

CHAPA PARA FORÇAS DE TRAÇÃO

DUAS VERSÕES

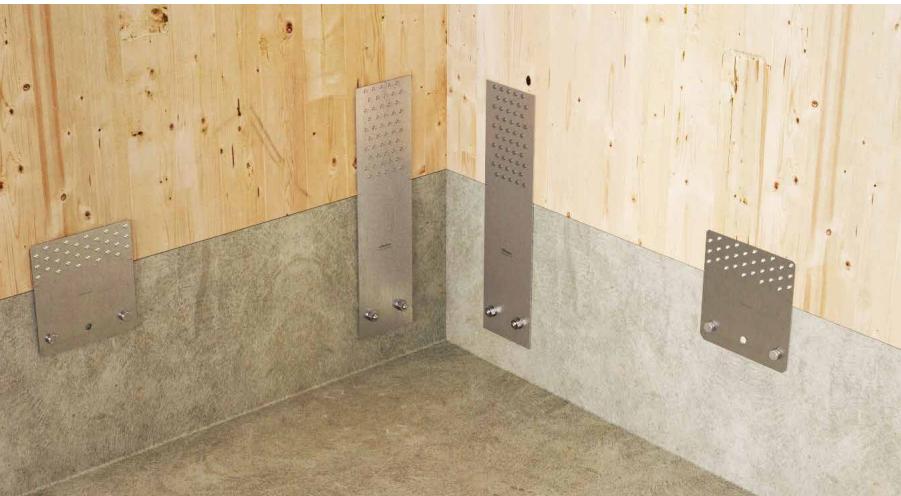
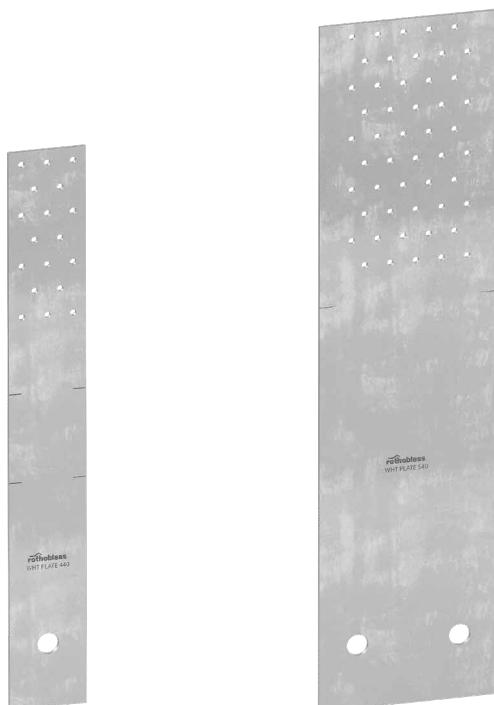
WHT PLATE 440 é ideal para estruturas de armação (platform frame); WHT PLATE 540 é ideal para estruturas de painel CLT.

LIGHT TIMBER FRAME

A nova pregagem parcial para o modelo WHTPLATE440 é ideal para paredes de armação com uma espessura de 60 mm.

QUALIDADE

A elevada resistência à tração permite a optimização da quantidade de chapas instaladas, garantindo uma notável economia de tempo. Valores calculados e certificados de acordo com a marcação CE.



CLASSE DE SERVIÇO

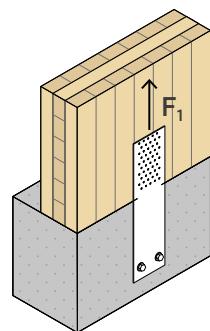
SC1 SC2

MATERIAL

DX51D
Z275

aço carbónico DX51D + Z275

FORÇAS

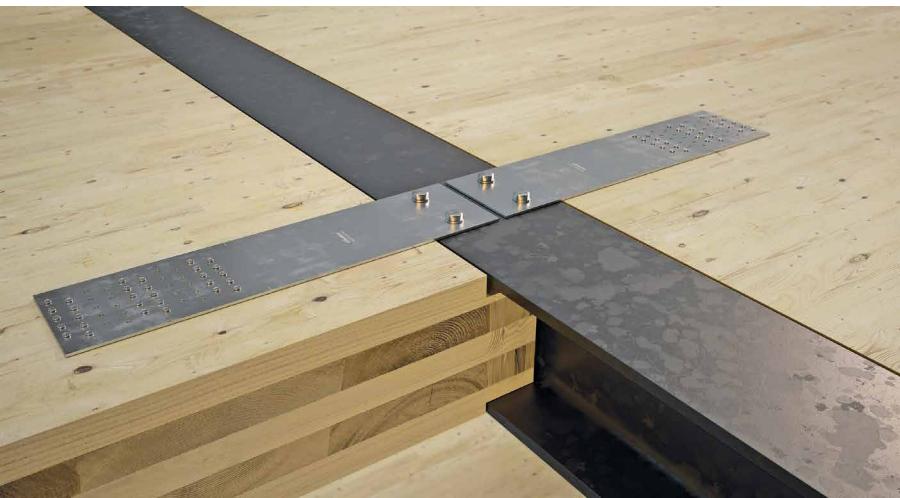


CAMPOS DE APLICAÇÃO

Ligações de tração para paredes de madeira. Configurações madeira-betão e madeira-aço. Adequada para paredes alinhadas com o bordo de betão.

Aplicar em:

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



MADEIRA-BETÃO

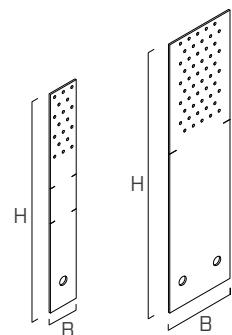
Além da sua função natural, é ideal para resolver pontualmente situações particulares que requerem a transferência das forças de tração da madeira para o betão.

ESTRUTURAS HÍBRIDAS

No interior das estruturas híbridas madeira-aço, pode ser utilizada para ligações de tração, bastando alinhar o bordo da madeira com o do elemento de aço.

CÓDIGOS E DIMENSÕES

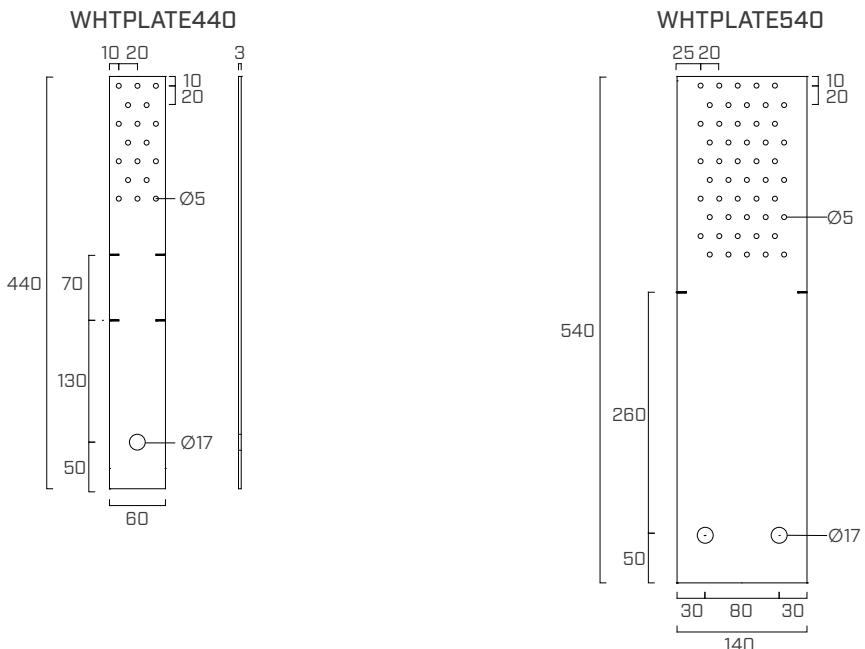
CÓDIGO	B [mm]	H [mm]	furos	n _v Ø5 [pçs]	s [mm]		pçs
WHTPLATE440	60	440	Ø17	18	3	●	10
WHTPLATE540	140	540	Ø17	50	3	●	10



FIXAÇÕES

tipo	descrição	d [mm]	suporte	pág.
LBA	prego de aderência melhorada	4		570
LBS	parafuso de cabeça redonda	5		571
AB1	ancorante de expansão CE1	16		536
VIN-FIX	ancorante químico de viniléster	M16		545
HYB-FIX	ancorante químico híbrido	M16		552
KOS	parafuso rosca métrica de cabeça sextavada	M16	 	168

GEOMETRIA

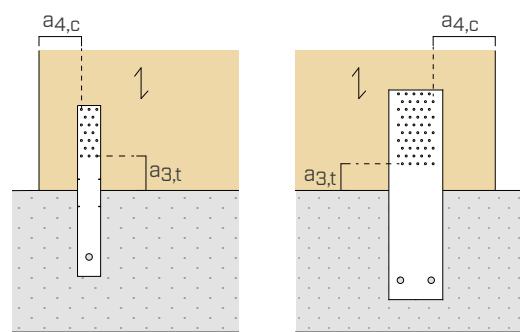


INSTALAÇÃO

DISTÂNCIAS MÍNIMAS

MADEIRA distâncias mínimas	pregos		parafusos	
	LBA Ø4	LBS Ø5	LBA Ø4	LBS Ø5
C/GL	$a_{4,c}$ [mm]	≥ 20	≥ 25	
	$a_{3,t}$ [mm]	≥ 60	≥ 75	
CLT	$a_{4,c}$ [mm]	≥ 12	$\geq 12,5$	
	$a_{3,t}$ [mm]	≥ 40	≥ 30	

- 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 volumática dos elementos de madeira de $p_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$
- CLT distâncias mínimas para Cross Laminated Timber de acordo com a ÓNORM EN 1995:2014 - Anexo K para pregos e a ETA-11/0030 para parafusos

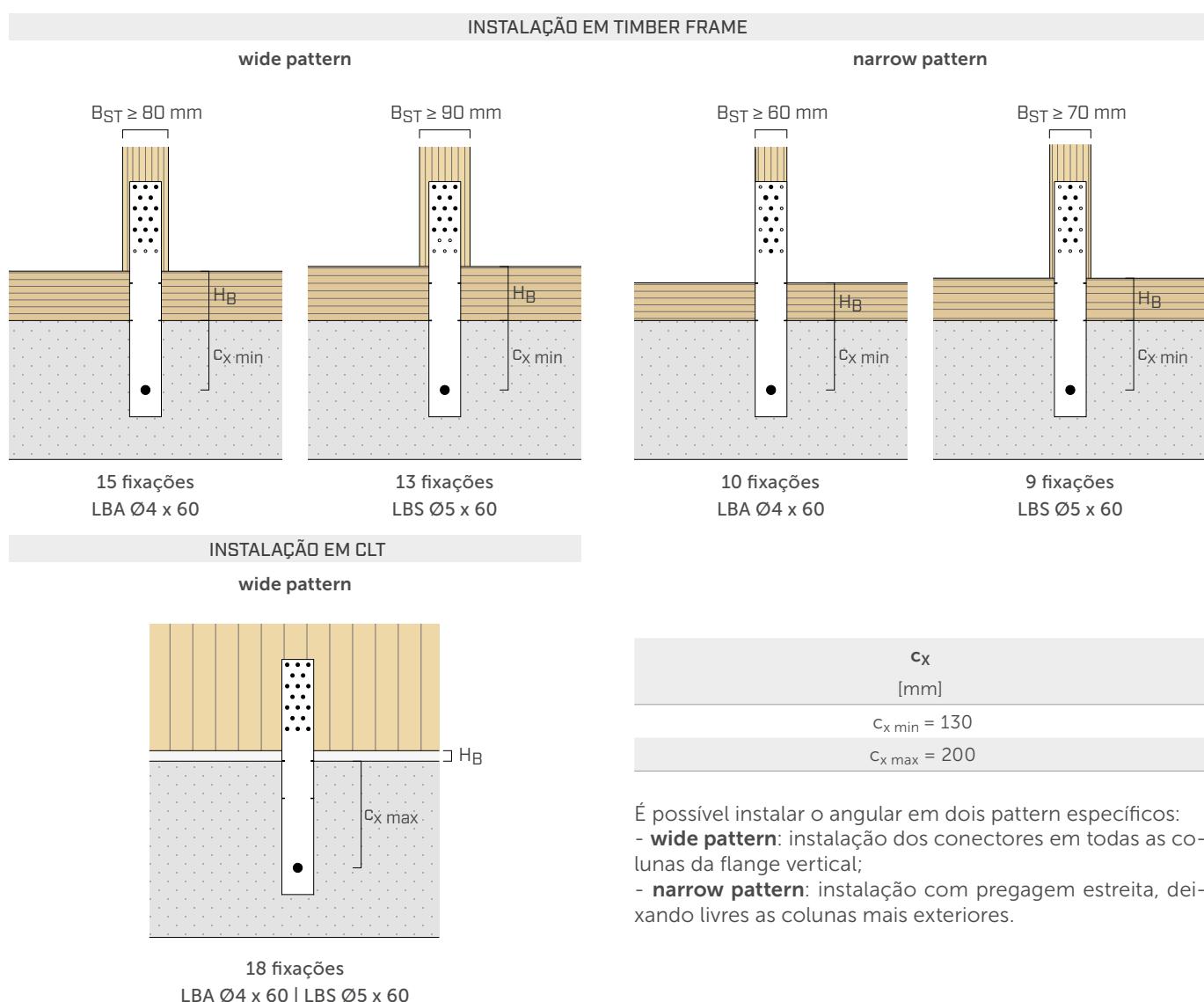


ESQUEMAS DE FIXAÇÃO

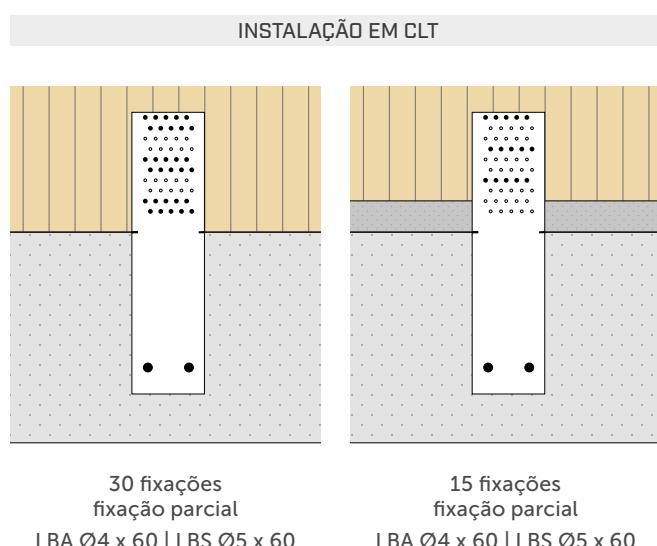
WHTPLATE440

O WHT PLATE 440 pode ser utilizado para diferentes sistemas de construção (CLT/timber frame) e de ligação ao chão (com/sem viga horizontal, com/sem camada de nivelamento). Em função da presença e do tamanho H_B da camada intermédia, no respeito das distâncias mínimas das fixações do lado da madeira e do lado do betão, o WHT PLATE 440 deve ser posicionado de modo a que o ancorante fique a uma distância da borda do betão:

$$130 \text{ mm} \leq c_x \leq 200 \text{ mm}$$



WHTPLATE540



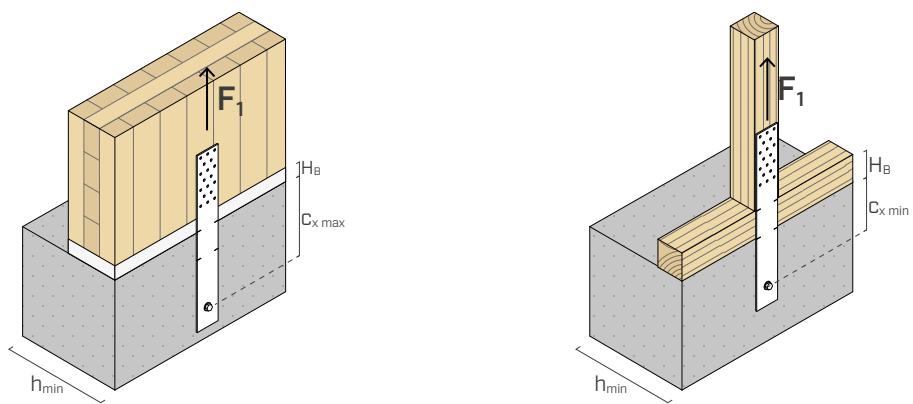
c_x [mm]
$c_x \text{ min} = 130$
$c_x \text{ max} = 200$

É possível instalar o angular em dois pattern específicos:

- **wide pattern**: instalação dos conectores em todas as colunas da flange vertical;
- **narrow pattern**: instalação com pregagem estreita, deixando livres as colunas mais exteriores.

Na presença de requisitos de projeto, tais como graus variáveis de tensão ou na presença de uma **camada de nivelamento** entre a parede e a superfície de apoio, é possível adotar **pregagens parciais** pré-calculadas e otimizadas para influenciar o número efetivo n_{ef} de fixações na madeira. São possíveis pregagens alternativas de acordo com as distâncias mínimas para os conectores.

VALORES ESTÁTICOS | WHTPLATE440 | MADEIRA-BETÃO | F1



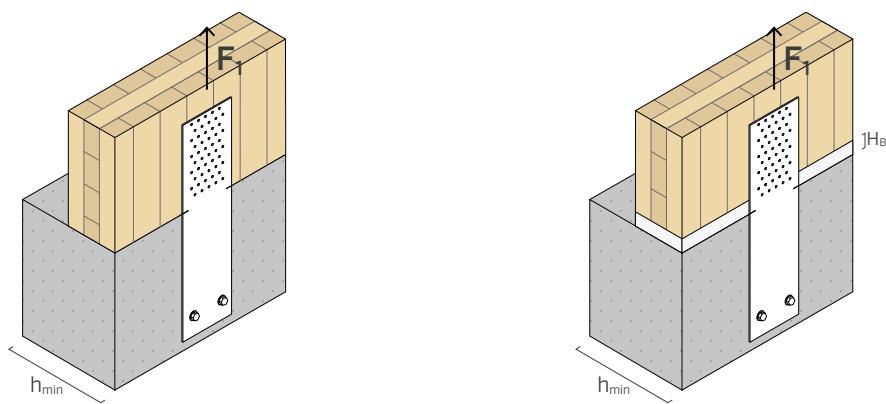
ESPESSURA MÍNIMA DO BETÃO $h_{min} \geq 200$ mm

configuração	pattern	MADEIRA				AÇO		BETÃO						
		fixação de furos Ø5		$R_{1,k}$ timber	$R_{1,k}$ steel	$R_{1,d}$ uncracked		$R_{1,d}$ cracked		$R_{1,d}$ seismic				
		$\emptyset \times L$	n_V			γ_{steel}	VIN-FIX 5.8 $\emptyset \times L$	$[mm]$	$[kN]$	γ_{M2}	M16 x 195	$32,3$	γ_{M2}	M16 x 195
c_x max = 200 mm	wide pattern	LBA Ø4 x 60	18	20	39,6	γ_{M2}	M16 x 195	32,3	M16 x 195	22,9	M16 x 195	22,9		
		LBS Ø5 x 60	18	30	31,8									
c_x min = 130 mm	wide pattern	LBA Ø4 x 60	15	90	34,0	γ_{M2}	M16 x 195	22,6	M16 x 195	16,0	M16 x 195	16,0		
		LBS Ø5 x 60	13	95	24,5									
c_x min = 130 mm	narrow pattern	LBA Ø4 x 60	10	70	22,3	γ_{M2}	M16 x 195	22,6	M16 x 195	16,0	M16 x 195	16,0		
		LBS Ø5 x 60	9	75	17,5									

ESPESSURA MÍNIMA DO BETÃO $h_{min} \geq 150$ mm

configuração	pattern	MADEIRA				AÇO		BETÃO						
		fixação de furos Ø5		$R_{1,k}$ timber	$R_{1,k}$ steel	$R_{1,d}$ uncracked		$R_{1,d}$ cracked		$R_{1,d}$ seismic				
		$\emptyset \times L$	n_V			γ_{steel}	VIN-FIX 5.8 $\emptyset \times L$	$[mm]$	$[kN]$	γ_{M2}	M16 x 130	$26,0$	γ_{M2}	M16 x 130
c_x max = 200 mm	wide pattern	LBA Ø4 x 60	18	20	39,6	γ_{M2}	M16 x 130	18,2	M16 x 130	12,9	M16 x 130	12,9		
		LBS Ø5 x 60	18	30	31,8									
c_x min = 130 mm	wide pattern	LBA Ø4 x 60	15	90	34,0	γ_{M2}	M16 x 130	18,2	M16 x 130	12,9	M16 x 130	12,9		
		LBS Ø5 x 60	13	95	24,5									
c_x min = 130 mm	narrow pattern	LBA Ø4 x 60	10	70	22,3	γ_{M2}	M16 x 130	18,2	M16 x 130	12,9	M16 x 130	12,9		
		LBS Ø5 x 60	9	75	17,5									

VALORES ESTÁTICOS | WHTPLATE540 | MADEIRA-BETÃO | F1



ESPESSURA MÍNIMA DO BETÃO $h_{min} \geq 200$ mm

configuração	pattern	MADEIRA			AÇO		BETÃO ⁽²⁾					
		fixação de furos Ø5			$R_{1,k}$ timber	$R_{1,k}$ steel	$R_{1,d}$ uncracked		$R_{1,d}$ cracked		$R_{1,d}$ seismic	
		$\emptyset \times L$	n_V	H_B max			VIN-FIX 5.8 $\emptyset \times L$	[mm]	[kN]	VIN-FIX 5.8 $\emptyset \times L$	[mm]	[kN]
fixação parcial ⁽¹⁾ 2 ancorantes M16	30 fixações	LBA Ø4 x 60	30	-	84,9	γ_{M2}	M16 x 195	44,1	M16 x 195	31,3	M16 x 195	26,6
		LBS Ø5 x 60	30	10	69,9							
fixação parcial ⁽¹⁾ 2 ancorantes M16	15 fixações	LBA Ø4 x 60	15	60	42,5	γ_{M2}	M16 x 195	44,1	M16 x 195	31,3	M16 x 195	26,6
		LBS Ø5 x 60	15	70	35,0							

ESPESSURA MÍNIMA DO BETÃO $h_{min} \geq 150$ mm

configuração	pattern	MADEIRA			AÇO		BETÃO ⁽²⁾					
		fixação de furos Ø5			$R_{1,k}$ timber	$R_{1,k}$ steel	$R_{1,d}$ uncracked		$R_{1,d}$ cracked		$R_{1,d}$ seismic	
		$\emptyset \times L$	n_V	H_B max			VIN-FIX 5.8 $\emptyset \times L$	[mm]	[kN]	VIN-FIX 5.8 $\emptyset \times L$	[mm]	[kN]
fixação parcial ⁽¹⁾ 2 ancorantes M16	30 fixações	LBA Ø4 x 60	30	-	84,9	γ_{M2}	M16 x 130	35,9	M16 x 130	25,4	M16 x 130	21,6
		LBS Ø5 x 60	30	10	69,9							
fixação parcial ⁽¹⁾ 2 ancorantes M16	15 fixações	LBA Ø4 x 60	15	60	42,5	γ_{M2}	M16 x 130	35,9	M16 x 130	25,4	M16 x 130	21,6
		LBS Ø5 x 60	15	70	35,0							

NOTAS

⁽¹⁾ Nocas de configurações com pregagem parcial, os valores de resistência indicados nas tabelas são válidos para a instalação das fixações na madeira, de acordo com $a_1 > 10d$ ($n_{ef} = n$).

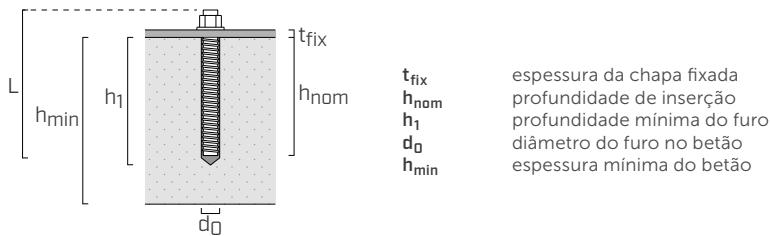
⁽²⁾ Os valores de resistência do lado do betão são válidos se os entalhes de montagem da chapa WHTPLATE540 forem posicionados na madeira-betão ($c_x = 260$ mm).

PARÂMETROS DE INSTALAÇÃO DOS ANCORANTES

tipo de ancorante		t_{fix}	$h_{nom} = h_{ef}$	h_1	d_0	h_{min}
tipo	$\emptyset \times L$ [mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
VIN-FIX 5.8	M16 x 130	3	110	115	18	150
HYB-FIX 8.8	M16 x 195	3	164	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.



DIMENSÃO DOS ANCORANTES ALTERNATIVOS

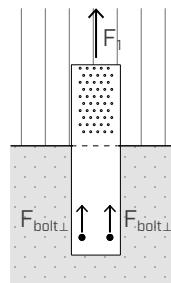
A fixação ao betão com ancorantes diferentes dos indicados na tabela, deve ser verificada com base nas forças que tensionam os próprios ancorantes, determináveis através dos coeficientes $k_{t\perp}$. A força lateral de corte actuante sobre cada ancorante é obtida desta maneira:

$$F_{bolt\perp,d} = k_{t\perp} \cdot F_{1,d}$$

$k_{t\perp}$ coeficiente de excentricidade

F_1 tensão de tracção actuante sobre a chapa WHT PLATE

A verificação do ancorante é satisfeita se a resistência ao corte de projeto, calculada considerando-se os efeitos de grupo, for maior do que a tensão de projeto: $R_{bolt\perp,d} \geq F_{bolt\perp,d}$.



	$k_{t\perp}$
WHTPLATE440	1,00
WHTPLATE540	0,50

PRINCÍPIOS GERAIS

- Os valores característicos são conforme a norma EN 1995:2014.
- Os valores de projeto são obtidos a partir dos valores característicos, desta forma:

$$R_d = \min \left\{ \frac{\frac{R_{k,timber} \cdot k_{mod}}{\gamma_M}}{\gamma_{M2}} \frac{R_{k,steel}}{\gamma_{M2}} \frac{R_{d,concrete}}{\gamma_{M2}} \right\}$$

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

- Os valores de resistência do lado da madeira $R_{k,timber}$ são calculados considerando o número efetivo de acordo com o Prospekt 8.1 (EN 1995:2014).
- Em fase de cálculo, considerou-se uma massa volumica dos elementos de $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ e betão C25/30 com armação rara e espessura mínima indicada nas respectivas tabelas.
- Os valores de resistência de projeto do lado do betão são fornecidos pelo betão não fissurado ($R_{1,d,uncracked}$), fissurado ($R_{1,d,cracked}$) e, em caso de verificação sísmica ($R_{1,d,seismic}$), para utilização do ancorante químico com barra roscada da classe de aço 8.8.

- Projecção sísmica na categoria de desempenho C2, sem requisitos de ductilidade nos ancorantes (opção a2 projecção elástica de acordo com a EN 1992:2018). 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 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), o grupo de ancorantes do lado do betão pode ser verificado utilizando o software de cálculo MyProject de acordo com os requisitos do projeto.

- A dimensão e a verificação dos elementos de madeira e de betão devem ser feitas à parte.

- 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