

Tira-fundo DIN571

Versão de aço carbônico com zincagem galvânica branca e de aço inoxidável A2

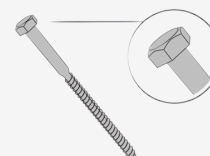
MARCAÇÃO CE

Parafuso dotado de marcação CE conforme EN14592



CABEÇA EXAGONAL

Apropriado para utilização sobre chapas nas aplicações aço-madeira graças à cabeça exagonal



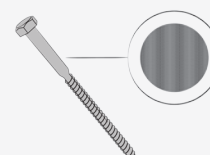
ECO-FRIENDLY

Revestimento em cromo trivalente Cr³⁺ em substituição ao cromo exavalente Cr⁶



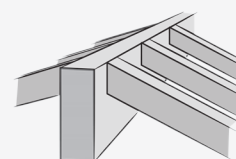
VERSÃO PARA AMBIENTE EXTERIOR

Disponível também em aço inoxidável AISI304/A2 para aplicação em ambiente exterior (classe de serviço 3)



CAMPOS DE EMPREGO

Ligações sobre madeira maciça, madeira lamelar, X-Lam, LVL, painéis à base de madeira. Classes de serviço 1 e 2.



DIÂMETROS DE GRANDE DIMENSÃO

O tira-fundo é um parafuso para madeira disponível em diâmetros de até 16 mm para aplicações específicas

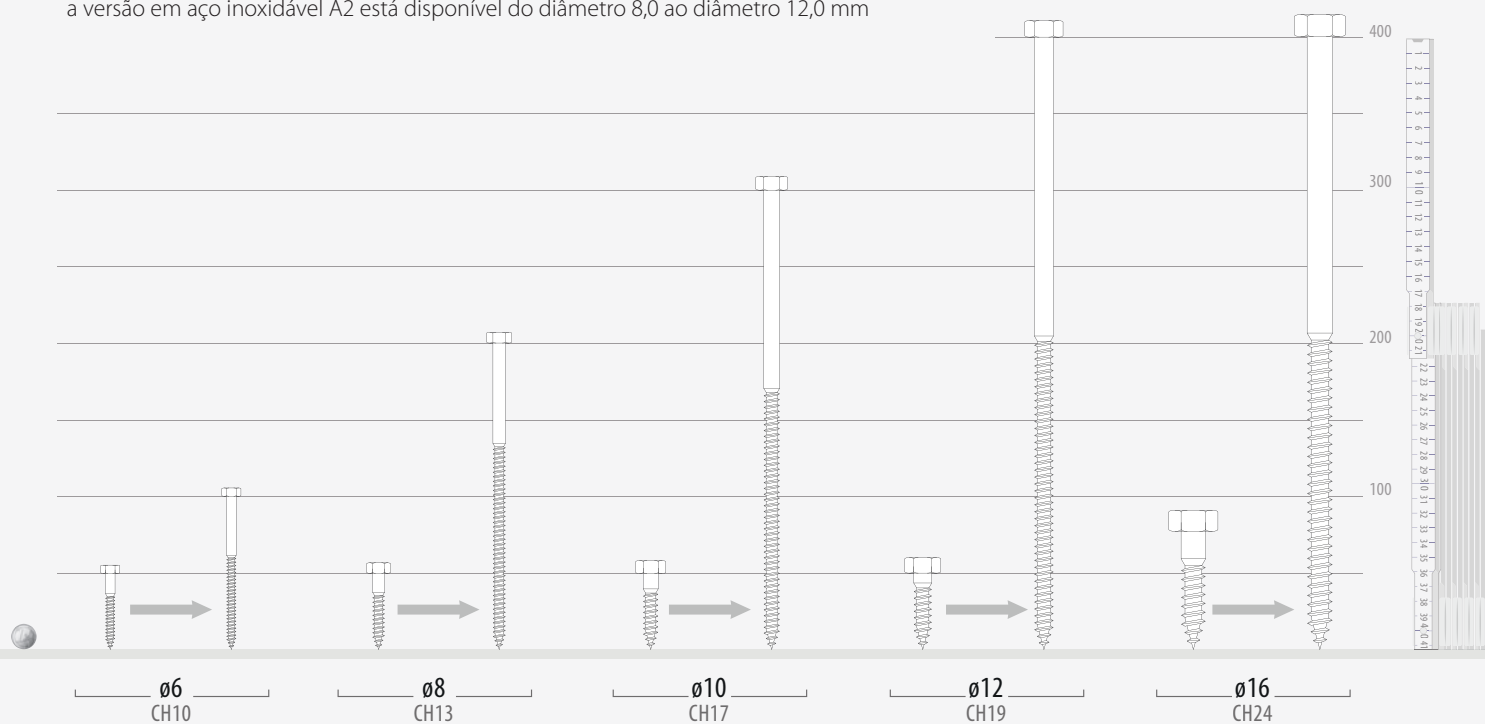
FIXAÇÃO VERSÁTIL

A roscagem da madeira (que necessita de pré-furação) é apropriada também para o uso em combinação com buchas de plástico para fixações sobre suportes de cimento ou alvenaria

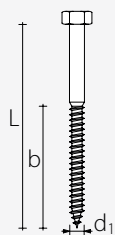


Gama

A versão em aço carbônico zincado está disponível do diâmetro 6,0 ao diâmetro 16,0 mm;
a versão em aço inoxidável A2 está disponível do diâmetro 8,0 ao diâmetro 12,0 mm



Códigos e dimensões



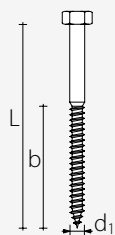
VERSÃO EM AÇO CARBÔNICO COM ZINCAGEM GALVÂNICA BRANCA

d ₁ [mm]	código	L [mm]	pça/embal.
6 CH10	KOP650	50	200
	KOP660	60	100
	KOP670	70	
	KOP680	80	
	KOP6100	100	
8 CH13	KOP850	50	100
	KOP860	60	
	KOP870	70	
	KOP880	80	
	KOP8100	100	50
	KOP8120	120	
	KOP8140	140	
	KOP8160	160	
	KOP8180	180	
	KOP8200	200	
	KOP1050	50	50
10 CH17	KOP1060	60	
	KOP1080	80	
	KOP10100	100	
	KOP10120	120	
	KOP10140	140	
	KOP10150	150	
	KOP10160	160	
	KOP10180	180	
	KOP10200	200	
	KOP10220	220	
	KOP10240	240	
	KOP10260	260	
	KOP10280	280	
	KOP10300	300	
12 CH19	KOP1250	50	50
	KOP1260	60	
	KOP1270	70	
	KOP1280	80	
	KOP1290	90	
	KOP12100	100	25
	KOP12120	120	
	KOP12140	140	
	KOP12150	150	
	KOP12160	160	
	KOP12180	180	
	KOP12200	200	
	KOP12220	220	
	KOP12240	240	
	KOP12260	260	
	KOP12280	280	
	KOP12300	300	
	KOP12320	320	
	KOP12340	340	
	KOP12360	360	
	KOP12380	380	
	KOP12400	400	

Os parafusos com diâmetro 6 não são dotados de marcação CE

d ₁ [mm]	código	L [mm]	pça/embal.
16 CH24	KOP1680	80	25
	KOP16100	100	
	KOP16120	120	
	KOP16140	140	
	KOP16150	150	
	KOP16160	160	
	KOP16180	180	
	KOP16200	200	
	KOP16220	220	
	KOP16240	240	
	KOP16260	260	
	KOP16280	280	
	KOP16300	300	
	KOP16320	320	
	KOP16340	340	
	KOP16360	360	
	KOP16380	380	
	KOP16400	400	

Códigos e dimensões

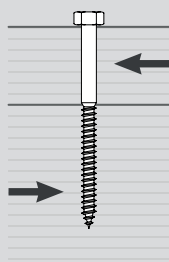


VERSÃO EM AÇO INOXIDÁVEL AISI304/A2

d ₁ [mm]	código	L [mm]	pça/embal.
8 CH13	AI571850	50	100
	AI571860	60	
	AI571870	70	
	AI571880	80	50
	AI5718100	100	
	AI5718120	120	
10 CH17	AI5711050	50	50
	AI5711060	60	
	AI5711080	80	
	AI57110100	100	
	AI57110120	120	
	AI57110140	140	
	AI57110150	150	
	AI57110160	160	
	AI57110180	180	
	AI57110200	200	
	AI57110220	220	
	AI57110240	240	
	AI57110260	260	25
12 CH19	AI5711260	60	50
	AI5711270	70	
	AI5711280	80	
	AI5711290	90	25
	AI57112100	100	
	AI57112120	120	
	AI57112140	140	
	AI57112150	150	
	AI571121560	160	
	AI57112180	180	
	AI57112200	200	
	AI57112220	220	
	AI57112240	240	
	AI57112260	260	

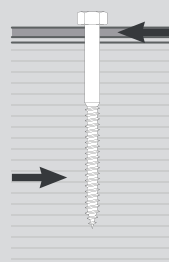
Os parafusos de aço inoxidável não são dotados de marcação CE

CORTE V_{adm}



MADEIRA-MADEIRA

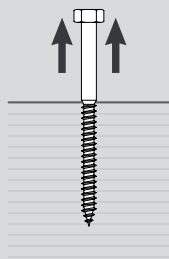
d_1 [mm]	L [mm]	V_{adm}
8	≥ 100	109 kg
10	≥ 120	170 kg
12	≥ 140	245 kg
16	≥ 180	435 kg



AÇO-MADEIRA

d_1 [mm]	L [mm]	V_{adm}
8	≥ 50	136 kg
10	≥ 50	213 kg
12	≥ 50	306 kg
16	≥ 80	544 kg

EXTRACÇÃO DA ROSCA N_{adm}



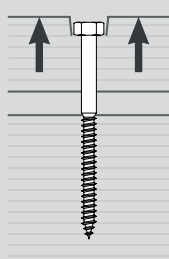
Comprimento L [mm]

d_1 [mm]	50	60	70	80	90	100	120	140	150	160
8	72 kg	86 kg	101 kg	115 kg	-	144 kg	173 kg	202 kg	-	230 kg
10	90 kg	108 kg	-	144 kg	-	180 kg	216 kg	252 kg	270 kg	288 kg
12	108 kg	130 kg	151 kg	173 kg	194 kg	216 kg	259 kg	302 kg	324 kg	346 kg
16	-	-	-	230 kg	-	288 kg	346 kg	403 kg	432 kg	461 kg

Comprimento L [mm]

d_1 [mm]	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360 ÷ 400
8	259 kg	288 kg	-	-	-	-	-	-	-	-
10	324 kg	360 kg	396 kg	432 kg	468 kg	504 kg	540 kg	-	-	-
12	389 kg	432 kg	475 kg	518 kg	562 kg	605 kg	648 kg	691 kg	702 kg	702 kg
16	518 kg	576 kg	634 kg	691 kg	749 kg	806 kg	864 kg	922 kg	979 kg	984 kg

PENETRAÇÃO DA CABEÇA N_{adm}



d_1 [mm]	N_{adm}
8	29 kg
10	52 kg
12	60 kg
16	89 kg

FÓRMULAS DE CÁLCULO - CORTE DIN 1052-2:1988

MADEIRA-MADEIRA

$$V_{adm} = \min \{ 0,4 \cdot A \cdot d_1 ; 1,7 \cdot d_1^2 \}$$

d_1 [mm]
A [mm]
 V_{adm} [kg]

AÇO-MADEIRA

$$V_{adm} = 1,25 \cdot 1,7 \cdot d_1^2$$

d_1 [mm]
 V_{adm} [kg]

EXEMPLO DE MADEIRA-MADEIRA

KOP 12 x 180 mm

$d_1 = 12$ mm
A = 72 mm

$$V_{adm} = \min \{ 0,4 \cdot A \cdot d_1 ; 1,7 \cdot d_1^2 \}$$

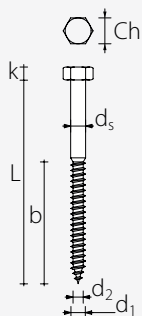
$$V_{adm} = \min \{ 0,4 \cdot 72 \cdot 12 ; 1,7 \cdot 12^2 \} = \min \{ 346 ; 245 \} = 245 \text{ kg}$$

NOTAS

- Os valores admissíveis são conforme a norma DIN 1052:1988.
- Os valores admissíveis para a extracção são calculados considerando-se a parte roscada inserida completamente no elemento de madeira.

Geometria e distâncias mínimas

GEOMETRIA E CARACTERÍSTICAS MECÂNICAS

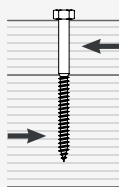


TIRA-FUNDO KOP

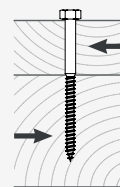
Diâmetro nominal	d_1 [mm]	6 *	8	10	12	16
Chave	Ch [mm]	10	13	17	19	24
Espessura da cabeça	k [mm]	4,00	5,50	7,00	8,00	10,00
Diâmetro do núcleo	d_2 [mm]	4,20	5,60	7,00	9,00	12,00
Diâmetro da haste	d_s [mm]	6,00	8,00	10,00	12,00	16,00
Diâmetro do pré-furo - parte lisa	d_{v1} [mm]	6,0	8,0	10,0	12,0	16,0
Diâmetro do pré-furo - parte rosca	d_{v2} [mm]	4,0	5,5	7,0	8,5	11,0
Comprimento da rosca	b [mm]	$\geq 0,6 L$				
Momento característico de tensão	$M_{y,k}$ [Nmm]	-	16900,0	32200,0	65700,0	138000,0
Parâmetro característico de resistência à extração	$f_{ak,k}$ [N/mm ²]	-	12,9	10,6	10,2	10,0
Densidade associada	ρ_a [kg/m ³]	-	400	400	440	360
Parâmetro característico de penetração da cabeça	$f_{head,k}$ [N/mm ²]	-	22,8	19,8	16,4	16,5
Densidade associada	ρ_a [kg/m ³]	-	440	420	430	430
Resistência característica à tracção	$f_{tens,k}$ [kN]	-	15,7	23,6	37,3	75,3

* O parafuso não é dotado da marcação CE.

DISTÂNCIAS MÍNIMAS PARA PARAFUSOS SOB TENSÃO AO CORTE



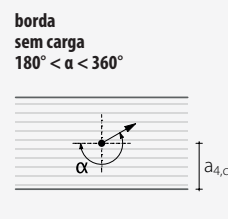
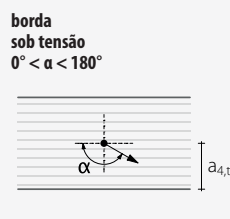
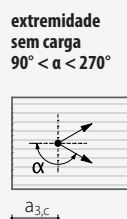
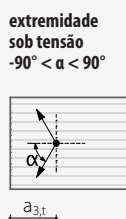
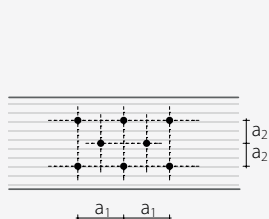
Ângulo entre força e fibras $\alpha = 0^\circ$



Ângulo entre força e fibras $\alpha = 90^\circ$

PARAFUSOS INSERIDOS COM PRÉ-FURO

	6	8	10	12	16	6	8	10	12	16
a_1 [mm]	30	40	50	60	80	24	32	40	48	64
a_2 [mm]	18	32	40	48	64	24	32	40	48	64
$a_{3,t}$ [mm]	72	80	80	84	112	42	80	80	84	112
$a_{3,c}$ [mm]	42	32	40	48	64	42	56	70	84	112
$a_{4,t}$ [mm]	18	24	30	36	48	42	32	40	48	64
$a_{4,c}$ [mm]	18	24	30	36	48	18	24	30	36	48

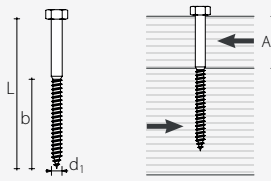
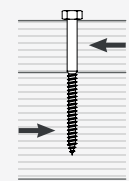
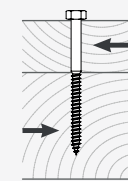
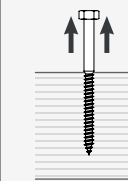
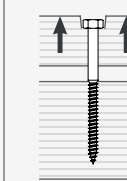


NOTAS

- As distâncias mínimas são conforme a norma EN 1995:2008.
- Para parafusos com diâmetro $d > 6$ mm requer-se o pré-furo (EN 1995:2008).

CORTE

TRACÇÃO

geometria				madeira-madeira $\alpha = 0^\circ$ ⁽¹⁾	madeira-madeira $\alpha = 90^\circ$ ⁽²⁾	aço-madeira chapa fina ⁽³⁾	aço-madeira chapa espessa ⁽⁴⁾	extração da rosca ⁽⁵⁾	penetração da cabeça ⁽⁶⁾	
										
d_1 [mm]	L [mm]	b ⁽⁷⁾ [mm]	A [mm]	$R_{v,k}$ [kN]	$R_{v,k}$ [kN]	$R_{v,k}$ [kN]	$R_{v,k}$ [kN]	$R_{ax,k}$ [kN]	$R_{head,k}$ [kN]	
8	50	30	20	2,96	2,23	$S_{PLATE} \leq 4 \text{ mm}$	2,64	3,75	2,78	3,54
	60	36	24	3,28	2,68		3,22	4,38	3,34	3,54
	70	42	28	3,55	2,87		3,51	4,56	3,90	3,54
	80	48	32	3,78	3,01		3,65	4,70	4,45	3,54
	100	60	40	3,96	3,32		3,93	4,98	5,56	3,54
	120	72	48	3,96	3,42		4,20	5,25	6,68	3,54
	140	84	56	3,96	3,42		4,48	5,53	7,79	3,54
	160	96	64	3,96	3,42		4,76	5,81	8,90	3,54
	180	108	72	3,96	3,42		5,04	6,09	10,02	3,54
200	120	80	3,96	3,42	5,07	6,37	11,13	3,54		
10	50	30	20	3,48	2,56	$S_{PLATE} \leq 5 \text{ mm}$	3,10	4,65	2,86	5,45
	60	36	24	4,18	3,07		3,79	5,30	3,43	5,45
	80	48	32	5,01	4,01		4,97	6,56	4,57	5,45
	100	60	40	5,78	4,56		5,26	6,84	5,72	5,45
	120	72	48	6,05	4,92		5,54	7,13	6,86	5,45
	140	84	56	6,05	5,19		5,83	7,42	8,00	5,45
	150	90	60	6,05	5,19		5,97	7,56	8,57	5,45
	160	96	64	6,05	5,19		6,12	7,70	9,14	5,45
	180	108	72	6,05	5,19		6,40	7,99	10,29	5,45
	200	120	80	6,05	5,19		6,69	8,27	11,43	5,45
	220	132	88	6,05	5,19		6,97	8,56	12,57	5,45
	240	144	96	6,05	5,19		7,26	8,85	13,72	5,45
	260	156	104	6,05	5,19		7,54	9,13	14,86	5,45
	280	168	112	6,05	5,19		7,66	9,42	16,00	5,45
	300	180	120	6,05	5,19		7,66	9,70	17,15	5,45
12	50	30	20	4,01	2,89	$S_{PLATE} \leq 6 \text{ mm}$	3,49	6,10	3,06	5,54
	60	36	24	4,81	3,46		4,28	6,67	3,67	5,54
	70	42	28	5,61	4,04		5,07	7,36	4,28	5,54
	80	48	32	6,42	4,62		5,86	8,12	4,89	5,54
	90	54	36	6,92	5,19		6,66	8,94	5,50	5,54
	100	60	40	7,20	5,63		7,40	9,78	6,12	5,54
	120	72	48	7,82	6,02		7,70	10,13	7,34	5,54
	140	84	56	8,50	6,41		8,01	10,44	8,56	5,54
	150	90	60	8,64	6,62		8,16	10,59	9,17	5,54
	160	96	64	8,64	6,84		8,31	10,74	9,78	5,54
	180	108	72	8,64	7,25		8,62	11,05	11,01	5,54
	200	120	80	8,64	7,25		8,92	11,36	12,23	5,54
	220	132	88	8,64	7,25		9,23	11,66	13,45	5,54
	240	144	96	8,64	7,25		9,54	11,97	14,68	5,54
	260	156	104	8,64	7,25		9,84	12,27	15,90	5,54
	280	168	112	8,64	7,25		10,15	12,58	17,12	5,54
	300	180	120	8,64	7,25		10,45	12,88	18,35	5,54
	320	192	128	8,64	7,25		10,76	13,19	19,57	5,54
	340	195 *	145	8,64	7,25		10,84	13,27	19,88	5,54
	360	195 *	165	8,64	7,25		10,84	13,27	19,88	5,54
	380	195 *	185	8,64	7,25		10,84	13,27	19,88	5,54
	400	195 *	205	8,64	7,25		10,84	13,27	19,88	5,54

CORTE

TRACÇÃO

geometria				madeira-madeira $\alpha = 0^\circ$ ⁽¹⁾		madeira-madeira $\alpha = 90^\circ$ ⁽²⁾		aço-madeira chapa fina ⁽³⁾		aço-madeira chapa espessa ⁽⁴⁾		extração da rosca ⁽⁵⁾		penetração da cabeça ⁽⁶⁾	
d_1 [mm]	L [mm]	b ⁽⁷⁾ [mm]	A [mm]	$R_{v,k}$ [kN]	$R_{v,k}$ [kN]	$R_{v,k}$ [kN]	$R_{v,k}$ [kN]	$R_{v,k}$ [kN]	$R_{v,k}$ [kN]	$R_{ax,k}$ [kN]	$R_{head,k}$ [kN]				
16	80	48	32	8,49	6,03	$S_{PLATE} \leq 8 \text{ mm}$	6,99	11,17	7,51	8,89					
	100	60	40	10,48	7,42		8,93	13,02	9,39	8,89					
	120	72	48	11,43	8,46		10,87	15,10	11,26	8,89					
	140	84	56	12,18	9,28		12,70	16,59	13,14	8,89					
	150	90	60	12,58	9,50		12,93	16,83	14,08	8,89					
	160	96	64	12,99	9,72		13,16	17,06	15,02	8,89					
	180	108	72	13,86	10,20		13,63	17,53	16,89	8,89					
	200	120	80	14,09	10,72		14,10	18,00	18,77	8,89					
	220	132	88	14,09	11,26		14,57	18,47	20,65	8,89					
	240	144	96	14,09	11,63		15,04	18,94	22,53	8,89					
	260	156	104	14,09	11,63		15,51	19,41	24,40	8,89					
	280	168	112	14,09	11,63		15,98	19,88	26,28	8,89					
	300	180	120	14,09	11,63		16,45	20,35	28,16	8,89					
	320	192	128	14,09	11,63		16,92	20,82	30,04	8,89					
	340	204	136	14,09	11,63		17,39	21,29	31,91	8,89					
	360	205 *	155	14,09	11,63		17,43	21,33	32,07	8,89					
	380	205 *	175	14,09	11,63		17,43	21,33	32,07	8,89					
	400	205 *	195	14,09	11,63		17,43	21,33	32,07	8,89					

PRINCÍPIOS GERAIS

- Os valores característicos são conforme a norma EN 1995:2008.
- Os valores de projecto 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 assumidos em função da norma vigente utilizada para o cálculo.

- Em fase de cálculo, considerou-se uma massa volúmica dos elementos de madeira equivalente a $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$.
- Os valores foram calculados considerando-se a parte roscada mínima completamente inserida no elemento de madeira.
- O dimensionamento e a verificação dos elementos de madeira e das chapas de aço devem ser feitos à parte.
- As resistências características ao corte são avaliadas para parafusos inseridos com pré-furo.

NOTAS

- (1) As resistências características ao corte são avaliadas considerando-se um ângulo α entre a força e as fibras equivalente a 0° .
- (2) As resistências características ao corte são avaliadas considerando-se um ângulo α entre a força e as fibras equivalente a 90° .
- (3) As resistências características ao corte são avaliadas considerando-se o caso de chapa fina ($S_{PLATE} \leq 0,5 d_1$).
- (4) As resistências características ao corte são avaliadas considerando-se o caso de chapa espessa ($S_{PLATE} \geq d_1$).
- (5) A resistência axial à extração da rosca foi avaliada considerando-se um ângulo de 90° entre as fibras e o conector e para um comprimento de cravação igual a b.
- (6) A resistência axial de penetração da cabeça foi avaliada sobre elemento de madeira.
Em caso de ligações aço-madeira, é geralmente vinculante a resistência à tracção do aço em relação à retirada ou à penetração da cabeça.
- (7) Em fase de cálculo, considerou-se um comprimento de rosca $b = 0,6 L$, à excepção das medidas (*).