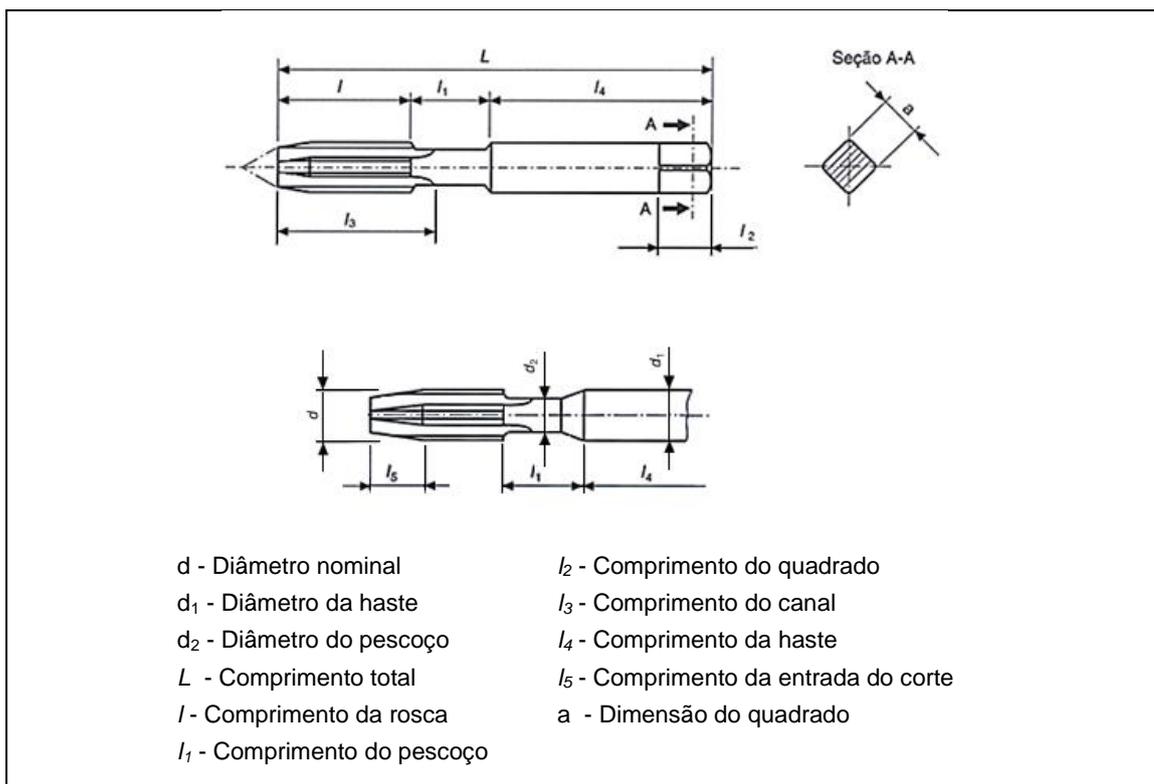


3.10. Macho

Machos, são ferramentas que têm a função de gerar roscas internas em furos para o rosqueamento de parafusos, fusos ou prisioneiros. É fabricado em aço-rápido temperado e retificado. Apresentam em seu corpo filetes de rosca padronizados com canais longitudinais ou helicoidais, cuja função é alojar os cavacos originados pelo processo.

3.10.1. Terminologia empregada para identificar as partes dos machos para roscar



3.10.2. Aplicações

O macho pode ser de aplicação manual ou em máquina. Os machos manuais, em geral, são mais curtos que os machos para máquinas e compostos por jogos de duas peças para rosca fina e três peças para roscas normais. Na abertura de roscas com macho manual o movimento de corte giratório é feito com o auxílio de desandadores.

O macho para aplicação em máquina é geralmente de uma única peça e o movimento de corte giratório é feito por meio de cabeçotes rosqueadores.

3.10.3. Identificação

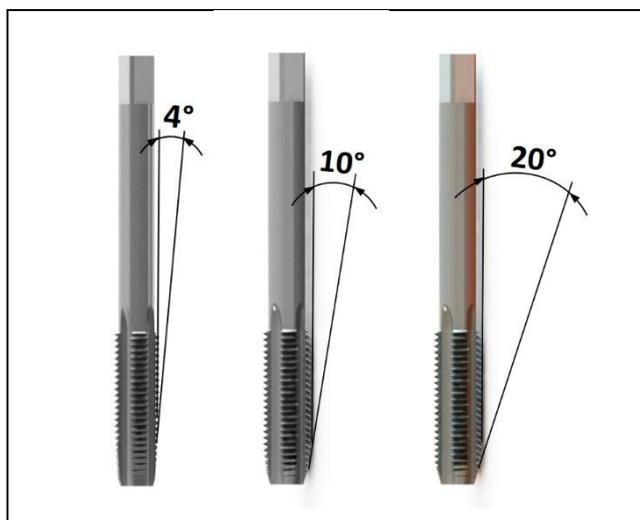
No conjunto de machos de uso manual, o primeiro macho é denominado de macho inicial, identificado com um anel na haste.

O segundo macho é denominado de macho intermediário, identificado por dois anéis na haste.

O terceiro macho é denominado de macho final, não apresenta nenhum anel na haste.

Os machos também podem ser identificados pelo ângulo e comprimento de entrada. Assim, o primeiro macho apresenta um ângulo de entrada de 4° com comprimento maior que o segundo macho.

Este, por sua vez, apresenta um ângulo de entrada de 10° e comprimento de entrada maior do que o do terceiro macho, cujo ângulo de entrada é de 20° .



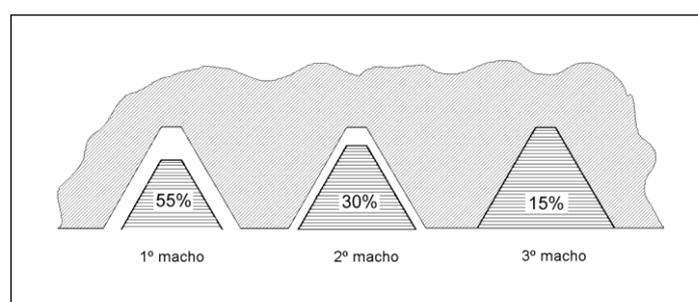
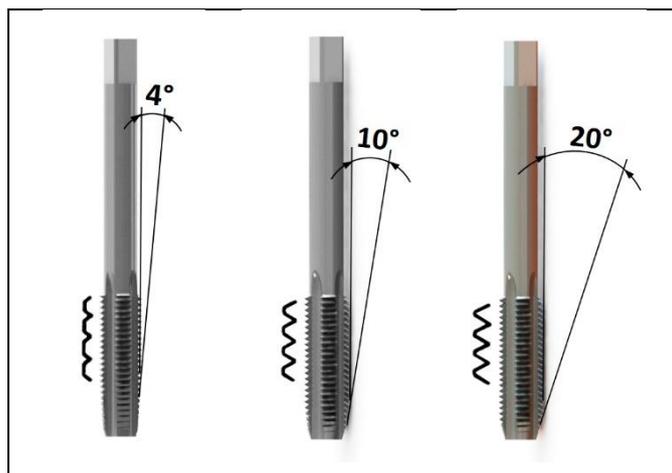
Os machos manuais são classificados conforme o perfil em:

- Seriado;
- Completo.

Os machos de perfil seriado são fabricados em jogos cujos diâmetros externos da rosca são diferentes entre si. Isso possibilita a divisão do esforço de corte entre um macho e outro.

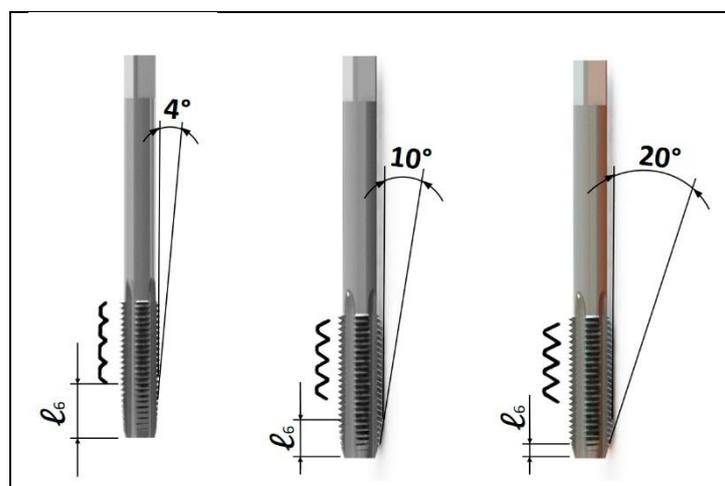
O macho inicial de perfil seriado retira aproximadamente 55% do material da rosca.

O macho intermediário retira aproximadamente 30% e o macho final retira aproximadamente os 15% restantes para a confecção da rosca.



Os machos de perfil completo diferenciam-se entre si pelo comprimento e ângulo de entrada. A principal característica desses machos é que o macho inicial já determina a medida final da rosca.

A função dos machos intermediário e final é de completar a profundidade efetiva da rosca. Nessa situação o esforço de corte não é diluído o que causa dificuldades quanto ao esquadrejamento da rosca e quebra do primeiro macho.

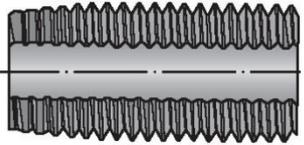
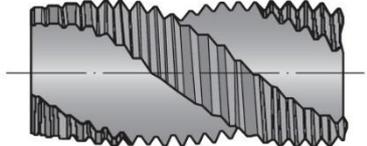
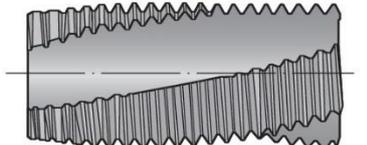
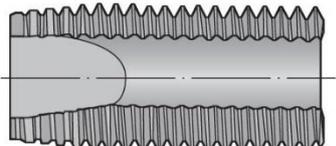


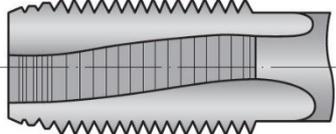
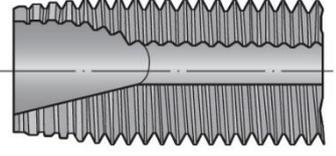
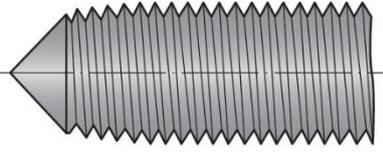
3.10.4. Características

Os machos são caracterizados por:

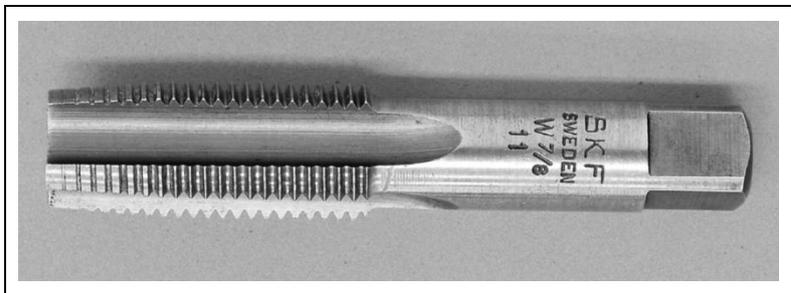
- Sistemas de rosca que podem ser: internacional - ISO (milímetro - M; MF), Inglês (polegada – BSW; BSP) e americano (polegada UNC; NPT);
- Aplicação: manual ou máquina;
- Passo medido em milímetro ou número de filetes por polegada; indica se a rosca é normal ou fina;
- Diâmetro externo ou nominal: diâmetro da parte rosçada;
- Diâmetro da haste cilíndrica: indica se o macho serve ou não para fazer rosca em furos mais profundos;
- Sentido da rosca: à direita ou à esquerda.

3.10.5. Tipo de canal e aplicação dos machos

Tipo de canal	Aplicação
 <p>Canais retos.</p>	<p>De uso geral. É empregado nos machos manuais e para máquinas como rosqueadeiras e tornos automáticos. Para materiais que formam cavacos curtos.</p>
 <p>Canais helicoidais à direita.</p>	<p>Usados em máquinas. Para materiais macios que formam cavacos longos e para furos cegos, porque extraem os cavacos no sentido oposto do avanço.</p>
 <p>Canais helicoidais à esquerda.</p>	<p>Para rosca furos passantes na fabricação de porcas, em roscas passantes de pequeno comprimento.</p>
 <p>Canais com entrada helicoidal curta.</p>	<p>Para rosca chapas e furos passantes.</p>

Tipo de canal	Aplicação
 <p>Canais com entradas helicoidais contínuas.</p>	<p>A função dessa entrada é eliminar os cavacos para frente durante o roscamento. São empregados para furos passantes.</p>
 <p>Com canais de lubrificação, retos de pouca largura.</p>	<p>Usados em centros de usinagem, têm a função de conduzir o lubrificante para a zona de formação do cavaco.</p>
 <p>Sem canais.</p>	<p>São machos laminadores de rosca, trabalham sem cavaco, pois fazem a rosca por conformação. São usados em materiais que se deformam plasticamente.</p>

Na haste cilíndrica dos machos estão marcadas as indicações sobre o sistema da rosca, diâmetro nominal da rosca, o número de filetes por polegada ou passo da rosca.



3.10.6. Seleção da broca

Antes de iniciar o trabalho com o macho, deve-se consultar tabelas que relacionam o diâmetro da broca que realiza o furo e a rosca que se quer obter. Por exemplo: fazer um furo para uma rosca M6 x 1 (rosca métrica com \varnothing de 6 mm e passo de 1 mm).

Consultando a Tabela ISO Métrica temos:

Diâmetro nominal da rosca	Passo em mm	\varnothing Broca em mm
1	0,25	0,75
5	0,8	4,2
6	1	5
7	1	6



Portanto, para a rosca M6 x 1, o furo deve ser feito com a broca de \varnothing 5 mm.

Tabelas com esses dados podem ser consultadas em catálogos de fabricantes de machos e em livros técnicos.

3.10.7. Recomendações de uso e conservação

Os machos devem estar bem afiados e com todos os filetes em perfeito estado.

Após o uso, é preciso limpar os machos com um pincel e guardá-los separadamente em seus respectivos estojos.

3.10.8. Tabelas

A seguir são apresentadas tabelas referentes ao passo e ao diâmetro da broca para rosca com machos.

M - Rosca Métrica: ISO

Diâmetro mm	Passo mm	Broca \varnothing mm
1	0,25	0,75
1,1	0,23	0,85
1,2	0,25	0,95
1,4	0,2	1,10
1,6	0,35	1,25
1,8	0,3	1,45
2	0,4	1,6
2,2	0,45	1,75
2,5	0,45	2,05
3	0,5	2,5
3,5	0,6	2,9
4	0,7	3,3
4,5	0,75	3,7
5	0,8	4,2
6	1	5
7	1	6
8	1,25	6,8
9	1,25	7,8
10	1,5	8,5
11	1,5	9,5

Diâmetro mm	Passo mm	Broca \varnothing mm
12	1,75	10,2
14	2	12
16	2	14
18	2,5	15,5
20	2,5	17,5
22	2,5	19,5
24	3	21
27	3	24
30	3,5	26,5
33	3,5	29,5
36	4	32
39	4	35
42	4,5	37,5
45	4,5	40,5
48	5	43
52	5	47
56	5,5	50,5
60	5,5	54,5
64	6	58
68	6	62

MF - Rosca Métrica Fina: ISO

D mm	P mm	Broca Ø mm
1	0,2	0,8
1,1	0,2	0,9
1,2	0,2	1
1,4	0,2	1,2
1,6	0,2	1,4
1,8	0,2	1,6
2	0,25	1,75
2,2	0,25	1,95
2,5	0,35	2,15
3	0,35	2,65
3,5	0,35	3,15
4	0,5	3,5
4,5	0,5	4
5	0,5	4,5
5,5	0,5	5
6	0,75	5,2
7	0,75	6,5
8	0,75	7,2
8	1	7
9	0,75	8,2
9	1	8
10	0,75	9,2
10	1	9
10	1,25	8,8
11	0,75	10
11	1	10
12	1	11
12	1,25	10,8
12	1,5	10,5
14	1	13
14	1,25	12,8
14	1,5	12,5
15	1	14
15	1,5	13,5

D mm	P mm	Broca Ø mm
16	1	15
16	1,5	14,5
17	1	16
17	1,5	15,5
18	1	17
18	1,5	16,5
18	2	16
20	1	19
20	1,5	18,5
20	2	18
22	1	21
22	1,5	20,5
22	2	20
24	1	23
24	1,5	22,5
24	2	22
25	1	24
25	1,5	23,5
25	2	23
26	1,5	24,5
27	1	26
27	1,5	25,5
27	2	25
28	1	27
28	1,5	26,5
28	2	26
30	1	29
30	1,5	28,5
30	2	28
30	3	27
32	1,5	30,5
32	2	30
33	1,5	31,5
33	2	31

D mm	P mm	Broca Ø mm
33	3	30
35	1,5	33,5
36	1,5	34,5
36	2	34
36	3	33
38	1,5	36,5
39	1,5	37,5
39	2	37
39	3	36
40	1,5	38,5
40	2	38
40	3	37
42	1,5	40,5
42	2	40
42	3	39
42	4	38
45	1,5	43,5
45	2	43
45	3	42
45	4	41
48	1,5	46,5
48	2	46
48	3	45
48	4	44
50	1,5	48,5
50	2	48
50	3	47
52	1,5	50,5
52	2	50
52	3	49
52	4	48

BSW - Rosca Whitworth Grossa

Diâmetro polegada	Número de fios por polegada	Broca Ø mm
1/16	60	1,15
3/32	48	1,8
1/8	40	2,6
5/32	32	3,1
3/16	24	3,6
7/32	24	4,4
1/4	20	5,1
5/16	18	6,5
3/8	16	7,9
7/16	14	9,3
1/2	12	10,5
9/16	12	12
5/8	11	13,5
3/4	10	16,5
7/8	9	19,3
1	8	22
1 1/8	7	24,7
1 1/4	7	27,8
1 3/8	6	30,2
1 1/2	6	33,5
1 5/8	5	35,5
1 3/4	5	38,5

BSF - Rosca Whitworth Fina

Diâmetro polegada	Número de fios por polegada	Broca Ø mm
3/16	32	4
7/32	28	4,5
1/4	26	5,2
9/32	26	6
5/16	22	6,6
3/8	20	8,1
7/16	18	9,5
1/2	16	11
9/16	16	12,5
5/8	14	14
11/16	14	15,5
3/4	12	16,5

BSP - Rosca Whitworth para Tubo

Diâmetro nominal polegada	Número de fios por polegada	Broca Ø mm
G 1/8	28	8,8
G 1/4	19	11,8
G 3/8	19	15,3
G 1/2	14	19
G 5/8	14	21
G 3/4	14	24,5
G 7/8	14	28,3
G 1	11	30,8
G 1 1/8	11	35,3
G 1 1/4	11	39,3
G 1 3/8	11	41,7
G 1 1/2	11	45,2
G 1 3/4	11	51,1
G 2	11	57
G 2 1/4	11	63,1
G 2 1/2	11	72,6
G 2 3/4	11	78,9
G 3	11	85,3
G 3 1/4	11	91,6
G 3 1/2	11	97,7
G 3 3/4	11	104
G 4	11	110,4

UNC - Rosca Unificada Grossa

Diâmetro polegada	Número de fios por polegada	Broca Ø mm
N.º 1	64	1,5
N.º 2	56	1,8
N.º 3	48	2,1
N.º 4	40	2,3
N.º 5	40	2,6
N.º 6	32	2,85
N.º 8	32	3,5
N.º 10	24	3,95
N.º 12	24	4,5
1/4	20	5,2
5/16	18	6,6
3/8	16	8
7/16	14	9,4
1/2	13	10,8
9/16	12	12,2
5/8	11	13,5

Diâmetro polegada	Número de fios por polegada	Broca Ø mm
3/4	10	16,5
7/8	9	19,5
1	8	22,3
1 1/8	7	25
1 1/4	7	28,3
1 1/8	6	30,8
1 1/2	6	34
1 3/4	5	39,5
2	4 1/2	45
2 1/4	4 1/2	51,5
2 1/2	4	57,3
2 3/4	4	63,5
3	4	70

UNF - Rosca Unificada Fina

Diâmetro polegada	Número de fios por polegada	Broca Ø mm
N.º 0	80	1,3
N.º 1	72	1,6
N.º 2	64	1,9
N.º 3	56	2,1
N.º 4	48	2,4
N.º 5	44	2,7
N.º 6	40	3
N.º 8	36	3,5
N.º 10	32	4,1
N.º 12	28	4,7
1/4	28	5,5
5/16	24	6,9

Diâmetro polegada	Número de fios por polegada	Broca Ø mm
3/8	24	8,5
7/16	20	9,9
1/2	20	11,5
9/16	18	12,9
5/8	18	14,5
3/4	16	17,5
7/8	14	20,3
1	12	23,3
1 1/8	12	26,5
1 1/4	12	29,5
1 3/8	12	32,5
1 1/2	12	36

NPT Rosca Standard Americana Cônica para Tubo e Paralela

Diâmetro polegada	Número de fios por polegada	Broca Ø mm
1/16	27	6,3
1/8	27	8,5
1/4	18	11,2
3/8	18	14,5
1/2	14	18
3/4	14	23
1	11 1/2	29
1 1/4	11 1/2	38
1 1/2	11 1/2	44
2	11 1/2	56
2 1/2	8	67
3	8	83