200	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



INSTALAÇÃO EM CLT

CÓDIGO	configuração	$n_V - \emptyset$	H_B max [mm]		
			pregos LBA Ø4	LBS Ø5	parafusos HBS PLATE Ø8
NINO100100	pattern 1	14 - Ø5	0	10	-
	pattern 2	14 - Ø5	0	10	-
	pattern 6	14 - Ø5	24	34	-
	pattern 7	14 - Ø5	0	10	-
NINO15080	pattern 1	20 - Ø5	0	10	-
	pattern 2	20 - Ø5	0	10	-
	pattern 6	10 - Ø5	24	34	-
	pattern 7	20 - Ø5	0	10	-
NINO15080S	pattern 3	8 - Ø10,5	-	-	0
	pattern 4	4 - Ø10,5	-	-	32
NINO100200	pattern 1	21 - Ø5	0	10	-
	pattern 2	14 - Ø5	120	130	-
	pattern 3	21 - Ø5	96	106	-
	pattern 5	21 - Ø5	48	58	-

INSTALAÇÃO EM TIMBER FRAME

CÓDIGO	configuração	$n_V - \emptyset$	H_B max [mm]		H_{SP} min [mm]
			pregos LBA Ø4	parafusos LBS Ø5	
NINO100100	pattern 3	8 - Ø5	27	27	60
	pattern 4	8 - Ø5	7	7	60
	pattern 5	4 - Ø5	7	7	38
	pattern 8	8 - Ø5	51	51	120
	pattern 10	8 - Ø5	7	7	60
	pattern 11	4 - Ø5	27	27	60
	pattern 12	4 - Ø5	7	7	38
NINO15080	pattern 3	10 - Ø5	27	27	60
	pattern 4	10 - Ø5	7	7	60
	pattern 5	5 - Ø5	7	7	38
	pattern 8	10 - Ø5	27	27	100
	pattern 9	10 - Ø5	7	7	60
	pattern 10	5 - Ø5	27	27	60
	pattern 11	5 - Ø5	7	7	38

NOTAS

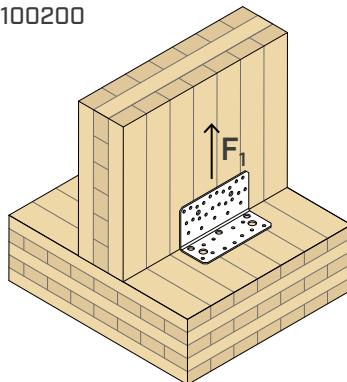
A altura da camada intermédia H_B (argamassa de nivelamento, soleira ou viga horizontal de madeira) é determinada tendo em conta as exigências regulamentares para as fixações em madeira:

- CLT distâncias mínimas de acordo com a ÓNORM EN 1995:2014 - 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 1995:2014, 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 $a_{4,t} \geq 13 \text{ mm}$ para uma altura mínima da base de apoio de 38 mm em conformidade com os requisitos da ETA-22/0089.

■ VALORES ESTÁTICOS | MADEIRA-MADEIRA | F₁

NINO100100 | NINO15080 | NINO15080S | NINO100200



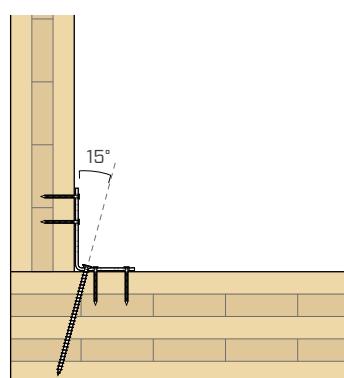
RESISTÊNCIA DO LADO DA MADEIRA

CÓDIGO	configuração sobre madeira	tipo	fixação de furos			R _{1,k timber} [kN]	K _{1,ser} [kN/mm]
			Ø x L [mm]	n _V [pçs]	n _H [pçs]		
NINO100100	pattern 1 ⁽¹⁾	LBA	Ø4 x 60	14	13 + 2 VGS Ø9 x 140	20,0	R _{1,k timber} /6
		LBS	Ø5 x 50			20,0	
	pattern 2	LBA	Ø4 x 60	14	13	5,9	R _{1,k timber} /2
		LBS	Ø5 x 50			6,8	
NINO15080	pattern 1 ⁽¹⁾	LBA	Ø4 x 60	20	11 + 3 VGS Ø9 x 140	39,5 ^(*)	R _{1,k timber} /6
		LBS	Ø5 x 50			39,5 ^(*)	
	pattern 2	LBA	Ø4 x 60	20	11	4,0	R _{1,k timber} /2
		LBS	Ø5 x 50			6,0	
NINO15080S	pattern 1	HBS PLATE	Ø8 x 100	8	5	49,9	R _{1,k timber} /5
	pattern 2	HBS PLATE	Ø8 x 100	4	3	32,0	
NINO100200	pattern 1 ⁽¹⁾	LBA	Ø4 x 60	21	13 + 3 VGS Ø9 x 140	41,2	R _{1,k timber} /5
		LBS	Ø5 x 50			41,2	

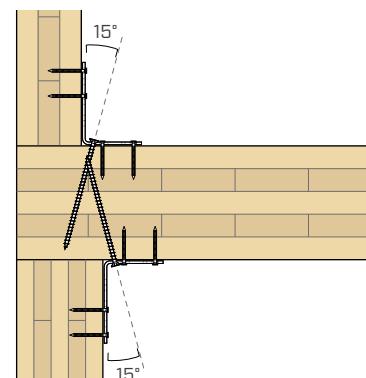
^(*)No caso de instalação em acoplamento com perfil acústico, a resistência R_{1,k timber} deve ser assumida como sendo de 37,2 kN.

■ INSTALAÇÃO COM PARAFUSOS INCLINADOS | MADEIRA-MADEIRA

A possibilidade de instalar parafusos VGS inclinados em todos os modelos alarga as possibilidades de conceção e oferece soluções para uma vasta gama de aplicações, confirmando os angulares NINO como uma excelente escolha para obter um desempenho elevado em termos de cargas de corte e de tração.



Exemplo: instalação de um angular NINO15080 com parafusos VGS inclinados



Exemplo: instalação dos angulares NINO15080 com parafusos VGS inclinados para fixação de paredes entrepisos com diferentes espessuras

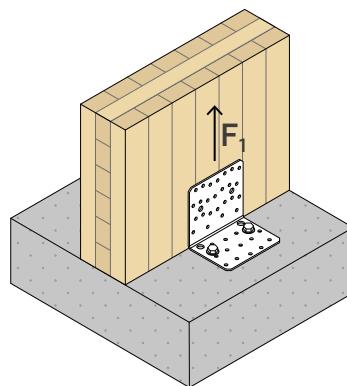
NOTAS

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

- Os valores de resistência indicados na tabela são também válidos para instalação com perfil acústico XYLOFON abaixo da flange horizontal.

■ VALORES ESTÁTICOS | MADEIRA-BETÃO | F₁

NIN0100100



RESISTÊNCIA DO LADO DA MADEIRA

configuração sobre madeira	tipo	fixação de furos Ø5		n _V	R _{1,k timber}	K _{1,ser}
		Ø x L [mm]	[pçs]		[kN]	[kN/mm]
pattern 6-7	LBA	Ø4 x 60	14		14,0	R _{1,k timber} /18
	LBS	Ø5 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		n _H	R _{1,d concrete}	k _{t//}
		Ø x L [mm]	[pçs]		[kN]	
não fissurado	VIN-FIX 5.8	M12 x 140			23,8	
fissurado	VIN-FIX 5.8	M12 x 195			26,2	
sísmica	HYB-FIX 8.8	M12 x 195	2		15,5	1,21
		M12 x 245			20,1	
	EPO-FIX 8.8	M12 x 195			24,0	

PARÂMETROS DE INSTALAÇÃO DOS ANCORANTES

tipo de ancorante	d ₀	h _{ef}	h _{nom}	h ₁	h _{min}
tipo	Ø x L [mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
VIN-FIX 5.8	M12 x 140	14	115	115	200
	M12 x 195		170	175	200
HYB-FIX 8.8	M12 x 195		170	175	200
	M12 x 245		220	225	250
EPO-FIX 8.8	M12 x 195		170	175	200

Barra rosada pré-cortada INA dotada de porca e anilha: consultar a pág. 562.

Barra rosada MGS classe 8.8 para cortar à medida: consultar a pág. 174.

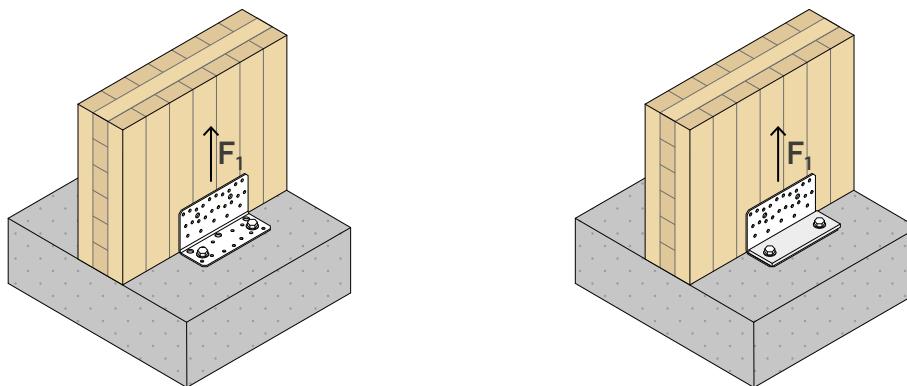
Os valores de resistência do lado do betão foram calculados considerando uma espessura t_{fix} de 2 mm.

PRINCÍPIOS GERAIS

Para os PRINCÍPIOS GERAIS de cálculo, consultar a pág. 23.

VALORES ESTÁTICOS | MADEIRA-BETÃO | F₁

NINO15080 | NINO15080 + NINOW15080



RESISTÊNCIA DO LADO DA MADEIRA

configuração sobre madeira	tipo	fixação de furos Ø5		no washer		washer	
		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]
pattern 6	LBA	Ø4 x 60	10	14,7	R _{1,k} timber/16	24,9	R _{1,k} timber/8
	LBS	Ø5 x 50		14,7		20,9	
pattern 7	LBA	Ø4 x 60	20	14,7	R _{1,k} timber/16	24,9	R _{1,k} timber/8
	LBS	Ø5 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			no washer pattern 6-7		washer pattern 6-7	
	tipo	Ø x L [mm]	n _H [pçs]	R _{1,d} concrete [kN]	k _{t//}	R _{1,d} concrete [kN]	k _{t//}
não fissurado	VIN-FIX 5.8	M12 x 195	2	33,8	1,38	25,9	1,75
	VIN-FIX 5.8	M12 x 195		18,8		14,4	
fissurado	HYB-FIX 5.8	M12 x 195	2	36,2	1,38	27,7	1,75
	HYB-FIX 8.8	M12 x 195		14,3		10,9	
sísmica	HYB-FIX 8.8	M12 x 245	2	18,6	1,38	13,9	1,75
	EPO-FIX 8.8	M12 x 195		22,2		17,0	

PARÂMETROS DE INSTALAÇÃO DOS ANCORANTES

tipo de ancorante	d ₀ [mm]	no washer				washer				
		h _{ef} [mm]	h _{nom} [mm]	h ₁ [mm]	h _{min} [mm]	h _{ef} [mm]	h _{nom} [mm]	h ₁ [mm]	h _{min} [mm]	
VIN-FIX 5.8	M12 x 195	14	170	170	175	200	165	165	170	200
HYB-FIX 5.8/8.8	M12 x 195		170	170	175	200	165	165	170	200
	M12 x 245		220	220	225	250	210	210	215	240
EPO-FIX 8.8	M12 x 195		170	170	175	200	165	165	170	200

Barra rosada pré-cortada INA dotada de porca e anilha: consultar a pág. 562.

Barra rosada MGS classe 8.8 para cortar à medida: consultar a pág. 174.

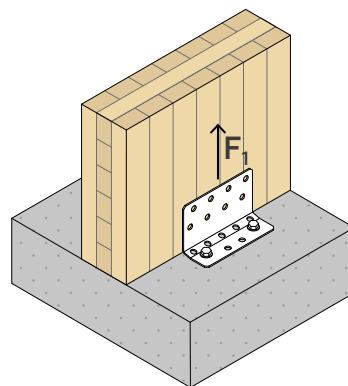
Os valores de resistência do lado do betão na presença de instalação com washer foram calculados considerando uma espessura t_{fix} de 8 mm. Para a instalação sem washer, foi assumido um valor de t_{fix} de 2 mm.

PRINCÍPIOS GERAIS

Para os PRINCÍPIOS GERAIS de cálculo, consultar a pág. 23.

VALORES ESTÁTICOS | MADEIRA-BETÃO | F₁

NIN015080S



RESISTÊNCIA DO LADO DA MADEIRA

configuração sobre madeira	tipo	fixação de furos Ø10,5		R _{1,k timber} [kN]	K _{1,ser} [kN/mm]
		Ø x L [mm]	n _V [pçs]		
pattern 3	HBS PLATE	Ø8 x 100	8	22,9	R _{1,k timber} /5
pattern 4	HBS PLATE	Ø8 x 100	4	18,4	

RESISTÊNCIA DO LADO DO BETÃO

Valores de resistência de algumas das possíveis soluções de fixação.

configuração sobre betão	tipo	fixação de furos Ø13		R _{1,d concrete} [kN]	k _{t//}
		Ø x L [mm]	n _H [pçs]		
não fissurado	VIN-FIX 5.8	M12 x 195		34,3	
fissurado	VIN-FIX 5.8	M12 x 195	2	19,1	1,36
	HYB-FIX 5.8	M12 x 195		36,7	
sísmica	HYB-FIX 8.8	M12 x 195	2	14,5	1,36
		M12 x 245		18,9	
	EPO-FIX 8.8	M12 x 195		22,5	

PARÂMETROS DE INSTALAÇÃO DOS ANCORANTES

tipo de ancorante	d ₀ [mm]	h _{ef} [mm]	h _{nom} [mm]	h ₁ [mm]	h _{min} [mm]
VIN-FIX 5.8	M12 x 195	14	170	170	175
HYB-FIX 5.8/8.8	M12 x 195		170	170	200
	M12 x 245		220	220	225
EPO-FIX 8.8	M12 x 195		170	170	200

Barra rosada pré-cortada INA dotada de porca e anilha: consultar a pág. 562.

Barra rosada MGS classe 8.8 para cortar à medida: consultar a pág. 174.

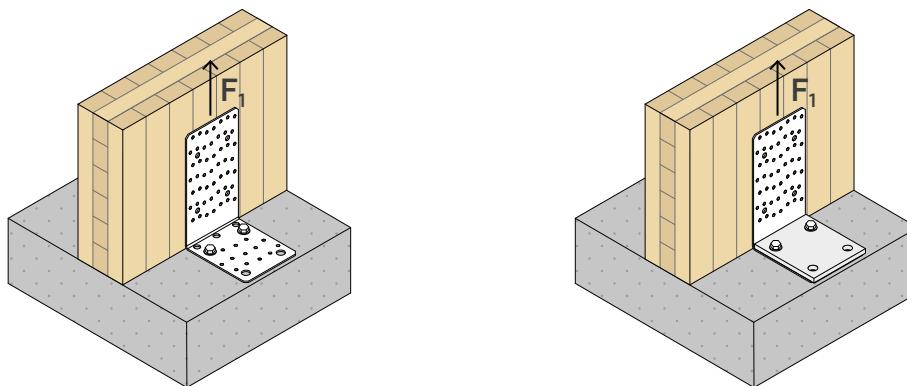
Os valores de resistência do lado do betão foram calculados considerando uma espessura t_{fix} de 2 mm.

PRINCÍPIOS GERAIS

Para os PRINCÍPIOS GERAIS de cálculo, consultar a pág. 23.

VALORES ESTÁTICOS | MADEIRA-BETÃO | F₁

NINO100200 | NINO100200 + NINOW100200



RESISTÊNCIA DO LADO DA MADEIRA

configuração sobre madeira	tipo	fixação de furos Ø5		no washer		washer	
		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]
pattern 2	LBA	Ø4 x 60	14	-	R _{1,k} timber/16	34,7	R _{1,k} timber/8
	LBS	Ø5 x 50		-		29,3	
pattern 3	LBA	Ø4 x 60	21	14,7	R _{1,k} timber/16	-	R _{1,k} timber/8
	LBS	Ø5 x 50		14,7		-	
pattern 5	LBA	Ø4 x 60	21	14,7	R _{1,k} timber/16	-	R _{1,k} timber/8
	LBS	Ø5 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			no washer pattern 3-5		washer pattern 2	
	tipo	Ø x L [mm]	n _H [pçs]	R _{1,d} concrete [kN]	k _{t//}	R _{1,d} concrete [kN]	k _{t//}
não fissurado	VIN-FIX 5.8	M12 x 195	2	39,0	1,11	34,2	1,23
	HYB-FIX 5.8	M12 x 195		50,4		45,5	
fissurado	VIN-FIX 5.8	M12 x 195	2	21,8	1,11	19,1	1,23
	HYB-FIX 5.8	M12 x 195		42,3		37,0	
sísmica	HYB-FIX 8.8	M12 x 195	2	16,4	1,11	14,8	1,23
		M12 x 245		22,0		18,9	
	EPO-FIX 8.8	M12 x 195		26,2		22,9	

PARÂMETROS DE INSTALAÇÃO DOS ANCORANTES

tipo de ancorante	d ₀ [mm]	no washer				washer				
		h _{ef} [mm]	h _{nom} [mm]	h ₁ [mm]	h _{min} [mm]	h _{ef} [mm]	h _{nom} [mm]	h ₁ [mm]	h _{min} [mm]	
VIN-FIX 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
EPO-FIX 8.8	M12 x 195		170	170	175	200	165	165	170	200

Barra roscada pré-cortada INA dotada de porca e anilha: consultar a pág. 562.

Barra roscada MGS classe 8.8 para cortar à medida: consultar a pág. 174.

Os valores de resistência do lado do betão na presença de instalação com washer foram calculados considerando uma espessura t_{fix} de 11 mm. Para a instalação sem washer, foi assumido um valor de t_{fix} de 3 mm.

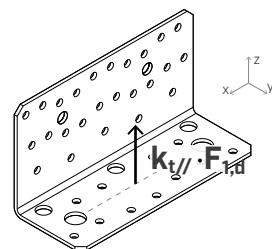
PRINCÍPIOS GERAIS

Para os PRINCÍPIOS GERAIS de cálculo, consultar a pág. 23.

VERIFICAÇÃO DOS ANCORANTES PARA TENSÃO F₁

INSTALAÇÃO COM E SEM NINO 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).

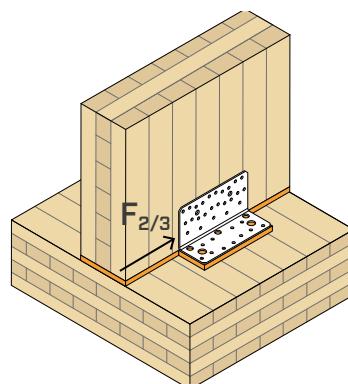
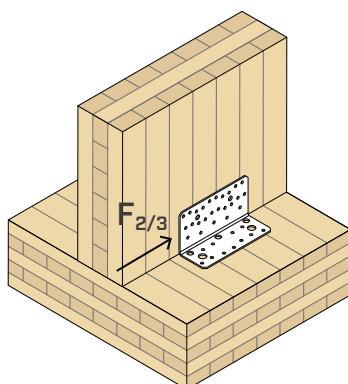


O grupo de ancorantes deve ser verificado quanto a:

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

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

NINO100100 | NINO15080 | NINO15080S | NINO100200



RESISTÊNCIA DO LADO DA MADEIRA

CÓDIGO	configuração sobre madeira	tipo	fixação de furos			sem XYLOFON	XYLOFON	K _{2/3,ser} [kN/mm]
			Ø x L [mm]	n _V [pçs]	n _H [pçs]	R _{2/3,k timber} [kN]	R _{2/3,k timber} [kN]	
NINO100100	pattern 1 ⁽¹⁾	LBA LBS	Ø4 x 60 Ø5 x 50	14	13 + 2 VGS Ø9 x 140	38,1 18,5	34,6 16,9	R _{2/3,k timber} /5
	pattern 2	LBA LBS	Ø4 x 60 Ø5 x 50	14	13	17,2 9,5	9,4 7,4	
	pattern 3	LBA LBS	Ø4 x 60 Ø5 x 50	8	13	9,8 9,0	8,9 7,4	
	pattern 4	LBA LBS	Ø4 x 60 Ø5 x 50	8	13	11,3 9,5	9,4 7,4	
	pattern 5	LBA LBS	Ø4 x 60 Ø5 x 50	4	13	9,8 9,0	8,9 7,4	
	pattern 1 ⁽¹⁾	LBA LBS	Ø4 x 60 Ø5 x 50	20	11 + 3 VGS Ø9 x 140	38,1 27,6	34,6 25,5	
	pattern 2	LBA LBS	Ø4 x 60 Ø5 x 50	20	11	15,5 13,1	13,0 10,2	
	pattern 3	LBA LBS	Ø4 x 60 Ø5 x 50	10	11	13,3 12,3	12,3 10,1	
	pattern 4	LBA LBS	Ø4 x 60 Ø5 x 50	10	11	15,5 13,1	13,0 10,2	
	pattern 5	LBA LBS	Ø4 x 60 Ø5 x 50	5	11	12,7 11,2	11,8 10,0	
NINO15080	pattern 1	HBS PLATE	Ø8 x 100	8	5	35,0	35,0	R _{2/3,k timber} /5
	pattern 2	HBS PLATE	Ø8 x 100	4	3	25,8	25,8	
NINO100200	pattern 1 ⁽¹⁾	LBA LBS	Ø4 x 60 Ø5 x 50	21	13 + 3 VGS Ø9 x 140	26,7 18,7	18,7 17,2	R _{2/3,k timber} /6

NOTAS

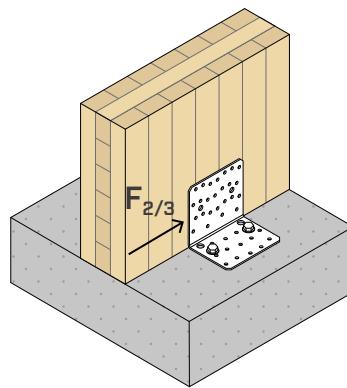
⁽¹⁾ Os valores de capacidade portante indicados na tabela são válidos para instalação com parafusos VGS Ø9 de comprimento ≥ 140 mm. Para parafusos com um comprimento L menor, R_{2/3,k timber} deve ser multiplicado por um fator de redução de L/140.

PRINCÍPIOS GERAIS

Para os PRINCÍPIOS GERAIS de cálculo, consultar a pág. 23.

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

NINO100100



RESISTÊNCIA DO LADO DA MADEIRA

configuração sobre madeira	tipo	fixação de furos Ø5		R _{2/3,k timber} [kN]	K _{2/3,ser} [kN/mm]
pattern 6	LBA	Ø4 x 60	14	18,1	R _{2/3,k timber} /5
	LBS	Ø5 x 50		7,2	
pattern 7	LBA	Ø4 x 60	14	18,1	R _{2/3,k timber} /2
	LBS	Ø5 x 50		9,8	
pattern 8	LBA	Ø4 x 60	8	5,8	R _{2/3,k timber} /5
	LBS	Ø5 x 50		4,9	
pattern 10	LBA	Ø4 x 60	8	11,2	R _{2/3,k timber} /2
	LBS	Ø5 x 50		9,4	
pattern 11	LBA	Ø4 x 60	4	9,3	R _{2/3,k timber} /5
	LBS	Ø5 x 50		4,2	
pattern 12	LBA	Ø4 x 60	4	9,3	R _{2/3,k timber} /2
	LBS	Ø5 x 50		6,3	

RESISTÊNCIA DO LADO DO BETÃO

Valores de resistência de algumas das possíveis soluções de fixação.

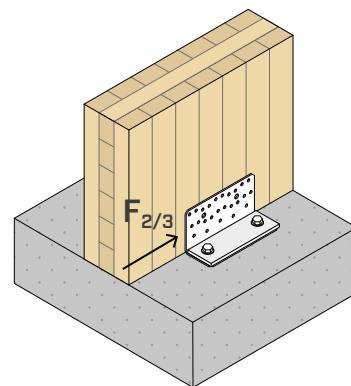
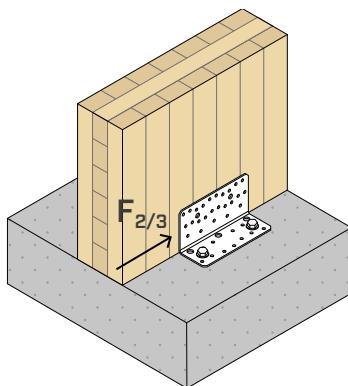
configuração sobre betão	tipo	fixação de furos Ø14		R _{2/3,d concrete} [kN]	e _y [mm]
não fissurado	VIN-FIX 5.8	M12 x 140	2	30,3	30
	SKR	12 x 90		22,8	
	AB1	M12 x 100		30,7	
fissurado	VIN-FIX 5.8	M12 x 140	2	26,9	30
	HYB-FIX 5.8	M12 x 140		30,2	
	SKR	12 x 90		15,9	
	AB1	M12 x 100		26,5	
sísmica	HYB-FIX 8.8	M12 x 140	2	14,8	30
		M12 x 195		21,0	
	EPO-FIX 8.8	M12 x 140		23,8	
	SKR	12 x 90		6,0	
	AB1	M12 x 100		7,6	

PRINCÍPIOS GERAIS

Para os PRINCÍPIOS GERAIS de cálculo, consultar a pág. 23.

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

NINO15080 | NINO15080 + NINOW15080



RESISTÊNCIA DO LADO DA MADEIRA

configuração sobre madeira	tipo	fixação de furos Ø5		n _V [pçs]	no washer R _{2/3,k timber} [kN]	washer R _{2/3,k timber} [kN]
		Ø x L [mm]	n _H [pçs]			
pattern 6	LBA	Ø4 x 60	10	21,1 7,9	26,7 7,9	26,7 7,9
	LBS	Ø5 x 50				
pattern 7	LBA	Ø4 x 60	20	21,3 17,9	21,3 17,9	21,3 17,9
	LBS	Ø5 x 50				
pattern 8	LBA	Ø4 x 60	10	11,0 9,3	11,0 9,3	11,0 9,3
	LBS	Ø5 x 50				
pattern 9	LBA	Ø4 x 60	10	15,7 13,2	15,7 13,2	15,7 13,2
	LBS	Ø5 x 50				
pattern 10	LBA	Ø4 x 60	5	9,3 6,0	9,3 6,0	9,3 6,0
	LBS	Ø5 x 50				
pattern 11	LBA	Ø4 x 60	5	10,0 8,5	10,0 8,5	10,0 8,5
	LBS	Ø5 x 50				

RESISTÊNCIA DO LADO DO BETÃO

Valores de resistência de algumas das possíveis soluções de fixação.

configuração sobre betão	fixação de furos Ø13			no washer R _{2/3,d concrete} [kN]	washer		e _y [mm]	pattern 6 e _z [mm]	
	tipo	Ø x L [mm]	n _H [pçs]		pattern 6 R _{2/3,d concrete} [kN]	pattern 7-8-9-10-11 R _{2/3,d concrete} [kN]			
não fissurado	VIN-FIX 5.8	M12 x 140	2	34,8	26,5	34,8	30	66,5	
	VIN-FIX 8.8	M12 x 195		47,2	39,2	47,4			
	SKR	12 x 90		29,7	13,8	29,7			
	AB1	M12 x 100		35,2	-	-			
		M12 x 120		-	23,4	35,2			
fissurado	VIN-FIX 5.8	M12 x 140	2	34,4	14,7	33,0	30	66,5	
		M12 x 195		-	21,6	34,8			
	HYB-FIX 8.8	M12 x 140		47,2	28,5	47,4			
	SKR	12 x 90		20,8	8,7	20,8			
		AB1		34,3	-	-			
		M12 x 100		-	14,4	34,2			
		M12 x 120							
sísmica	HYB-FIX 8.8	M12 x 140	2	18,4	8,8	17,8	30	66,5	
		M12 x 195		26,2	13,0	26,1			
	EPO-FIX 8.8	M12 x 140		28,5	14,1	28,4			
	SKR	12 x 90		7,8	-	7,8			
		AB1		8,8	-	8,8			

NOTAS

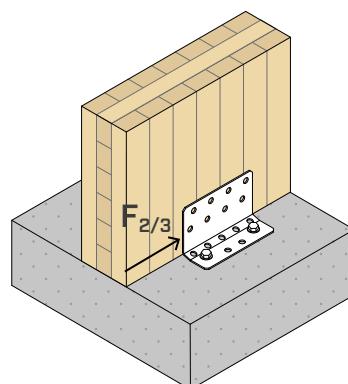
⁽¹⁾ Para os pattern 7-8-9-10-11, a excentricidade e_z é assumida como sendo zero, em conformidade com a ETA-22/0089.

PRINCÍPIOS GERAIS

Para os PRINCÍPIOS GERAIS de cálculo, consultar a pág. 23.

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

NINO15080S



RESISTÊNCIA DO LADO DA MADEIRA

configuração sobre madeira	tipo	fixação de furos Ø10,5 Ø x L [mm]	n _V [pçs]	R _{2/3,k timber} [kN]
pattern 3	HBS PLATE	Ø8 x 100	8	41,3
pattern 4	HBS PLATE	Ø8 x 100	4	22,6

RESISTÊNCIA DO LADO DO BETÃO

Valores de resistência de algumas das possíveis soluções de fixação.

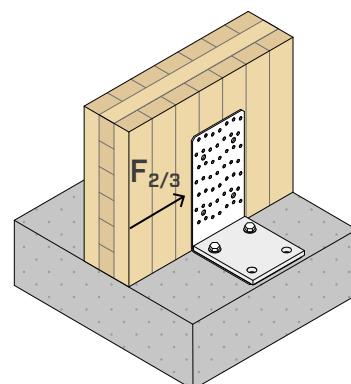
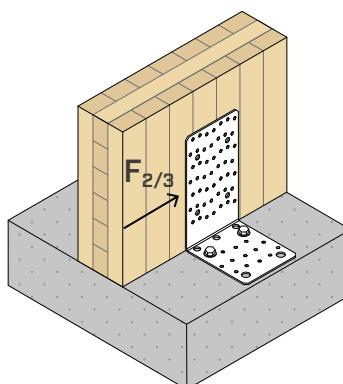
configuração sobre betão	tipo	fixação de furos Ø13 Ø x L [mm]	n _H [pçs]	R _{2/3,d concrete} [kN]	e _y [mm]
não fissurado	VIN-FIX 5.8	M12X140	2	34,8	30
	VIN-FIX 8.8	M12X195		47,2	
	SKR	12 x 90		29,7	
	AB1	M12X100		35,2	
fissurado	VIN-FIX 5.8	M12X140	2	34,4	30
	HYB-FIX 8.8	M12X140		47,2	
	SKR	12 x 90		20,8	
	AB1	M12X100		34,3	
sísmica	HYB-FIX 8.8	M12X140	2	18,4	30
		M12X195		26,2	
	EPO-FIX 8.8	M12X140		28,5	
	SKR	12 x 90		7,8	
	AB1	M12X120		8,8	

PRINCÍPIOS GERAIS

Para os PRINCÍPIOS GERAIS de cálculo, consultar a pág. 23.

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

NINO100200 | NINO100200 + NINOW100200



RESISTÊNCIA DO LADO DA MADEIRA

configuração sobre madeira	tipo	fixação de furos Ø5 Ø x L [mm]	n _V [pçs]	no washer R _{2/3,k timber} [kN]	washer R _{2/3,k timber} [kN]
pattern 2	LBA	Ø4 x 60	14	-	11,6 3,5
	LBS	Ø5 x 50		-	
pattern 3	LBA	Ø4 x 60	21	10,7	-
	LBS	Ø5 x 50		6,0	-
pattern 5	LBA	Ø4 x 60	21	16,9	-
	LBS	Ø5 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			no washer pattern 3-5 R _{2/3,d concrete} [kN]	washer pattern 2 R _{2/3,d concrete} [kN]	e _y [mm]	pattern 2 e _z ⁽¹⁾ [mm]
	tipo	Ø x L [mm]	n _H [pçs]				
não fissurado	VIN-FIX 5.8	M12 x 195	2	30,3	11,4	30	174,5
	VIN-FIX 8.8	M12 x 195		41,2	12,5		
	SKR	12 x 90		22,7	-		
		12 x 110		-	4,6		
	AB1	M12 x 100		30,7	-		
		M12 x 120		-	7,9		
fissurado	VIN-FIX 8.8	M12 x 195	2	38,1	6,8	30	174,5
	HYB-FIX 8.8	M12 x 195		41,2	14,3		
	SKR	12 x 90		15,9	-		
		12 x 110		26,4	-		
	AB1	M12 x 100		-	4,6		
sísmica	HYB-FIX 8.8	M12 x 140	2	14,8	-	30	174,5
		M12 x 195		21,0	5,0		
	EPO-FIX 8.8	M12 x 140		23,7	5,5		
	SKR	12 x 90		6,0	-		
		12 x 110		7,7	-		

NOTAS

⁽¹⁾ Para os pattern 3-5, a excentricidade e_z é assumida como sendo zero.

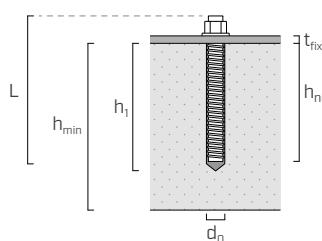
PRINCÍPIOS GERAIS

Para os PRINCÍPIOS GERAIS de cálculo, consultar a pág. 23.

PARÂMETROS DE INSTALAÇÃO DOS ANCORANTES

tipo de ancorante		d_0	h_{\min}	no washer			washer		
tipo	$\emptyset \times L$ [mm]	[mm]	[mm]	h_{ef}	h_{nom}	h_1	h_{ef}	h_{nom}	h_1
VIN-FIX 5.8	M12 x 140	14	200	120	120	125	115	115	120
	M12 x 195	14		170	170	175	170	170	175
VIN-FIX 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
EPO-FIX 8.8	M12 x 140	14		120	120	125	115	115	120
SKR	12 x 90	10		64	88	110	64	82	105
	12 x 110	10		-	-	-	64	99	120
AB1	M12 x 100	12		70	80	85	-	-	-
	M12 x 120	12		-	-	-	70	80	85

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



t_{fix}
 h_{nom}
 h_{ef}
 h_1
 d_0
 h_{\min}

espessura da chapa fixada
profundidade de inserção
profundidade efectiva de ancoragem
profundidade mínima do furo
diâmetro do furo no betão
espressura mínima do betão

VERIFICAÇÃO DOS ANCORANTES PARA TENSÃO $F_{2/3}$

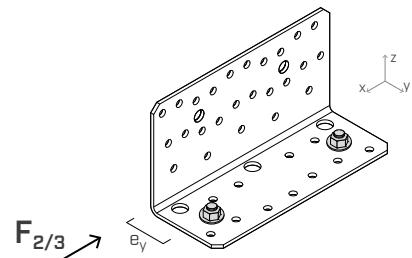
INSTALAÇÃO SEM WASHER

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:

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

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



INSTALAÇÃO COM WASHER

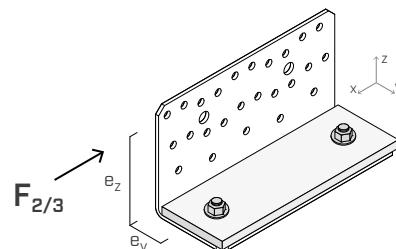
No caso de instalação com washer, a fixação ao betão por meio de ancorantes deve ser verificada com base nas forças de tensão sobre os próprios ancorantes, determináveis através dos parâmetros geométricos indicados na tabela (e).

O grupo de ancorantes deve ser verificado quanto a:

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

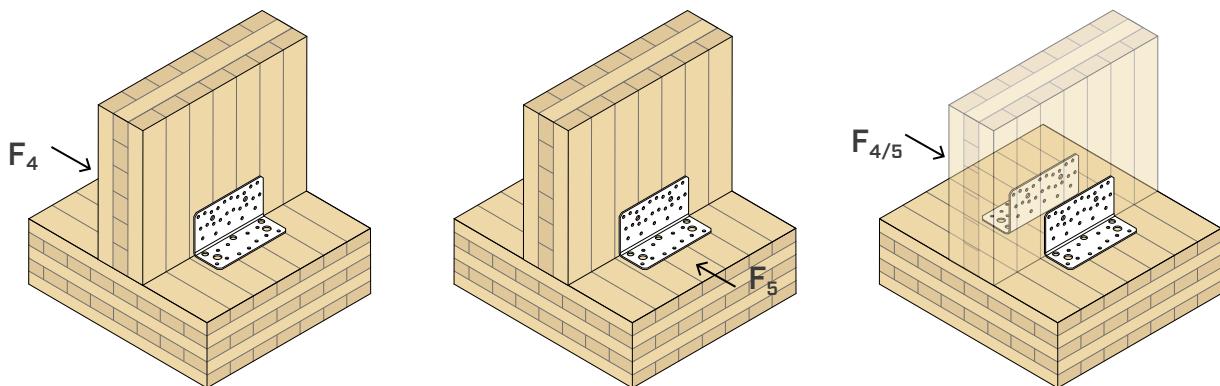
$$M_{Sd,z} = F_{2/3,d} \cdot e_y$$

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



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

NINO100100 | NINO15080 | NINO15080S | NINO100200



MADEIRA

CÓDIGO	configuração	fixação de furos			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]				
NINO100100	pattern 1	LBA LBS	Ø4 x 60 Ø5 x 50	14	13 + 2 VGS Ø9 x 140	23,2 22,0	1,8 1,8	25,0 23,8
	pattern 2	LBA LBS	Ø4 x 60 Ø5 x 50	14	13	23,2 22,0	1,8 1,8	25,0 23,8
	pattern 3	LBA LBS	Ø4 x 60 Ø5 x 50	8	13	7,4 7,4	1,8 1,8	9,2 9,2
	pattern 4	LBA LBS	Ø4 x 60 Ø5 x 50	8	13	23,2 22,0	3,4 3,4	26,6 25,4
	pattern 5	LBA LBS	Ø4 x 60 Ø5 x 50	4	13	9,2 9,2	3,4 3,4	12,6 12,6
NINO15080	pattern 1	LBA LBS	Ø4 x 60 Ø5 x 50	20	11 + 3 VGS Ø9 x 140	22,3 21,6	2,5 2,5	24,8 24,1
	pattern 2	LBA LBS	Ø4 x 60 Ø5 x 50	20	11	22,3 21,6	2,5 2,5	24,8 24,1
	pattern 3	LBA LBS	Ø4 x 60 Ø5 x 50	10	11	10,2 10,2	2,5 2,5	12,7 12,7
	pattern 4	LBA LBS	Ø4 x 60 Ø5 x 50	10	11	18,7 17,7	4,8 4,8	23,5 22,5
	pattern 5	LBA LBS	Ø4 x 60 Ø5 x 50	5	11	14,7 14,7	4,8 4,8	19,5 19,5
NINO15080S	pattern 1	HBS PLATE	Ø8 x 100	8	5	18,9	2,4	21,3
	pattern 2	HBS PLATE	Ø8 x 100	4	3	14,2	2,4	16,6
NINO100200	pattern 1	LBA LBS	Ø4 x 60 Ø5 x 50	21	13 + 3 VGS Ø9 x 140	19,1 19,1	2,6 2,6	21,7 21,7

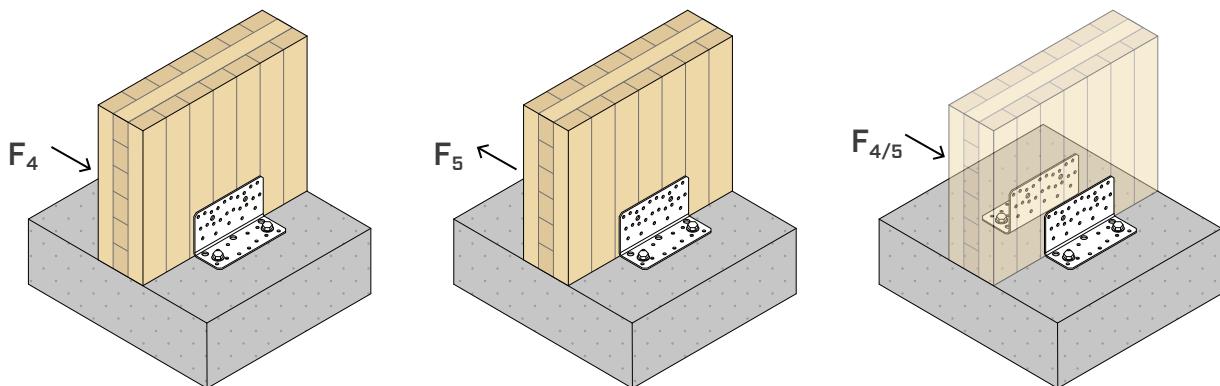
NOTAS

- 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).
- Para os valores de rigidez K_{4,ser} na configuração madeira-madeira e madeira-betão, consulte a ETA-22/0089.

- Os valores de resistência indicados na tabela são também válidos para instalação com perfil acústico XYLOFON abaixo da flange horizontal.

VALORES ESTÁTICOS | MADEIRA-BETÃO | F_4 | F_5 | $F_{4/5}$

NINO100100 | NINO15080 | NINO15080S | NINO100200



MADEIRA

CÓDIGO	configuração	tipo	fixação de furos		$R_{4,k}$ timber	$R_{5,k}$ timber	$R_{4/5,k}$ timber
			$\varnothing \times L$ [mm]	n_V [pçs]	[kN]	[kN]	[kN]
NINO100100	pattern 6	LBA	$\varnothing 4 \times 60$	14	6,2	1,1	7,4
		LBS	$\varnothing 5 \times 50$		6,2	1,1	7,4
	pattern 7	LBA	$\varnothing 4 \times 60$	14	23,2	1,8	25,0
		LBS	$\varnothing 5 \times 50$		22,0	1,8	23,8
	pattern 8	LBA	$\varnothing 4 \times 60$	8	3,8	1,1	5,0
		LBS	$\varnothing 5 \times 50$		3,8	1,1	5,0
	pattern 10	LBA	$\varnothing 4 \times 60$	8	14,4	3,4	17,8
		LBS	$\varnothing 5 \times 50$		13,6	3,4	17,0
	pattern 11	LBA	$\varnothing 4 \times 60$	4	6,3	1,8	8,1
		LBS	$\varnothing 5 \times 50$		5,9	1,8	7,7
	pattern 12	LBA	$\varnothing 4 \times 60$	4	9,2	3,4	12,6
		LBS	$\varnothing 5 \times 50$		9,2	3,4	12,6
NINO15080	pattern 6	LBA	$\varnothing 4 \times 60$	10	8,7	1,6	10,3
		LBS	$\varnothing 5 \times 50$		8,7	1,6	10,3
	pattern 7	LBA	$\varnothing 4 \times 60$	20	22,3	2,5	24,8
		LBS	$\varnothing 5 \times 50$		21,6	2,5	24,1
	pattern 8	LBA	$\varnothing 4 \times 60$	10	10,2	2,5	12,7
		LBS	$\varnothing 5 \times 50$		10,2	2,5	12,7
	pattern 9	LBA	$\varnothing 4 \times 60$	10	18,7	4,8	23,5
		LBS	$\varnothing 5 \times 50$		17,7	4,8	22,5
	pattern 10	LBA	$\varnothing 4 \times 60$	5	8,4	2,5	10,9
		LBS	$\varnothing 5 \times 50$		7,9	2,5	10,4
	pattern 11	LBA	$\varnothing 4 \times 60$	5	11,6	4,8	16,4
		LBS	$\varnothing 5 \times 50$		11,6	4,8	16,4
NINO15080S	pattern 3	HBS PLATE	$\varnothing 8 \times 100$	8	18,9	2,3	21,3
	pattern 4	HBS PLATE	$\varnothing 8 \times 100$	4	14,2	1,4	15,6
NINO100200	pattern 2	LBA	$\varnothing 4 \times 60$	14	2,1	0,7	2,8
		LBS	$\varnothing 5 \times 50$		2,1	0,7	2,8
	pattern 3	LBA	$\varnothing 4 \times 60$	21	2,6	0,8	3,4
		LBS	$\varnothing 5 \times 50$		2,6	0,8	3,4
	pattern 5	LBA	$\varnothing 4 \times 60$	21	4,9	1,2	6,1
		LBS	$\varnothing 5 \times 50$		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-betão, consulte a ETA-22/0089.

PRINCÍPIOS GERAIS

- Os valores característicos são conforme a norma EN 1995:2014, de acordo com ETA-22/0089.
- Os valores de projeto são obtidos a partir dos valores indicados na tabela, desta forma:

$$R_d = \min \left\{ \frac{R_k \text{ timber} \cdot k_{mod}}{\gamma_M}, R_d \text{ concrete} \right\}$$

Os coeficientes k_{mod} e γ_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

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

- para parafusos

$$k_F = \min \left\{ \frac{F_{v,short,Rk}}{2,26 \text{ kN}}, \frac{F_{ax,short,Rk}}{2,69 \text{ kN}} \right\}$$

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

$$k_{dens} = \left(\frac{\rho_k}{350} \right)^{0.5} \quad \text{for } 350 \text{ kg/m}^3 \leq \rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$$

$$k_{dens} = \left(\frac{\rho_k}{350} \right)^{0.5} \quad \text{for LVL with } \rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$$

- 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.
- 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) projeção elástica de acordo com a EN 1992:2018, 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 ($a_{gap}=1$).
- 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 químico HYB-FIX de acordo com a ETA-20/1285;
 - ancorante químico EPO-FIX de acordo com a ETA-23/0419;
 - ancorante parafusável SKR de acordo com a ETA-24/0024;
 - bucha metálica AB1 de acordo com a ETA-17/0481 (M12).

PROPRIEDADE INTELECTUAL

- Os angulares NINO estão protegidos pelas seguintes patentes:
 - EP3.568.535;
 - US10.655.320;
 - CA3.049.483.
- Estão igualmente protegidos pelos seguintes Desenhos ou Modelos Comunitários Registados:
 - RCD 015032190-0016;
 - RCD 015032190-0017;
 - RCD 015032190-0018;
 - RCD 015051914-0001.