

## Parâmetros de corte

Parâmetros de corte são grandezas numéricas que representam valores de deslocamento da ferramenta ou da peça, adequados ao tipo de trabalho a ser executado, ao material a ser usinado e ao material da ferramenta. Os parâmetros ajudam a obter uma perfeita usinagem por meio da utilização racional dos recursos oferecidos por determinada máquina-ferramenta.

Para uma operação de usinagem, o operador considera principalmente os parâmetros:

- Velocidade de corte;
- Avanço.

Além desses, há outros parâmetros mais complexos tecnicamente e usados em nível de projeto:

- Profundidade de corte.
- Área de corte.
- Pressão específica de corte.
- Força de corte
- Potência de corte

A determinação desses fatores depende de muitos fatores: o tipo de operação, o material a ser usinado, o tipo de máquina-ferramenta, a geometria e o material da ferramenta de corte.

Além disso, os parâmetros se inter-relacionam de tal forma que, para determinar um, geralmente, é necessário conhecer os outros.

## Velocidade de corte

Dependendo da operação, a superfície da peça pode ser deslocada em relação à ferramenta, ou a ferramenta é deslocada em relação à superfície da peça. Em ambos os casos, tem-se como resultado o corte, ou desbaste do material. Para obter o máximo rendimento nessa operação, é necessário que, tanto a ferramenta quanto a peça desenvolvam **velocidade de corte** adequada.

Velocidade de corte é o espaço que a ferramenta percorre, cortando um material dentro de um determinado tempo. Vários fatores influenciam na velocidade de corte:

- tipo de material da ferramenta;
- tipo de material a ser usinado;
- tipo de operação que será realizada;
- condições de refrigeração;
- condições da máquina, etc.

Nas máquinas-ferramenta em que o movimento de corte é produzido pela rotação da ferramenta ou da peça, determina-se o número de rotações por minuto (n) através de cálculo, ou com auxílio de gráficos ou diagramas. Depende da velocidade de corte ( $V_c$ ) determinada pelas condições de usinagem e pelo diâmetro (d) da peça ou ferramenta, e é expressa em rotações por minuto: rpm.

$$n = \frac{V_c \cdot 1000}{\pi \cdot d}$$

n = número de rotações por minuto da peça ou ferramenta (rpm)

V<sub>c</sub> = velocidade de corte (m/min)

d = diâmetro da peça ou ferramenta (mm)

π = constante da circunferência (3,1416)

Embora exista uma fórmula que expressa a velocidade de corte, ela é fornecida por tabelas que compatibilizam o tipo de operação com o tipo de material da ferramenta e o tipo de material a ser usinado.

Quando o trabalho de usinagem é iniciado, é preciso ajustar a rotação da máquina-ferramenta: rpm (rotações por minuto). Isso é feito tendo como dado básico a velocidade de corte.

A escolha da velocidade de corte correta é importantíssima tanto para a obtenção de bons resultados de usinagem quanto para a manutenção da vida útil da ferramenta e para o grau de acabamento.

Tabelas Relativas à Velocidade de Corte no Torno

Tabelas como as que se seguem, permite determinar a velocidade de corte para cada caso, conhecidos os fatores vistos anteriormente.

Conhecida a velocidade de corte, pode-se encontrar a rotação por minuto (rpm), por cálculos ou em tabelas

Tabela de Velocidade de Corte ( $V_c$ ) para o torno (em metros por minuto)

Materiais	Ferramenta de Aço Rápido			Ferramentas de Carboneto Metálico	
	Desbaste	Acabamento	Roscar e Recartilhar	Desbaste	Acabamento
1020 - 1030 Aço Carbono Macio	25	30	10	200	300
1045 - 1050 Aço Carbono Duro	15	20	8	120	160
1060 - 1070 Aço Carbono Extraduro	12	16	6	40	60
Ferro Fundido Maleável	20	25	8	70	85
Ferro Fundido Cinzento	15	20	8	65	95
Ferro Fundido Duro	10	15	6	30	50
Bronze	30	40	10 a 25	300	380
Latão e Bronze	40	50	10 a 25	350	400
Alumínio	60	90	15 a 35	500	700
Fibra e Ebonite	25	40	10 a 20	120	150

A velocidade de corte incorreta pode ser maior ou menor que a ideal. Quando isso acontece, alguns problemas ocorrem:

### **Velocidade Maior**

- Superaquecimento da ferramenta, que perde suas características de dureza e tenacidade.
- Superaquecimento da peça, gerando modificação da forma e dimensões da superfície usinada.
- Desgaste prematuro da ferramenta de corte.

### **Velocidade Menor**

- O corte fica sobrecarregado, gerando travamento e posterior quebra da ferramenta, inutilizando-a e também a peça usinada.
- Problemas na máquina-ferramenta, que perde rendimento de trabalho porque está sendo subutilizada.

A broca de uma furadeira fica azulada, porque a temperatura de corte aumentou excessivamente e alterou as características da ferramenta, ou seja, ela perdeu a dureza.

### **Avanço de corte**

#### ***Unidades de medida usadas nas máquinas-ferramenta:***

*Plaina: mm/golpe*

*Furadeira: mm/rotação ou mm/minuto*

*Torno: mm/rotação*

*Fresadora: mm/dente da fresa ou mm/minuto;*

*Retificadora: mm/minuto*

Assim, uma vez estabelecida a velocidade de corte, o operador deve compatibilizá-la com o avanço da ferramenta ou da peça. O avanço nada mais é que a velocidade de deslocamento de uma em relação à outra a cada rotação do eixo da máquina (mm/rot).

Esses valores são tabelados, publicados em catálogos dos fabricantes das ferramentas. Eles estão relacionados com material a ser usinado, a ferramenta e a operação de usinagem.

O fundamental para a usinagem, é que a ferramenta cortante seja mais dura do que o material usinado. Assim, usando a ferramenta de corte correta e os parâmetros adequados, não há como errar. Além disso, é necessário que o cavaco se desprenda de tal maneira que a superfície apresente as características de acabamento e exatidão de medidas adequadas à finalidade da peça.

<b>Avanços recomendados de acordo com diâmetro da peça.</b>			
<b>Diâmetro em mm</b>	Avanços para desbaste	Avanços para acabamentos	Avanços para: Sangrar, Torneamento interno.
	<b>Em mm/rotação</b>	<b>Em mm/rotação</b>	<b>Em mm/rotação</b>
10 a 25	0,1	0,05	0,05
26 a 50	0,2	0,1	0,1
51 a 75	0,25	0,15	0,1
76 a 100	0,3	0,2	0,1
101 a 150	0,45	0,3	0,2
151 a 300	0,5	0,3	0,2
301 a 500	0,6	0,4	0,3

**LISTA DE EXERCÍCIOS SOBRE VELOCIDADE E AVANÇO DE CORTE.**

- 1) Calcular o número de rotações que deve ser usado no torno mecânico para torneiar uma peça de aço SAE 1070 com diâmetro de 27mm, usando uma ferramenta de desbastar, de aço rápido.
- 2) Determine na tabela o avanço de corte para sangrar uma peça de ferro fundido maleável com diâmetro de 30mm, e para desbaste de uma peça de bronze com diâmetro de 108mm.
- 3) Calcule as RPM para torneiar uma peça de aço 1050, com pastilha de metal duro, com diâmetro de 25mm e a operação é desbaste.
- 4) Calcule as RPM para torneiar uma peça de fibra e ebonite com 55mm de diâmetro, para fazer a operação de acabamento, com ferramenta de carboneto metálico.
- 5) Calcule as RPM para torneiar uma peça de latão e bronze com 82mm de diâmetro, para fazer a operação de acabamento, com ferramenta de carboneto metálico.
- 6) Calcule as RPM para torneiar uma peça de ferro fundido cinzento, com pastilha de metal duro, com diâmetro de 35mm e a operação é desbaste.
- 7) Qual rotação deve utilizar no torno para uma operação de recartilhar, com um material de ferro fundido duro de 16mm de diâmetro, com ferramenta de aço rápido.
- 8) Qual rotação deve utilizar no torno para uma operação de roscar, com um material de alumínio de 25mm de diâmetro, com ferramenta de aço rápido.
- 9) Calcule as RPM para torneiar uma peça de aço 1020, com pastilha de metal duro, com diâmetro de 90mm e a operação é acabamento.
- 10) Qual o número de rotações por minuto para torneiar um tarugo de aço 1060 com diâmetro de 40mm, numa operação de acabamento, com ferramenta de aço rápido.