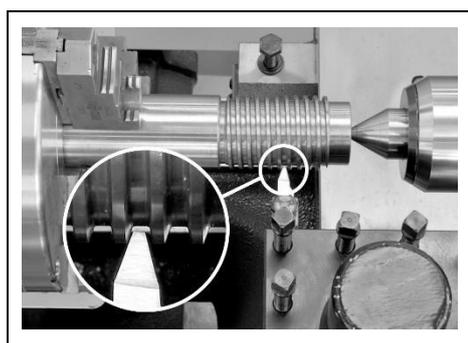
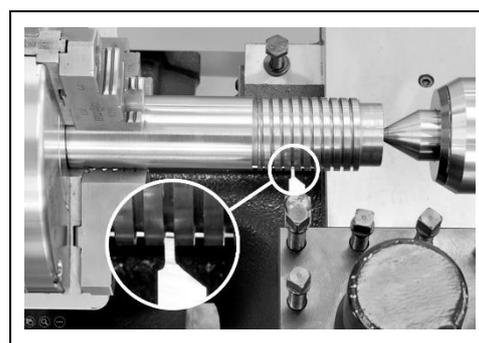


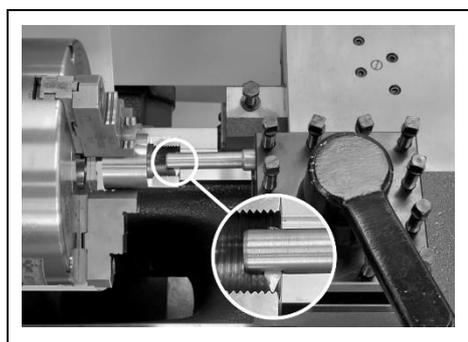
Ferramenta de rosca triangular externa



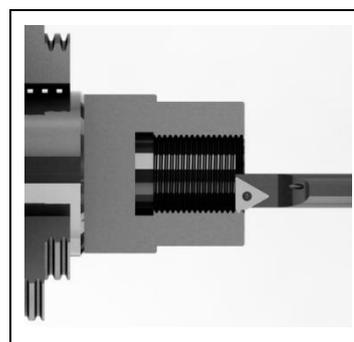
Ferramenta de rosca trapezoidal



Ferramenta de rosca quadrada



Ferramenta de rosca triangular interna



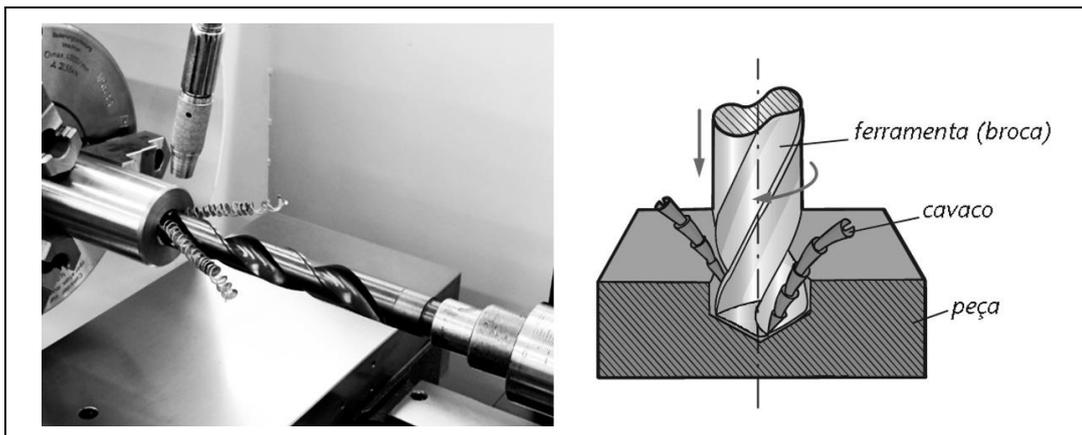
Ferramenta de pastilha intercambiável para rosca triangular interna

3.7. Broca helicoidal

A broca é uma ferramenta de corte geralmente de forma cilíndrica, fabricada com aço rápido, aço carbono, ou com aço carbono com ponta de metal duro soldada ou fixada mecanicamente, destinada à execução de furos cilíndricos.

Essa ferramenta pode ser fixada em máquinas como torno, fresadora, furadeira, mandriladora.

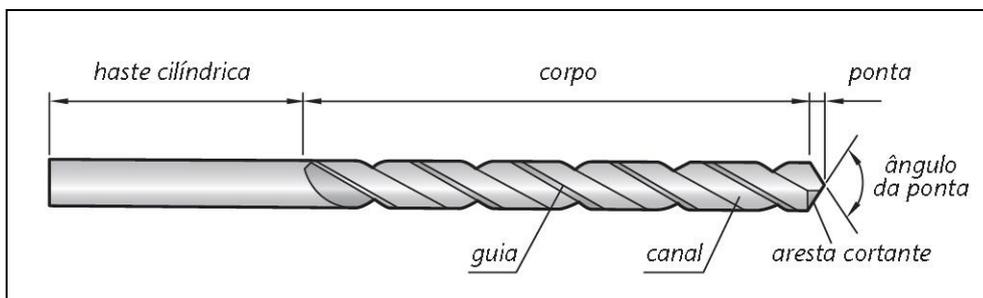
Nos tornos, as brocas são estacionárias, ou seja, o movimento de corte (MC) é promovido pela peça em rotação. Já nas fresadoras, furadeiras e nas mandriladoras, o movimento de corte é feito pela broca em rotação.



A broca do tipo helicoidal de aço rápido é a mais utilizada na mecânica. Por isso, é preciso conhecer suas características de construção e nomenclatura.

3.7.1. Broca helicoidal com haste cilíndrica

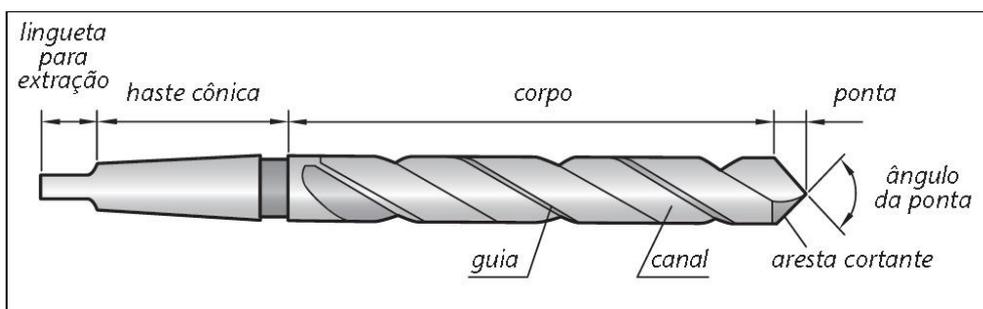
A broca de haste cilíndrica é fixada no mandril, que por sua vez está encaixado no eixo principal da furadeira, fresadora, torno ou mandrilhadora. Esse tipo de broca é usado para furos de pequeno diâmetro que demandam pequeno esforço de corte.



Broca helicoidal de haste cilíndrica

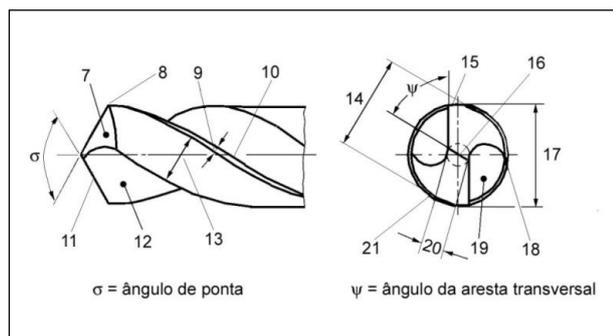
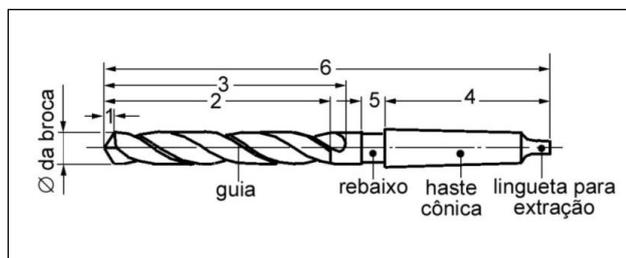
3.7.2. Broca helicoidal com haste cônica

A broca de haste cônica é usada para fazer furos que demandam grande esforço de corte. Essa broca é encaixada sob pressão diretamente em alojamento específico de máquinas ferramenta. Desse modo, suporta grandes esforços.



Broca helicoidal de haste cônica

3.7.3.Nomenclatura das partes que compõem uma broca helicoidal



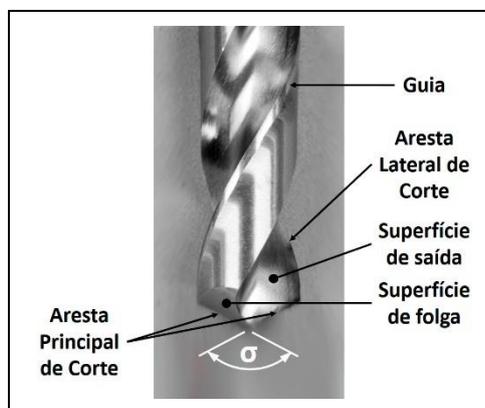
Nomenclatura	Termos usuais
1. comprimento da ponta cortante	---
2. comprimento utilizável	comprimento de corte
3. comprimento do canal para saída de cavaco	---
4. haste	---
5. rebaixo	comprimento do pescoço
6. comprimento total	---
7. superfície principal de folga	superfície detalonada
8. ponta de corte	---
9. largura da guia	largura do filete cilíndrico
10. aresta helicoidal	---
11. aresta principal de corte	---
12. superfície de saída de cavaco	---
13. largura da superfície lateral de folga	largura do rebaixo
14. diâmetro da superfície lateral de folga	---
15. guia	diâmetro do rebaixo
16. aresta transversal	---
17. diâmetro da broca	filete cilíndrico
18. quina	centro morto
19. canal para saída de cavaco	---
20. espessura k do núcleo	alma da broca
21. superfície lateral de folga	---

Para fins de fixação e afiação, a broca é dividida em três partes: haste, corpo e ponta.

A haste é a parte que fica presa à máquina. Ela pode ser cilíndrica ou cônica, dependendo de seu diâmetro, conforme ilustrado anteriormente.

O corpo é a parte que serve de guia e corresponde ao comprimento útil da ferramenta. Quando se trata de broca helicoidal, o corpo tem dois canais em forma de hélice. Devido a esta forma helicoidal e ao giro da broca, os cavacos produzidos pelas arestas cortantes são elevados e lançados para fora do furo.

A ponta é a extremidade cortante que recebe a afiação. Forma um ângulo de ponta (σ lê-se sigma) que varia de acordo com o material a ser furado.



A broca corta com as suas duas arestas cortantes como um sistema de duas ferramentas. Isso permite formar dois cavacos simétricos.

Além de permitir a saída do cavaco, os canais helicoidais permitem a entrada do líquido de refrigeração e lubrificação na zona de corte.

As guias que limitam os canais helicoidais guiam a broca no furo. Elas são cilíndricas e suficientemente finas para reduzir o atrito nas paredes do orifício. As bordas das guias constituem as arestas laterais da broca.

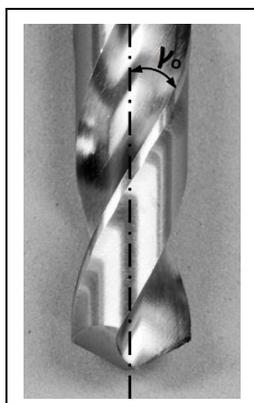
A aresta principal de corte é constituída pela superfície de saída da broca e a superfície de folga.

3.7.4. Características das brocas

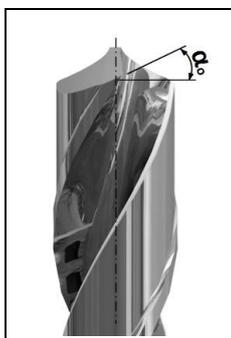
A broca é caracterizada pelas dimensões, pelo material com o qual é fabricada e pelos seguintes ângulos:

Ângulo de hélice γ_0 auxilia no desprendimento do cavaco e no controle do acabamento e da

profundidade do furo. Deve ser determinado de acordo com o material a ser furado: para material mais duro, ângulo mais fechado; para material mais macio, ângulo mais aberto. É formado pelo eixo de simetria da broca e a linha de inclinação da hélice. Conforme o ângulo γ_0 a broca se classifica em H, N e W.

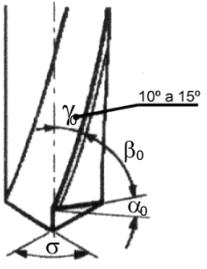
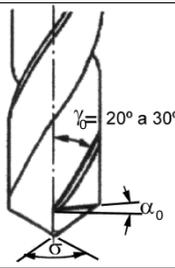
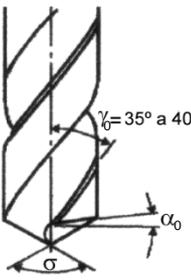


Ângulo lateral de folga α_0 tem a função de reduzir o atrito entre a broca e a peça. Isso facilita a penetração da broca no material. Sua medida varia entre 6 e 27°, de acordo com o diâmetro da broca. Ele também deve ser determinado de acordo com o material a ser furado: quanto mais duro é o material, menor é o ângulo de folga.



Ângulo de ponta σ corresponde ao ângulo formado pelas arestas cortantes da broca. Também é determinado pela resistência do material a ser furado.

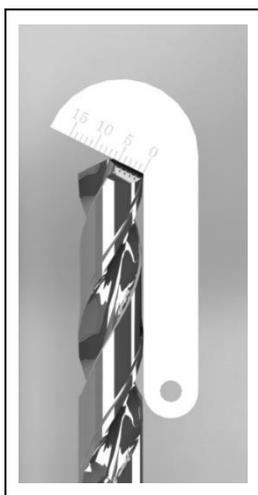


Ângulo da broca	Classificação quanto ao ângulo de hélice	Ângulo da ponta (σ)	Aplicação
	Tipo H - para materiais duros, tenazes e/ou que produzem cavaco curto (descontínuo).	80°	Materiais prensados, ebonite, náilon, PVC, mármore, granito.
		118°	Ferro fundido duro, latão, bronze, celeron, baquelite.
		140°	Aço de alta liga.
	Tipo N - para materiais de tenacidade e dureza normais.	130°	Aço alto carbono.
		118°	Aço macio, ferro fundido, aço-liga.
	Tipo W - para materiais macios e/ou que produzem cavaco longo.	130°	Alumínio, zinco, cobre, madeira, plástico.

É muito importante que as arestas cortantes tenham o mesmo comprimento e formem ângulos iguais em relação ao eixo da broca ($A = A'$).



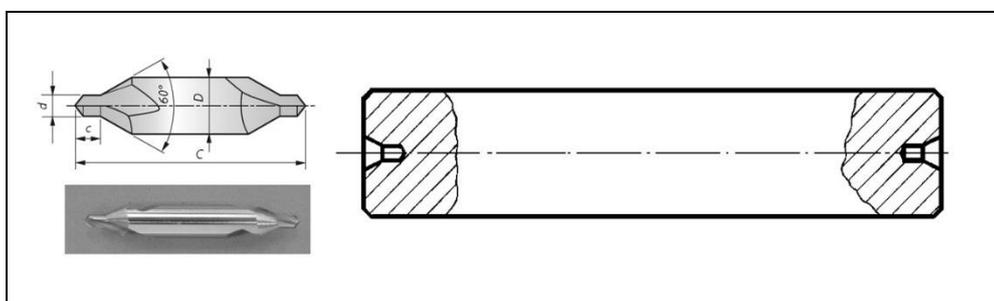
Existem verificadores específicos para verificar o ângulo ϵ_0 da broca.



3.8. Broca de centrar

Broca de centrar é uma ferramenta de corte confeccionada em aço rápido ou metal duro que serve para fazer furos de centro. De acordo com a norma, pode ser classificada em forma A, forma B e forma R. Pela sua forma, essas brocas executam numa só operação, o furo cilíndrico, o cone, o escareado de proteção (Broca B) e o raio (Broca R).

A broca de forma A é uma broca de centrar simples, com um perfil sem chanfro de proteção, que gera um furo cilíndrico seguido de um escareado a 60° .



A broca de forma B é uma broca de centrar com chanfro de proteção. O escareado de proteção pode ter uma entrada escareada a 120° ou um rebaixo, com a finalidade de proteger a parte cônica contra deformações ocasionadas por choques capazes de prejudicar o rigor da centragem.

