

PREGO DE ADERÊNCIA MELHORADA

DESEMPENHO EXCELENTE

Os valores de resistência ao corte dos novos pregos LBA são dos mais elevados do mercado e permitem certificar resistências características do prego que se aproximam mais das resistências experimentais reais.

CERTIFICADO EM CLT E LVL

Valores testados e certificados para chapas em suportes CLT. A sua utilização é igualmente certificada em LVL.

LBA LIGADO

O prego também está disponível na versão ligada com a mesma certificação ETA e, portanto, com o mesmo desempenho muito elevado.

VERSÃO AÇO INOXIDÁVEL

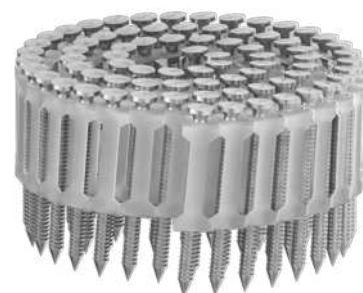
Os pregos também estão disponíveis com a mesma certificação ETA em aço inoxidável A4/AISI316 para aplicações no exterior, com valores de resistência muito elevados.



LBA 25 PLA



LBA 34 PLA



LBA COIL



DIÂMETRO [mm] 3 **4** 6 12

COMPRIMENTO [mm] 25 **40** 100 200

MATERIAL



aço carbônico electrozincado

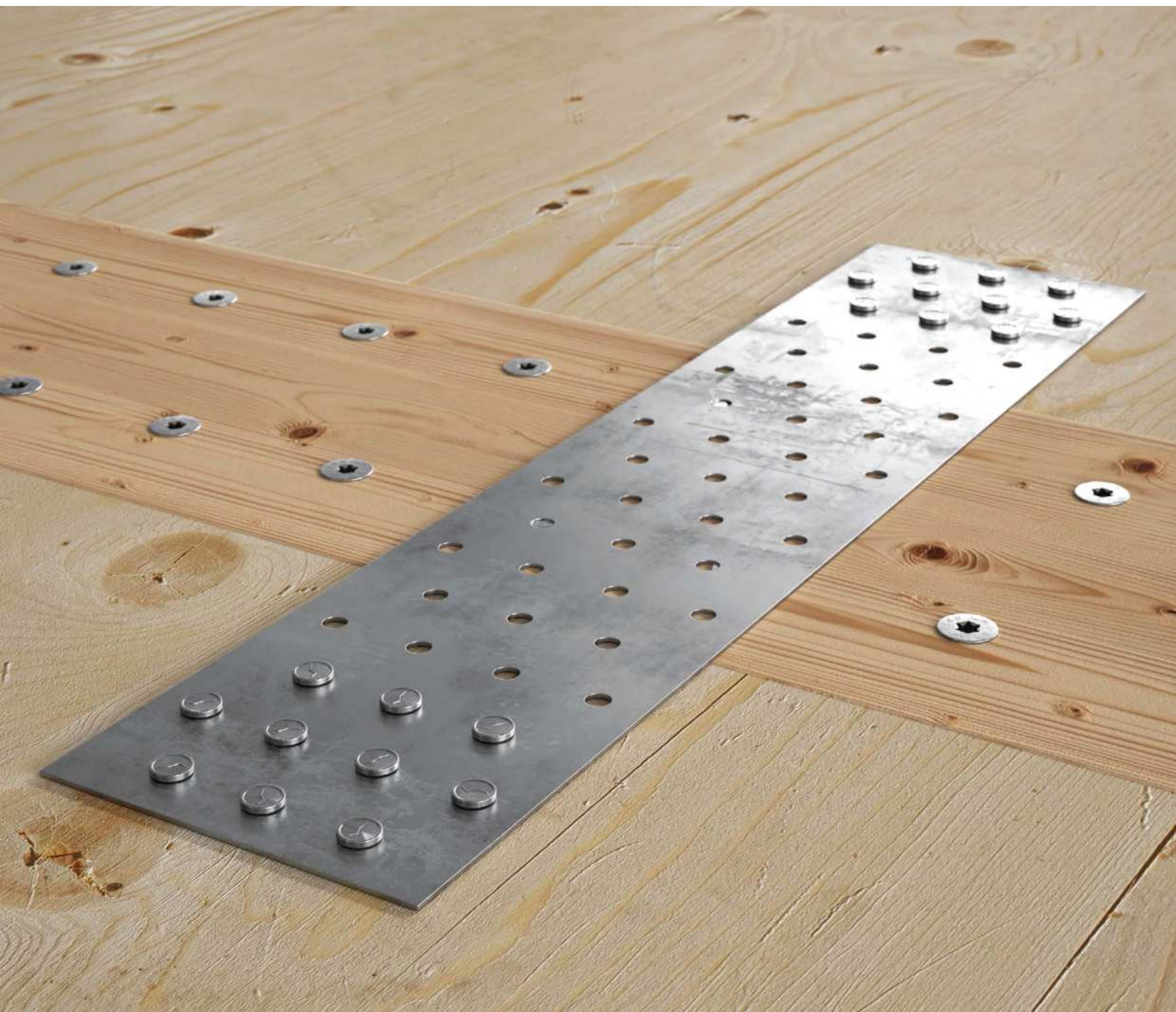


aço inoxidável austenítico A4 | AISI316 (CRC III)



CAMPOS DE APLICAÇÃO

- painéis à base de madeira
- painéis aglomerados e MDF
- madeira maciça
- madeira lamelar
- CLT, LVL



CAPACITY DESIGN

Os valores de resistência estão muito mais próximos das resistências experimentais reais, portanto, o projeto pode ser executado de forma mais fiável.

WKR

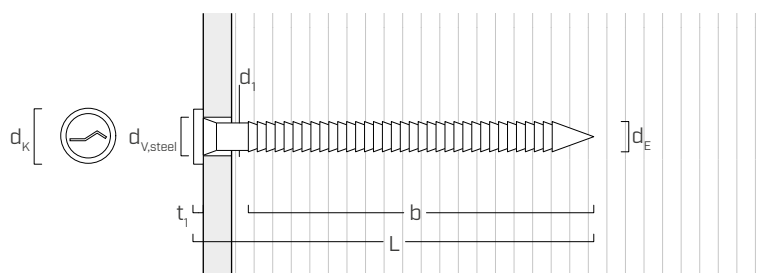
Valores testados, certificados e calculados também para a fixação de chapas standard Rothoblaas. A utilização da cravadora de pregos acelera e ajuda na colocação em obra.



^
A utilização com os angulares NINO permite aplicações entre as mais versáteis: mesmo em ligações viga-viga.

LBA atinge o mais alto desempenho juntamente com o angular WKR > com os valores de resistência específicos em CLT.

■ GEOMETRIA E CARACTERÍSTICAS MECÂNICAS



Diâmetro nominal	d_1	[mm]	LBA		LBAI
			4	6	4
Diâmetro da cabeça	d_K	[mm]	8,00	12,00	8,00
Diâmetro externo	d_E	[mm]	4,40	6,60	4,40
Espessura da cabeça	t_1	[mm]	1,50	2,00	1,50
Diâmetro do furo em chapa de aço	$d_{V,steel}$	[mm]	5,0÷5,5	7,0÷7,5	5,0÷5,5
Diâmetro do pré-furo ⁽¹⁾	d_V	[mm]	3,0	4,5	3,0
Momento de cedência característico	$M_{y,k}$	[Nm]	6,68	20,20	7,18
Parâmetro característico de resistência à extração ^{(2) (3)}	$f_{ax,k}$	[N/mm ²]	6,43	8,37	6,42
Resistência característica à tração	$f_{tens,k}$	[kN]	6,5	17,0	6,5

⁽¹⁾ Pré-furo válido para madeiras de coníferas (softwood).

⁽²⁾ Válido para madeira de conífera (softwood) - densidade máxima de 500 kg/m³. Densidade associada $\rho_a = 350$ kg/m³.

⁽³⁾ Válido para LBA460 | LBA680 | LBAI450. Para outros comprimentos de pregos, consultar a ETA-22/0002.

CÓDIGOS E DIMENSÕES

PREGOS AVULSOS

LBA

Zn
ELECTRO
PLATED

d ₁ [mm]	CÓDIGO	L [mm]	b [mm]	pçs
4	LBA440	40	30	250
	LBA450	50	40	250
	LBA460	60	50	250
	LBA475	75	65	250
	LBA4100	100	85	250
6	LBA660	60	50	250
	LBA680	80	70	250
	LBA6100	100	85	250

LBAI A4 | AISI316

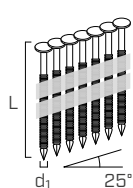
A4
AISI 316

d ₁ [mm]	CÓDIGO	L [mm]	b [mm]	pçs
4	LBAI450	50	40	250

PREGOS COM LIGADURA DE VARETA

LBA 25 PLA - ligadura com vareta de plástico 25°

Zn
ELECTRO
PLATED

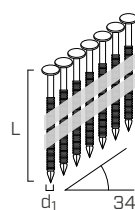


d ₁ [mm]	CÓDIGO	L [mm]	b [mm]	pçs
4	LBA25PLA440	40	30	2000
	LBA25PLA450	50	40	2000
	LBA25PLA460	60	50	2000

Compatíveis com a cravadora de pregos Anker 25° HH3522.

LBA 34 PLA - ligadura com vareta de plástico 34°

Zn
ELECTRO
PLATED



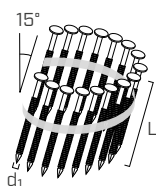
d ₁ [mm]	CÓDIGO	L [mm]	b [mm]	pçs
4	LBA34PLA440	40	30	2000
	LBA34PLA450	50	40	2000
	LBA34PLA460	60	50	2000

Compatíveis com a cravadora de pregos de vareta 34° ATEU0116 e a cravadora de pregos a gás HH12100700.

PREGOS COM LIGADURA DE ROLO

LBA COIL - ligadura de rolo de plástico 15°

Zn
ELECTRO
PLATED



d ₁ [mm]	CÓDIGO	L [mm]	b [mm]	pçs
4	LBACOIL440	40	30	1600
	LBACOIL450	50	40	1600
	LBACOIL460	60	50	1600

Compatíveis com cravadora de pregos TJ100091.

NOTA: LBA, LBA 25 PLA, LBA 34 PLA e LBA COIL disponíveis na versão com zincagem a quente (HOT DIP) mediante pedido.

PRODUTOS RELACIONADOS

CÓDIGO	descrição	d ₁ PREGO [mm]	L _{PREGO} [mm]	pçs
HH3731	cravadora de pregos palmar	4÷6	-	1
HH3522	cravadora de pregos Anker 25°	4	40÷60	1
ATEU0116	cravadora de pregos tiras de plástico 34°	4	40÷60	1
HH12100700	cravadora de pregos Anker a gás 34°	4	40÷60	1
TJ100091	cravadora de pregos Anker de rolo a 15°	4	40÷60	1

Para mais informações sobre o cravadoras de pregos, ver pág. 406



HH3731



HH3522



ATEU0116



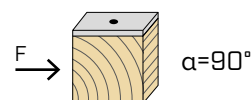
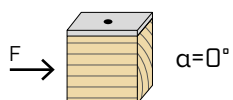
HH12100700



TJ100091

■ DISTÂNCIAS MÍNIMAS PARA PREGOS SOB TENSÃO AO CORTE | AÇO-MADEIRA

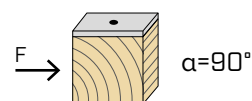
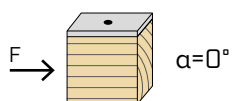
● pregos inseridos **SEM pré-furo** $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$



d_1	[mm]	4	6
a_1	[mm]	$10 \cdot d \cdot 0,7$	$12 \cdot d \cdot 0,7$
a_2	[mm]	$5 \cdot d \cdot 0,7$	$5 \cdot d \cdot 0,7$
$a_{3,t}$	[mm]	$15 \cdot d$	$15 \cdot d$
$a_{3,c}$	[mm]	$10 \cdot d$	$10 \cdot d$
$a_{4,t}$	[mm]	$5 \cdot d$	$5 \cdot d$
$a_{4,c}$	[mm]	$5 \cdot d$	$5 \cdot d$

d_1	[mm]	4	6
a_1	[mm]	$5 \cdot d \cdot 0,7$	$5 \cdot d \cdot 0,7$
a_2	[mm]	$5 \cdot d \cdot 0,7$	$5 \cdot d \cdot 0,7$
$a_{3,t}$	[mm]	$10 \cdot d$	$10 \cdot d$
$a_{3,c}$	[mm]	$10 \cdot d$	$10 \cdot d$
$a_{4,t}$	[mm]	$7 \cdot d$	$10 \cdot d$
$a_{4,c}$	[mm]	$5 \cdot d$	$5 \cdot d$

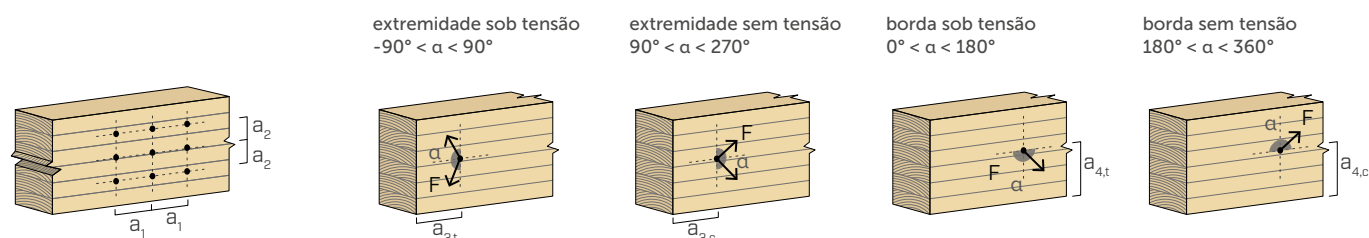
● pregos inseridos **COM pré-furo**



d_1	[mm]	4	6
a_1	[mm]	$5 \cdot d \cdot 0,7$	$5 \cdot d \cdot 0,7$
a_2	[mm]	$3 \cdot d \cdot 0,7$	$3 \cdot d \cdot 0,7$
$a_{3,t}$	[mm]	$12 \cdot d$	$12 \cdot d$
$a_{3,c}$	[mm]	$7 \cdot d$	$7 \cdot d$
$a_{4,t}$	[mm]	$3 \cdot d$	$3 \cdot d$
$a_{4,c}$	[mm]	$3 \cdot d$	$3 \cdot d$

d_1	[mm]	4	6
a_1	[mm]	$4 \cdot d \cdot 0,7$	$4 \cdot d \cdot 0,7$
a_2	[mm]	$4 \cdot d \cdot 0,7$	$4 \cdot d \cdot 0,7$
$a_{3,t}$	[mm]	$7 \cdot d$	$7 \cdot d$
$a_{3,c}$	[mm]	$7 \cdot d$	$7 \cdot d$
$a_{4,t}$	[mm]	$5 \cdot d$	$7 \cdot d$
$a_{4,c}$	[mm]	$3 \cdot d$	$3 \cdot d$

α = ângulo entre força e fibras
 $d = d_1$ = diâmetro nominal do prego



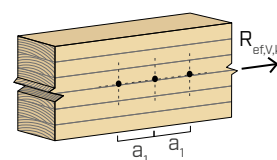
NOTAS

- As distâncias mínimas são conforme a norma EN 1995:2014, de acordo com ETA-22/0002.
- Em caso de ligação madeira-madeira, os espaçamentos mínimos (a_1 , a_2) devem ser multiplicados por um coeficiente 1,5.

■ NÚMERO EFETIVO PARA PREGOS SOB TENSÃO DE CORTE

A capacidade de carga de uma ligação efetuada com vários pregos, todos do mesmo tipo e dimensão, pode ser inferior à soma das capacidades de carga de cada meio de ligação. Para uma fila de n pregos dispostos paralelamente à direção da fibra a uma distância a_1 , a capacidade de carga característica efetiva é de:

$$R_{ef,V,k} = n_{ef} \cdot R_{V,k}$$

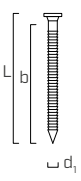
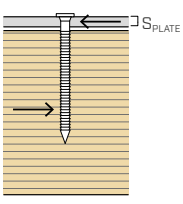
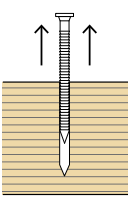


O valor de n_{ef} é dado na tabela seguinte em função de n e de a_1 .

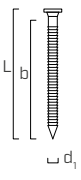
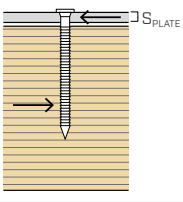
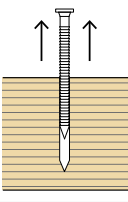
		$a_1^{(*)}$									
		4·d	5·d	6·d	7·d	8·d	9·d	10·d	11·d	12·d	≥ 14·d
n	2	1,41	1,48	1,55	1,62	1,68	1,74	1,80	1,85	1,90	2,00
	3	1,73	1,86	2,01	2,16	2,28	2,41	2,54	2,65	2,76	3,00
	4	2,00	2,19	2,41	2,64	2,83	3,03	3,25	3,42	3,61	4,00
	5	2,24	2,49	2,77	3,09	3,34	3,62	3,93	4,17	4,43	5,00

(*) Para valores Intermediários de a_1 é possível interpolar linearmente.

LBA Ø4-Ø6

			CORTE								TRAÇÃO
geometria			aço-madeira								extração da roscagem
											
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	R _{V,k} [kN]								R _{ax,k} [kN]
S _{PLATE}			1,5 mm	2,0 mm	2,5 mm	3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	-	
4	40	30	2,19	2,17	2,16	2,14	2,11	2,09	2,06	0,77	
	50	40	2,58	2,58	2,58	2,58	2,58	2,58	2,58	1,08	
	60	50	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	1,39	
	75	65	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	1,85	
	100	85	3,69	3,69	3,69	3,69	3,69	3,69	3,69	2,47	
S _{PLATE}			3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	8,0 mm	10,0 mm	12,0 mm	-	
6	60	50	4,63	4,59	4,55	4,52	4,44	4,37	4,24	2,45	
	80	70	5,72	5,72	5,72	5,72	5,72	5,72	5,65	3,69	
	100	85	6,27	6,27	6,27	6,27	6,27	6,27	6,27	4,72	

LBAI Ø4

			CORTE								TRAÇÃO
geometria			aço-madeira								extração da roscagem
											
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	R _{V,k} [kN]								R _{ax,k} [kN]
S _{PLATE}			1,5 mm	2,0 mm	2,5 mm	3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	-	
4	50	40	2,67	2,67	2,67	2,67	2,67	2,66	2,63	1,11	

NOTAS

- Em fase de cálculo, considerou-se uma massa volumica dos elementos de madeira equivalente a $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$. Para valores de ρ_k diferentes, as resistências tabeladas podem ser convertidas através do coeficiente k_{dens} .

$$R'_{V,k} = k_{\text{dens},v} \cdot R_{V,k}$$

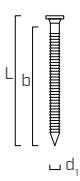
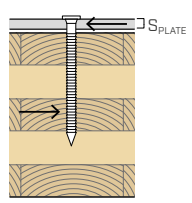
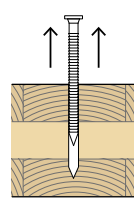
$$R'_{ax,k} = k_{\text{dens},ax} \cdot R_{ax,k}$$

ρ_k [kg/m ³]	350	380	385	405	425	430	440
C-GL	C24	C30	GL24h	GL26h	GL28h	GL30h	GL32h
k _{dens,v}	0,90	0,98	1,00	1,02	1,05	1,05	1,07
k _{dens,ax}	0,92	0,98	1,00	1,04	1,08	1,09	1,11

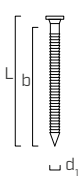
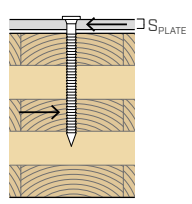
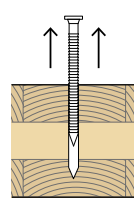
Os valores de resistência determinados desta forma podem diferir, por razões de segurança, dos valores resultantes de um cálculo exato.

PRINCÍPIOS GERAIS na página 257.

LBA Ø4-Ø6

geometria			CORTE								TRAÇÃO
			aço-CLT								extração da roscagem
											
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	R _{V,k} [kN]								R _{ax,k} [kN]
S _{PLATE}			1,5 mm	2,0 mm	2,5 mm	3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	-	
4	40	30	2,19	2,17	2,16	2,14	2,11	2,09	2,06	0,77	
	50	40	2,58	2,58	2,58	2,58	2,58	2,58	2,58	1,08	
	60	50	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	1,39	
	75	65	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	1,85	
	100	85	3,69	3,69	3,69	3,69	3,69	3,69	3,69	2,47	
S _{PLATE}			3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	8,0 mm	10,0 mm	12,0 mm	-	
6	60	50	4,63	4,59	4,55	4,52	4,44	4,37	4,24	2,45	
	80	70	5,72	5,72	5,72	5,72	5,72	5,72	5,65	3,69	
	100	85	6,27	6,27	6,27	6,27	6,27	6,27	6,27	4,72	

LBAI Ø4

geometria			CORTE							TRAÇÃO
			aço-CLT							extração da roscagem
										
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	R _{V,k} [kN]							R _{ax,k} [kN]
S _{PLATE}			1,5 mm	2,0 mm	2,5 mm	3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	-
4	50	40	2,67	2,67	2,67	2,67	2,67	2,66	2,63	1,11

NOTAS | CLT

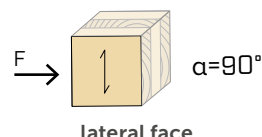
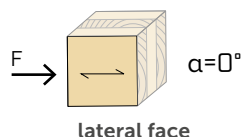
- Os valores característicos estão de acordo com as especificações nacionais ÖNORM EN 1995 - Anexo K.
- Na fase de cálculo, foi considerada uma massa volúmica das tábuas que constituem o painel em CLT equivalente a $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$.

- As resistências características tabeladas são válidas para pregos inseridos na face lateral do painel em CLT (wide face) que penetram em mais do que uma camada.

PRINCÍPIOS GERAIS na página 257.

■ DISTÂNCIAS MÍNIMAS PARA PREGOS SOB TENSÃO AO CORTE | CLT

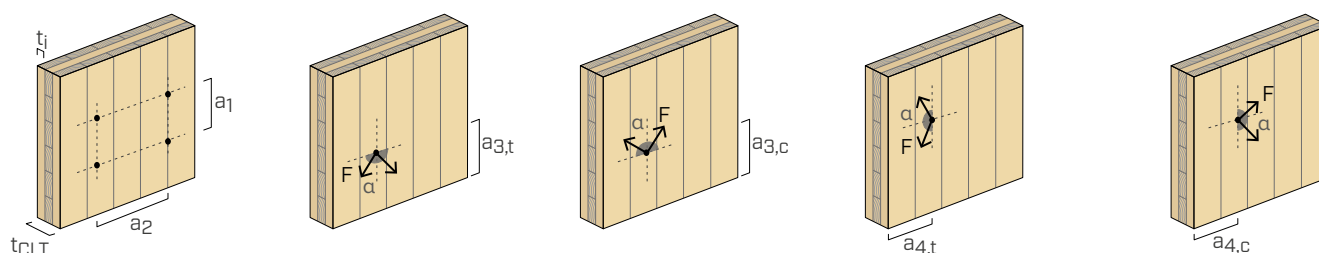
pregos inseridos **SEM** pré-furo



d_1	[mm]	4	6
a_1	[mm]	$6 \cdot d$	24
a_2	[mm]	$3 \cdot d$	12
$a_{3,t}$	[mm]	$10 \cdot d$	40
$a_{3,c}$	[mm]	$6 \cdot d$	24
$a_{4,t}$	[mm]	$3 \cdot d$	12
$a_{4,c}$	[mm]	$3 \cdot d$	12

d_1	[mm]	4	6
a_1	[mm]	$3 \cdot d$	12
a_2	[mm]	$3 \cdot d$	12
$a_{3,t}$	[mm]	$7 \cdot d$	28
$a_{3,c}$	[mm]	$6 \cdot d$	24
$a_{4,t}$	[mm]	$7 \cdot d$	28
$a_{4,c}$	[mm]	$3 \cdot d$	12

α = ângulo entre a força e a direção da fibra da camada exterior do painel CLT.
 $d = d_1$ = diâmetro nominal do prego



NOTAS

- As distâncias mínimas estão de acordo com as especificações nacionais ÖNORM EN 1995-1-1 - Anexo K e devem ser consideradas válidas salvo especificado em contrário nos documentos técnicos dos painéis CLT.
- As distâncias mínimas são válidas para espessura mínima CLT $t_{CLT,min} = 10 \cdot d_1$ e para espessura mínima de cada camada $t_{i,min} = 9$ mm.

VALORES ESTÁTICOS

PRINCÍPIOS GERAIS

- Os valores característicos são conforme a norma EN 1995:2014, de acordo com ETA-22/0002.
- Os valores de projeto são obtidos a partir dos valores característicos, desta forma:

$$R_d = \frac{R_k \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

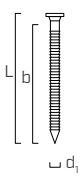
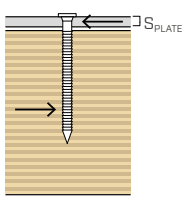
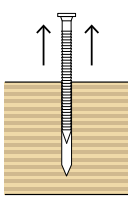
Os coeficientes γ_M e k_{mod} devem ser considerados em função da norma vigente utilizada para o cálculo.

- Para os valores de resistência mecânica e para a geometria dos pregos, fez-se referência ao que consta da ETA-22/0002.
- O dimensionamento e a verificação dos elementos de madeira e das chapas metálicas devem ser feitos à parte.
- As resistências características ao corte são avaliadas para pregos inseridos sem pré-furo.
- O posicionamento dos pregos deve ser efetuado dentro das distâncias mínimas.

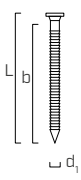
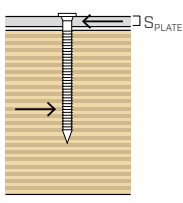
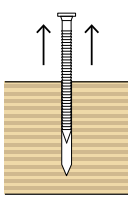
- Os valores tabelados são independentes do ângulo força-fibra.
- As resistências características axiais à extração foram avaliadas considerando um ângulo ϵ de 90° entre as fibras e o conector e um comprimento de cravação equivalente a b .
- As resistências características de corte para pregos LBA/LBAI Ø4 são avaliadas para chapas com espessura = S_{PLATE} , considerando sempre o caso de chapa grossa de acordo a ETA-22/0002 ($S_{PLATE} \geq 1,5$ mm).
- As resistências características de corte para pregos LBA Ø6 são avaliadas para chapas com espessura = S_{PLATE} , considerando sempre o caso de chapa grossa de acordo a ETA-22/0002 ($S_{PLATE} \geq 2,0$ mm).
- Em caso de tensão combinada de corte e tração, deve-se satisfazer a seguinte verificação:

$$\left(\frac{F_{v,d}}{R_{v,d}} \right)^2 + \left(\frac{F_{ax,d}}{R_{ax,d}} \right)^2 \leq 1$$

LBA Ø4-Ø6

geometria			CORTE								TRAÇÃO
			aço-LVL								extração da roscagem
											
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	$R_{V,90,k}$ [kN]								$R_{ax,90,k}$ [kN]
S_{PLATE}			1,5 mm	2,0 mm	2,5 mm	3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	-	
4	40	30	2,63	2,61	2,60	2,58	2,54	2,51	2,47	0,92	
	50	40	2,95	2,95	2,95	2,95	2,95	2,95	2,95	1,29	
	60	50	3,24	3,24	3,24	3,24	3,24	3,24	3,24	1,66	
	75	65	3,68	3,68	3,68	3,68	3,68	3,68	3,68	2,21	
	100	85	4,27	4,27	4,27	4,27	4,27	4,27	4,27	2,94	
S_{PLATE}			3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	8,0 mm	10,0 mm	12,0 mm	-	
6	60	50	5,57	5,52	5,47	5,43	5,33	5,24	5,07	3,04	
	80	70	6,56	6,56	6,56	6,56	6,56	6,56	6,48	4,53	
	100	85	7,22	7,22	7,22	7,22	7,22	7,22	7,22	5,63	

LBAI Ø4

geometria			CORTE								TRAÇÃO
			aço-LVL								extração da roscagem
											
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	$R_{V,0,k}$ [kN]								$R_{ax,0,k}$ [kN]
S_{PLATE}			1,5 mm	2,0 mm	2,5 mm	3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	-	
4	50	40	3,04	3,04	3,04	3,04	3,04	3,04	3,04	1,32	

NOTAS | LVL

- Na fase de cálculo, foi considerada uma massa volúmica dos elementos em LVL em madeira de coníferas (softwood) de $\rho_k = 480 \text{ kg/m}^3$.

PRINCÍPIOS GERAIS na página 257.