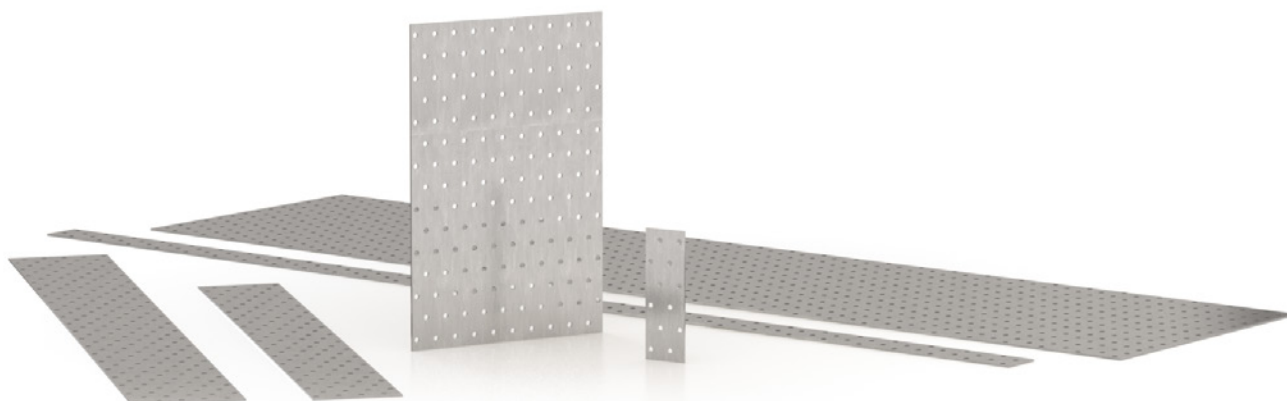


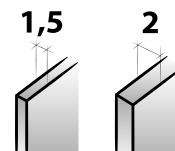
Chapas furadas

Chapas furadas de aço ao carbono com zincagem galvânica



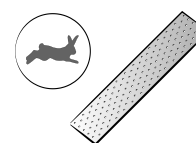
DUAS ESPESSURAS

Sistema simples e eficaz comercializado em numerosos formatos nas espessuras de 1,5 mm ou 2,0 mm



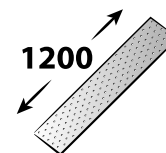
PRONTAS AO USO

Os formatos satisfazem todas as exigências mais comuns e minimizam os tempos de instalação. Óptima relação custo/prestação



COMPRIMENTO 1,2 m

Gama de chapas furadas de 1200 mm, ideais para edifícios de madeira com muitos andares ou para a projectação em zona sísmica ou ventosa



CERTIFICADAS

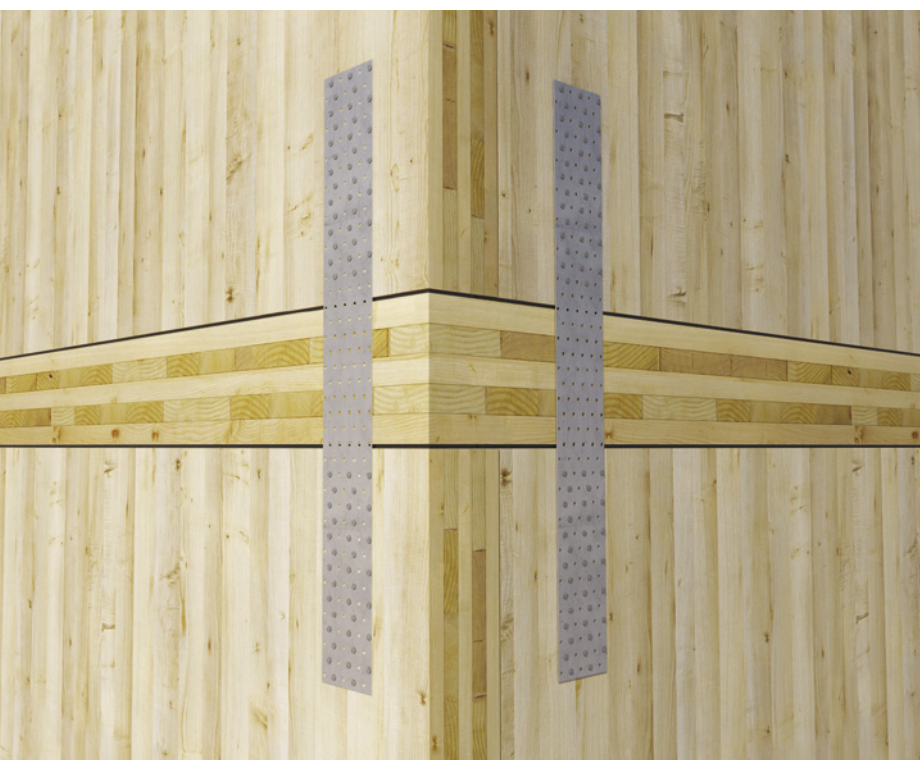
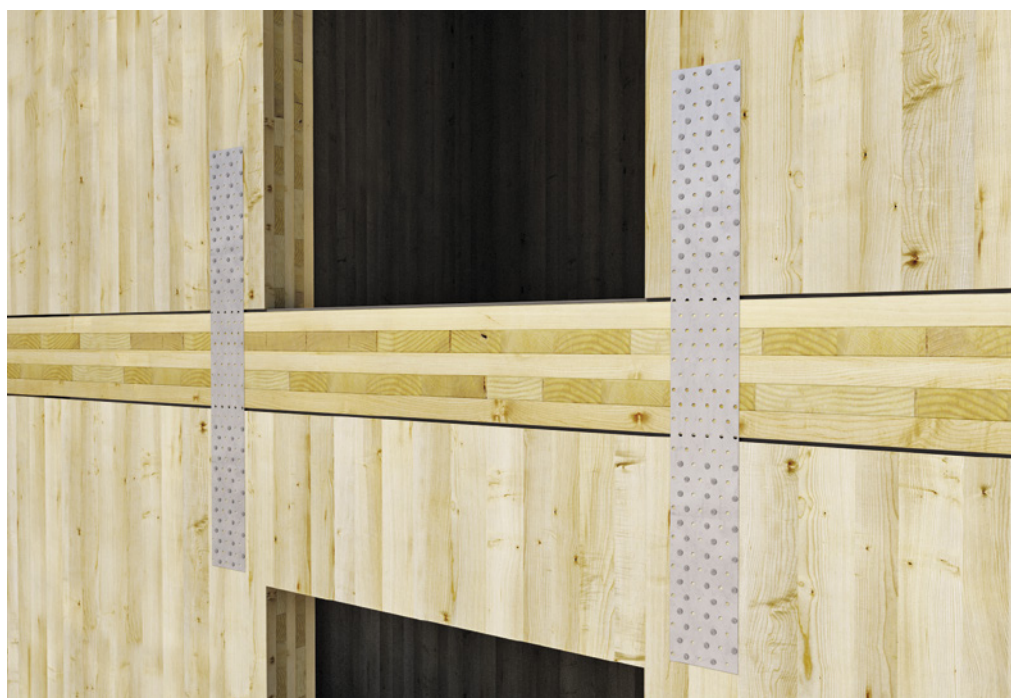
Ideais para junções estruturais que requerem resistências à tracção. Geometria e material garantidos pela marcação CE



CAMPOS DE EMPREGO

Junções madeira-madeira

- madeira maciça
- madeira lamelar
- XLAM (Cross Laminated Timber)
- LVL
- painéis à base de madeira



AMPLA GAMA

Disponíveis em numerosos formatos, projectadas para satisfazer todas as exigências projectuais e de construção, das simples junções de vigas e vigotas às mais importantes ligações entre planos e patamares

MADEIRA-MADEIRA

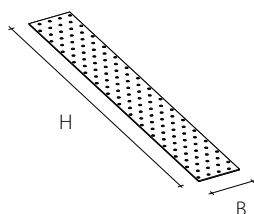
Ideal para resolver pontualmente situações peculiares que requerem a transferência de forças de tracção entre elementos de madeira como vigas, painéis estruturais e revestimentos

TRACÇÃO

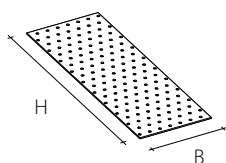
Formatos dimensionados para as junções mais comuns entre elementos de madeira e para todas as aplicações que requerem valores de resistência à tracção. Versões de 1200 mm, ideais para junções estruturais

CÓDIGOS E DIMENSÕES

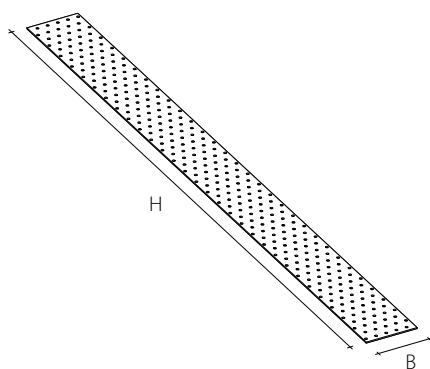
LBV 1,5 mm



LBV 2,0 mm



LBV 2,0 mm x 1200 mm



código	tipo	B [mm]	H [mm]	n Ø5 [pça]	s [mm]		pça/embal
PF703100	LBV60600	60	600	75	1,5	•	10
PF703105	LBV60800	60	800	100	1,5	•	10
PF703110	LBV80600	80	600	105	1,5	•	10
PF703115	LBV80800	80	800	140	1,5	•	10
PF703120	LBV100800	100	800	180	1,5	•	10
PF703125	LBV1001000	100	1000	250	1,5	•	10

código	tipo	B [mm]	H [mm]	n Ø5 [pça]	s [mm]		pça/embal
PF703000	LBV40120	40	120	9	2	•	200
PF703005	LBV40160	40	160	12	2	•	50
PF703010	LBV60140	60	140	18	2	•	50
PF703015	LBV60200	60	200	25	2	•	100
PF703020	LBV60240	60	240	30	2	•	100
PF703025	LBV80200	80	200	35	2	•	50
PF703030	LBV80240	80	240	42	2	•	50
PF703035	LBV80300	80	300	53	2	•	50
PF703040	LBV100140	100	140	32	2	•	50
PF703045	LBV100200	100	200	45	2	•	50
PF703050	LBV100240	100	240	54	2	•	50
PF703055	LBV100300	100	300	68	2	•	50
PF703060	LBV100400	100	400	90	2	•	20
PF703065	LBV100500	100	500	112	2	•	20
PF703070	LBV120200	120	200	55	2	•	50
PF703075	LBV120240	120	240	66	2	•	50
PF703080	LBV120300	120	300	83	2	•	50
PF703085	LBV140400	140	400	130	2	•	15
PF703090	LBV160400	160	400	150	2	•	15
PF703095	LBV200300	200	300	142	2	•	15

código	tipo	B [mm]	H [mm]	n Ø5 [pça]	s [mm]		pça/embal
PF704010	LBV401200	40	1200	90	2	•	20
PF704015	LBV601200	60	1200	150	2	•	20
PF704020	LBV801200	80	1200	210	2	•	20
PF704025	LBV1001200	100	1200	270	2	•	10
PF704030	LBV1201200	120	1200	330	2	•	10
PF704035	LBV1401200	140	1200	390	2	•	10
PF704040	LBV1601200	160	1200	450	2	•	10
PF704045	LBV1801200	180	1200	510	2	•	10
PF704050	LBV2001200	200	1200	570	2	•	5
PF704055	LBV2201200	220	1200	630	2	•	5
PF704060	LBV2401200	240	1200	690	2	•	5
PF704065	LBV2601200	260	1200	750	2	•	5
PF704070	LBV2801200	280	1200	810	2	•	5
PF704075	LBV3001200	300	1200	870	2	•	5
PF704080	LBV4001200	400	1200	1200	2	•	5

MATERIAL E DURABILIDADE

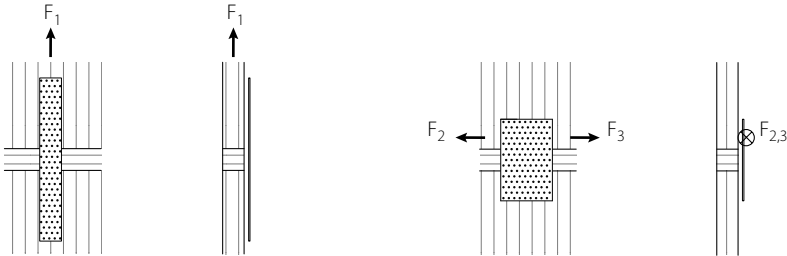
LBV: aço ao carbono S250GD com zincagem Z275.
Utilização em classes de serviço 1 e 2 (EN 1995:2008).

CAMPO DE EMPREGO

Junções madeira-madeira



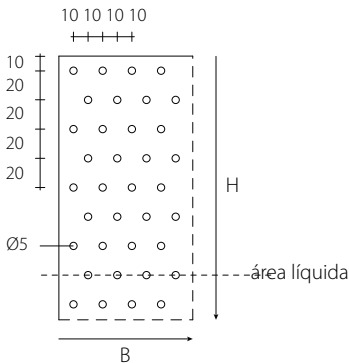
TENSÕES



PRODUTOS ADICIONAIS - FIXAÇÕES

tipo	descrição		d [mm]	suporte	página
LBA	prego Anker		4		364
LBS	parafuso para chapas		5		364

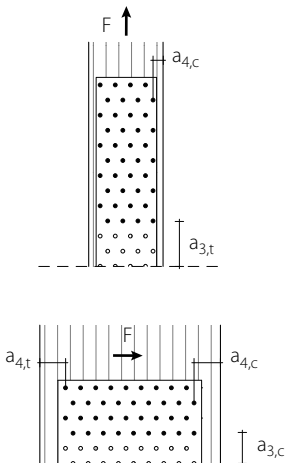
GEOMETRIA



B [mm]	furos na área líquida [pça]	B [mm]	furos na área líquida [pça]	B [mm]	furos na área líquida [pça]
40	2	140	7	240	12
60	3	160	8	260	13
80	4	180	9	280	14
100	5	200	10	300	15
120	6	220	11	400	20

INSTALAÇÃO

MADEIRA - DISTÂNCIAS MÍNIMAS



Ângulo entre força e fibras $\alpha = 0^\circ$		prego anker LBA Ø4	parafuso LBS Ø5
Ligador lateral - Borda sem carga	$a_{4,c}$ [mm]	≥ 20	≥ 25
Ligador - Extremidade com carga	$a_{3,t}$ [mm]	≥ 60	≥ 75

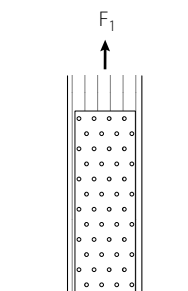
Ângulo entre força e fibras $\alpha = 90^\circ$		prego anker LBA Ø4	parafuso LBS Ø5
Ligador lateral - Borda com carga	$a_{4,t}$ [mm]	≥ 28	≥ 50
Ligador lateral - Borda sem carga	$a_{4,c}$ [mm]	≥ 20	≥ 25
Ligador - Extremidade sem carga	$a_{3,c}$ [mm]	≥ 40	≥ 50

VALORES ESTÁTICOS - JUNÇÃO DE TRACÇÃO - MADEIRA-MADEIRA

RESISTÊNCIA DO SISTEMA

A resistência à tracção do sistema $R_{1,d}$ é a mínima entre a resistência à tracção do lado da chapa $R_{ax,d}$ e a resistência ao corte dos ligadores utilizados para a fixação $n \cdot R_{V,d}$.

Se os ligadores forem dispostos em várias filas, dever-se-á aplicar o coeficiente correctivo m_{ef} .



$$R_{1,d} = \min \begin{cases} R_{ax,d} \\ n \cdot m_{ef} \cdot R_{V,d} \end{cases}$$

CHAPA - RESISTÊNCIA À TRACÇÃO

TIPO	B [mm]	s [mm]	furos na área líquida [pça]	VALORES CARACTERÍSTICOS	VALORES ADMISSÍVEIS
				$R_{ax,k}$ [kN]	N_{amm} [kg]
LBV 1,5 mm	60	1,5	3	20,0	1023
	80	1,5	4	26,7	1364
	100	1,5	5	33,4	1705
LBV 2,0 mm	40	2,0	2	17,8	909
	60	2,0	3	26,7	1364
	80	2,0	4	35,6	1818
	100	2,0	5	44,6	2273
	120	2,0	6	53,5	2727
	140	2,0	7	62,4	3182
	160	2,0	8	71,3	3636
	180	2,0	9	80,2	4091
	200	2,0	10	89,1	4545
	220	2,0	11	98,0	5000
	240	2,0	12	106,9	5455
	260	2,0	13	115,8	5909
	280	2,0	14	124,7	6364
	300	2,0	15	133,7	6818
	400	2,0	20	178,2	9091

PRINCÍPIOS GERAIS

- Os valores característicos são conforme a norma EN 1993 e a norma EN 1995:2008.
- Os valores de projecto - lado da chapa - são obtidos a partir dos valores característicos, desta maneira:

$$R_{ax,d} = \frac{R_{ax,k}}{\gamma_{m2}}$$

Os valores de projecto - lado do ligador - são obtidos a partir dos valores característicos, desta maneira:

$$R_{V,d} = \frac{R_{V,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_m}$$

Os coeficientes γ_{m2} , γ_m e k_{mod} devem ser tomados em função da norma vigente utilizada para o cálculo.

- Em fase de cálculo, considerou-se uma massa volúmica dos elementos de madeira equivalente a $\rho_k = 380 \text{ kg/m}^3$.
- A dimensão e a verificação dos elementos de madeira devem ser feitas à parte.

- As resistências características ao corte são avaliadas para parafusos/pregos inseridos sem pré-furo; em caso de parafusos/pregos inseridos com pré-furo, é possível obter maiores valores de resistência.
- Os valores admissíveis são conforme a norma DIN 1052:1988.
- Aconselha-se a dispor os ligadores de maneira simétrica em relação à recta de acção da força.

NOTAS

- (1) As resistências características ao corte para pregos LBA Ø4 são avaliadas para chapas com espessura = S_{PLATE} , considerando-se sempre o caso de chapa espessa ($S_{\text{PLATE}} \geq 1,5 \text{ mm}$) de acordo com ETA.
- (2) As resistências características ao corte para parafusos LBS Ø5 são avaliadas para chapas com espessura = S_{PLATE} , considerando-se o caso de chapa fina ($S_{\text{PLATE}} \leq 0,5 d_1$).

LIGADORES - RESISTÊNCIA AO CORTE AÇO - MADEIRA



PREGOS LBA

			VALORES CARACTERÍSTICOS ⁽¹⁾		VALORES ADMISSÍVEIS
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	R _{V,k} [kN]		V _{adm} [kg]
			LBV 1,5 mm	LBV 2,0 mm	
4	40	30	2,02	2,01	71
	50	40	2,32	2,32	71
	60	50	2,48	2,48	71
	75	60	2,64	2,64	71
	100	80	2,96	2,96	71



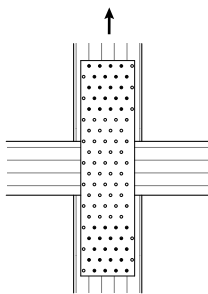
PARAFUSOS LBS

			VALORES CARACTERÍSTICOS ⁽¹⁾		VALORES ADMISSÍVEIS
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	R _{V,k} [kN]		V _{adm} [kg]
			LBV 1,5 mm	LBV 2,0 mm	
5	40	36	1,48	1,46	53
	50	46	1,86	1,85	53
	60	56	2,05	2,05	53
	70	66	2,20	2,20	53

COEFICIENTE CORRECTIVO m_{ef}

ÂNGULO ENTRE FORÇA E FIBRAS α = 0°				ÂNGULO ENTRE FORÇA E FIBRAS α = 90°			
	número de filas pregadas	m _{ef}			número de filas pregadas	m _{ef}	
		pregos LBA	parafusos LBS			pregos LBA	parafusos LBS
	≤ 2	1,00	1,00		≥ 1	1,00	1,00
	≤ 4	0,90	0,84				
	≤ 6	0,85	0,76				
	≤ 8	0,81	0,71				
	≤ 10	0,79	0,67				
	≤ 12	0,76	0,64				
	≤ 14	0,75	0,61				
	≤ 16	0,73	0,59				
	≤ 18	0,72	0,58				
	≤ 20	0,71	0,56				

EXEMPLO DE CÁLCULO - JUNÇÃO MADEIRA-MADEIRA



A junção pode ser realizada quer com chapa furada (LBV) quer com fita furada (LBB).
Um exemplo de cálculo completo consta da página 261.