

Parafusos I

Introdução

Um motorista, distraído, passou com o carro sobre um grande buraco. Sentiu que o carro começou a se desgovernar. Parou acostamento e, para seu espanto, viu uma roda quase solta. Que fazer?

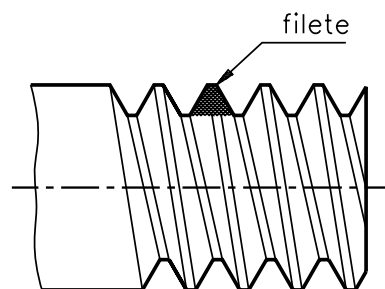
Por sorte, apareceu um mecânico que rapidamente colocou a roda. Explicou que, com a grande vibração do carro, os parafusos da roda se afrouxaram e, conseqüentemente, a roda se soltou.

Essa situação pode dar-lhe uma idéia da importância de **parafusos**. Por isto, esta e as próximas três aulas têm o objetivo de apresentar-lhe informações sobre parafusos. Esse conhecimento é indispensável para quem trabalha na área de mecânica.

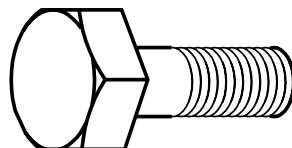
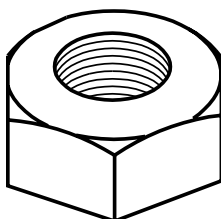
Todo parafuso tem rosca de diversos tipos. Para você compreender melhor a noção de parafuso e as suas funções, vamos, antes, conhecer roscas.

Roscas

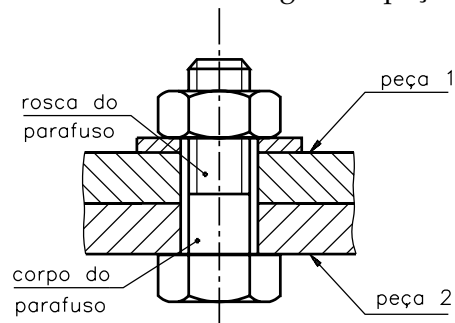
Rosca é um conjunto de filetes em torno de uma superfície cilíndrica.



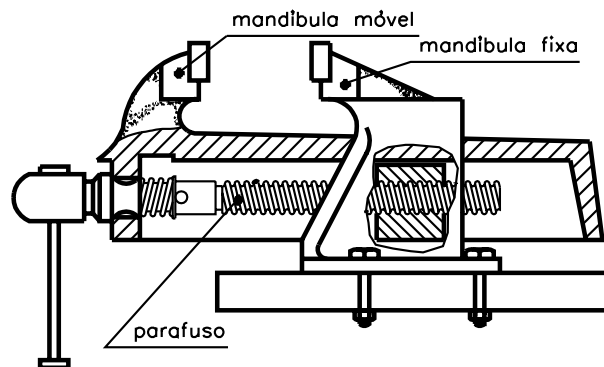
As roscas podem ser internas ou externas. As roscas internas encontram-se no interior das porcas. As roscas externas se localizam no corpo dos parafusos.



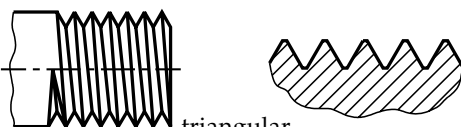
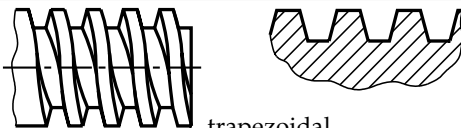



As roscas permitem a união e desmontagem de peças.



Permitem, também, movimento de peças. O parafuso que movimenta a mandíbula móvel da morsa é um exemplo de movimento de peças.



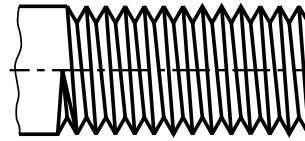
Os filetes das roscas apresentam vários perfis. Esses perfis, sempre uniformes, dão nome às roscas e condicionam sua aplicação.

TIPOS DE ROSCAS (PERFIS) PERFIL DE FILETE	APLICAÇÃO
 <p>triangular</p>	<p>Parafusos e porcas de fixação na união de peças. Ex.: Fixação da roda do carro.</p>
 <p>trapezoidal</p>	<p>Parafusos que transmitem movimento suave e uniforme. Ex.: Fusos de máquinas.</p>
 <p>redondo</p>	<p>Parafusos de grandes diâmetros sujeitos a grandes esforços. Ex.: Equipamentos ferroviários.</p>
 <p>quadrado</p>	<p>Parafusos que sofrem grandes esforços e choques. Ex.: Prensas e morsas.</p>
 <p>rosca dente-de-serra</p>	<p>Parafusos que exercem grande esforço num só sentido Ex.: Macacos de catraca</p>

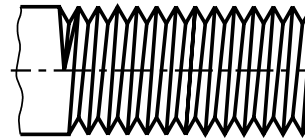
Sentido de direção da rosca

Dependendo da inclinação dos filetes em relação ao eixo do parafuso, as roscas ainda podem ser direita e esquerda. Portanto, as roscas podem ter dois sentidos: à direita ou à esquerda.

Na rosca direita, o filete sobe da direita para a esquerda, conforme a figura.

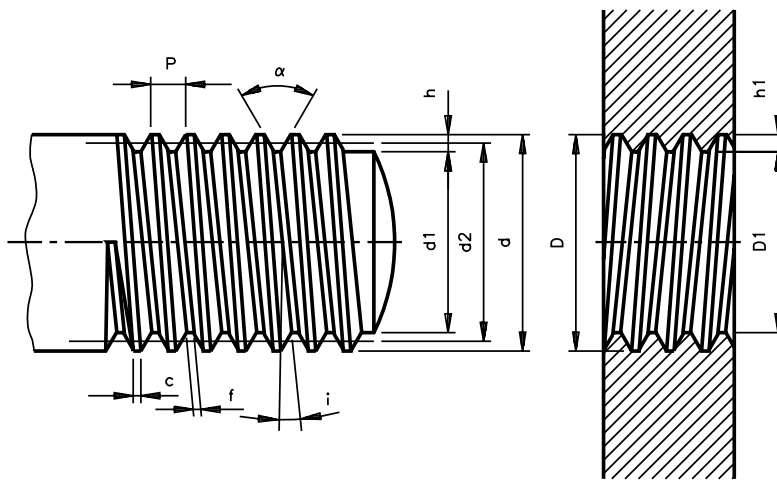


Na rosca esquerda, o filete sobe da esquerda para a direita, conforme a figura.



Nomenclatura da rosca

Independentemente da sua aplicação, as roscas têm os mesmos elementos, variando apenas os formatos e dimensões.



P = passo (em mm)

d = diâmetro externo

d_1 = diâmetro interno

d_2 = diâmetro do flanco

α = ângulo do filete

f = fundo do filete

i = ângulo da hélice

c = crista

D = diâmetro do fundo da porca

D_1 = diâmetro do furo da porca

h_1 = altura do filete da porca

h = altura do filete do parafuso

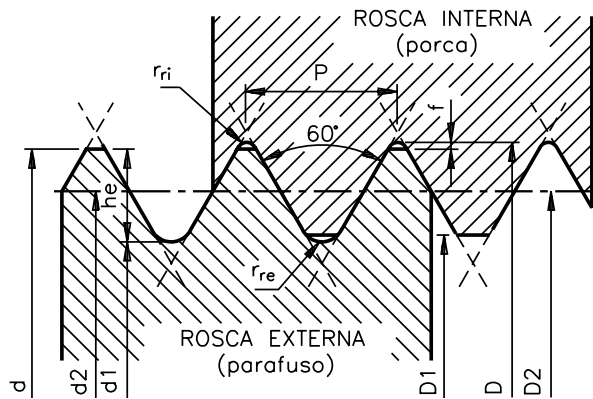
Roscas triangulares

As roscas triangulares classificam-se, segundo o seu perfil, em três tipos:

- rosca métrica
- rosca whitworth
- rosca americana

Para nosso estudo, vamos detalhar apenas dois tipos: a métrica e a whitworth.

Rosca métrica ISO normal e rosca métrica ISO fina NBR 9527.



Ângulo do perfil da rosca:

$$a = 60^\circ.$$

Diâmetro menor do parafuso

(\varnothing do núcleo):

$$d_1 = d - 1,2268P.$$

Diâmetro efetivo do parafuso

(\varnothing médio):

$$d_2 = D_2 = d - 0,6495P.$$

Folga entre a raiz do filete da

porca e a crista do filete do

parafuso:

$$f = 0,045P.$$

Diâmetro maior da porca:

$$D = d + 2f.$$

Diâmetro menor da porca (furo):

$$D_1 = d - 1,0825P;$$

Diâmetro efetivo da porca (\varnothing médio):

$$D_2 = d_2.$$

Altura do filete do parafuso:

$$h_e = 0,61343P.$$

Raio de arredondamento da raiz do filete do parafuso:

$$r_{re} = 0,14434P.$$

Raio de arredondamento da raiz do filete da porca:

$$r_{ri} = 0,063P.$$

A rosca métrica fina, num determinado comprimento, possui maior número de filetes do que a rosca normal. Permite melhor fixação da rosca, evitando afrouxamento do parafuso, em caso de vibração de máquinas. Exemplo: em veículos.

Rosca Whitworth normal - BSW e rosca Whitworth fina - BSF

Fórmulas:

$$a = 55^\circ$$

$$P = \frac{1''}{\text{n}^\circ \text{ de fios}}$$

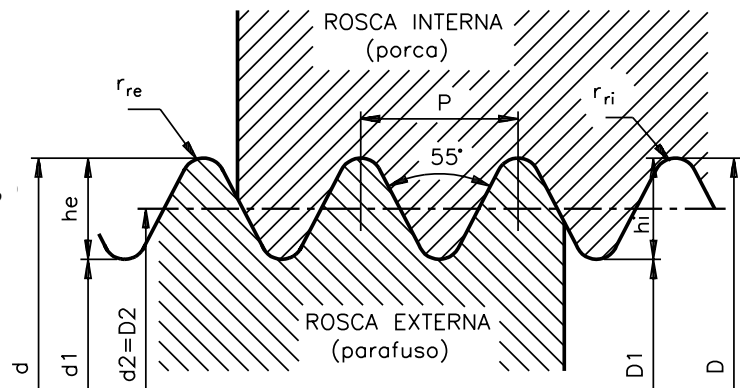
$$h_i = h_e = 0,6403P$$

$$r_{ri} = r_{re} = 0,1373P$$

$$d = D$$

$$d_1 = d - 2h_e$$

$$D_2 = d_2 = d - h_e$$



A fórmula para confecção das roscas Whitworth normal e fina é a mesma. Apenas variam os números de filetes por polegada.

Utilizando as fórmulas anteriores, você obterá os valores para cada elemento da rosca.

Para facilitar a obtenção desses valores, apresentamos a seguir as tabelas das roscas métricas de perfil triangular normal e fina e Whitworth normal – BSW e Whitworth fina – BSF.

TABELAS DE ROSCAS								
ROSCA MÉTRICA DE PERFIL TRIANGULAR SÉRIE NORMAL								
EXTERNA (PARAFUSO)				INTERNA (PORCA)			EXTERNA E INTERNA (PARAFUSO E PORCA)	
Maior (nominal)	Menor	Altura do filete	Raio da raiz da rosca externa	Maior	Menor	Raio da raiz da rosca interna	Passo	Efetivo
d (mm)	d ₁ (mm)	h _e (mm)	r _{re} (mm)	D (mm)	D ₁ (mm)	r _{ri} (mm)	P (mm)	d ₂ D ₂ (mm)
1	0,693	0,153	0,036	1,011	0,729	0,018	0,25	0,837
1,2	0,893	0,153	0,036	1,211	0,929	0,018	0,25	1,038
1,4	1,032	0,184	0,043	1,413	1,075	0,022	0,3	1,205
1,6	1,171	0,215	0,051	1,616	1,221	0,022	0,35	1,373
1,8	1,371	0,215	0,051	1,816	1,421	0,022	0,35	1,573
2	1,509	0,245	0,058	2,018	1,567	0,025	0,4	1,740
2,2	1,648	0,276	0,065	2,220	1,713	0,028	0,45	1,908
2,5	1,948	0,276	0,065	2,520	2,013	0,028	0,45	2,208
3	2,387	0,307	0,072	3,022	2,459	0,031	0,5	2,675
3,5	2,764	0,368	0,087	3,527	2,850	0,038	0,6	3,110
4	3,141	0,429	0,101	4,031	3,242	0,044	0,7	3,545
4,5	3,680	0,460	0,108	4,534	3,690	0,047	0,75	4,013
5	4,019	0,491	0,115	5,036	4,134	0,051	0,8	4,480
6	4,773	0,613	0,144	6,045	4,917	0,06	1	5,350
7	5,773	0,613	0,144	7,045	5,917	0,06	1	6,350
8	6,466	0,767	0,180	8,056	6,647	0,08	1,25	7,188
9	7,466	0,767	0,180	9,056	7,647	0,08	1,25	8,188
10	8,160	0,920	0,217	10,067	8,376	0,09	1,5	9,026
11	9,160	0,920	0,217	11,067	9,376	0,09	1,5	10,026
12	9,833	1,074	0,253	12,079	10,106	0,11	1,75	10,863
14	11,546	1,227	0,289	14,090	11,835	0,13	2	12,701
16	13,546	1,227	0,289	16,090	13,835	0,13	2	14,701
18	14,933	1,534	0,361	18,112	15,294	0,16	2,5	16,376
20	16,933	1,534	0,361	20,112	17,294	0,16	2,5	18,376
22	18,933	1,534	0,361	22,112	19,294	0,16	2,5	20,376
24	20,319	1,840	0,433	24,135	20,752	0,19	3	22,051
27	23,319	1,840	0,433	27,135	23,752	0,19	3	25,051
30	25,706	2,147	0,505	30,157	26,211	0,22	3,5	27,727
33	28,706	2,147	0,505	33,157	29,211	0,22	3,5	30,727
36	31,093	2,454	0,577	36,180	31,670	0,25	4	33,402
39	34,093	2,454	0,577	39,180	34,670	0,25	4	36,402
42	36,479	2,760	0,650	42,102	37,129	0,28	4,5	39,077

TABELAS DE ROSCAS								
ROSCA MÉTRICA DE PERFIL TRIANGULAR SÉRIE FINA								
EXTERNA (PARAFUSO)				INTERNA (PORCA)			EXTERNA E INTERNA (PARAFUSO E PORCA)	
Maior (nominal)	Menor	Altura do filete	Raio da raiz da rosca externa	Maior	Menor	Raio da raiz da rosca interna	Passo	Efetivo
d (mm)	d ₁ (mm)	h _e (mm)	r _{re} (mm)	D (mm)	D ₁ (mm)	r _{ri} (mm)	P (mm)	d ₂ D ₂ (mm)
1,6	1,354	0,123	0,029	1,609	1,384	0,013	0,2	1,470
1,8	1,554	0,123	0,029	1,809	1,584	0,013	0,2	1,670
2	1,693	0,153	0,036	2,012	1,730	0,157	0,25	1,837
2,2	1,893	0,153	0,036	2,212	1,930	0,157	0,25	2,038
2,5	2,070	0,215	0,050	2,516	2,121	0,022	0,35	2,273
3	2,570	0,215	0,050	3,016	2,621	0,022	0,35	2,773
3,5	3,070	0,215	0,050	3,516	3,121	0,022	0,35	3,273
4	3,386	0,307	0,072	4,027	3,459	0,031	0,5	3,673
4,5	3,886	0,307	0,072	5,527	3,959	0,031	0,5	4,175
5	4,386	0,307	0,072	5,027	4,459	0,031	0,5	4,675
5,5	4,886	0,307	0,072	5,527	4,959	0,031	0,5	5,175
6	5,180	0,460	0,108	6,034	5,188	0,047	0,75	5,513
7	6,180	0,460	0,108	7,034	6,188	0,047	0,75	6,513
8	7,180	0,460	0,108	8,034	7,188	0,047	0,75	7,513
8	6,773	0,613	0,144	8,045	6,917	0,06	1	7,350
9	8,180	0,460	0,108	9,034	8,188	0,047	0,75	8,513
9	7,773	0,613	0,144	9,045	7,917	0,06	1	8,350
10	9,180	0,460	0,108	10,034	9,188	0,047	0,75	9,513
10	8,773	0,613	0,144	10,045	8,917	0,06	1	9,350
10	8,466	0,767	0,180	10,056	8,647	0,08	1,25	8,625
11	10,180	0,460	0,108	11,034	10,188	0,047	0,75	10,513
11	9,773	0,613	0,144	11,045	9,917	0,06	1	10,350
12	10,773	0,613	0,144	12,045	10,917	0,06	1	11,350
12	10,466	0,767	0,180	12,056	10,647	0,08	1,25	11,187
12	10,160	0,920	0,217	12,067	10,376	0,09	1,5	11,026
14	12,773	0,613	0,144	14,045	12,917	0,06	1	13,350
14	12,466	0,767	0,180	14,056	12,647	0,08	1,25	13,187
14	12,160	0,920	0,217	14,067	12,376	0,09	1,5	13,026
15	13,773	0,613	0,144	15,045	13,917	0,06	1	14,350
15	13,160	0,920	0,217	15,067	13,376	0,09	1,5	14,026
16	14,773	0,613	0,144	16,045	14,917	0,06	1	15,350
16	14,160	0,920	0,217	16,067	14,376	0,09	1,5	15,026
17	15,773	0,613	0,144	17,045	15,917	0,06	1	16,350
17	15,160	0,920	0,217	17,067	16,376	0,09	1,5	16,026
18	16,773	0,613	0,144	18,045	16,917	0,06	1	17,350

TABELA DE ROSCAS

SISTEMA INGLÊS WHIT. GROSSA – BSW WHIT. FINA – BSF									
Diâmetro nominal em pol.	Número de fios		Brocas		Diâmetro nominal em pol.	Número de fios		Brocas	
	BSW	BSF	Pol.	(mm)		BSW	BSF	Pol.	(mm)
1/16	60	–	3/64	1,2	9/16	12	–	31/64	12,5
3/32	48	–	5/64	1,9		–	16	1/2	13
1/8	40	–	3/32	2,6	5/8	11	–	17/32	13,5
5/32	32	–	1/8	3,2		–	14	9/16	14
3/16	24	–	9/64	3,75	11/16	11	–	19/32	15
7/32	24	–	11/64	4,5		–	14	5/8	15,5
1/4	20	–	13/64	5,1	3/4	10	–	1/32	16,5
	–	26	7/32	5,4		–	12	43/64	17
9/32	26	–	1/4	6,2	7/8	9	–	49/64	19,5
						–	11	25/32	20
5/16	18	–	17/64	6,6	1	8	–	7/8	22,5
	–	22	17/64	6,8		–	10	29/32	23
3/8	16	–	5/16	8	1 1/8	7	–	63/64	25
	–	20	21/64	8,3		–	9	1 1/64	26
7/16	14	–	3/8	9,4	1 1/4	7	–	1 7/64	28
	–	18	25/64	9,75		–	9	1 9/64	29
1/2	12	–	27/64	10,5	1 3/8	6	–	1 7/32	31
	–	16	7/16	11		–	8	1 1/4	32
					1 1/2	6	–	1 11/32	34
						–	8	1 3/8	35



Teste sua aprendizagem, faça os exercícios a seguir.

Exercícios

Marque com um X a resposta correta.

Exercício 1

Uma característica do parafuso é que todos eles apresentam:

- a) pinos;
- b) roscas;
- c) arruelas.

Exercício 2

A rosca em que o filete de perfil tem forma triangular, denomina-se rosca:

- a) redonda;
- b) quadrada;
- c) triangular.

Exercício 3

Em fusos de máquinas usa-se rosca com filete de perfil:

- a) trapezoidal;
- b) dente-de-serra;
- c) quadrado.

Exercício 4

Quanto ao sentido, as roscas podem ser:

- a) plana ou inclinada;
- b) reta ou vertical;
- c) à direita ou à esquerda.

Exercício 5

Quanto ao perfil, as roscas podem ser dos seguintes tipos:

- a) Métrica, whitworth, americana;
- b) Americana, métrica, cilíndrica;
- c) Métrica, whitworth, cilíndrica.

