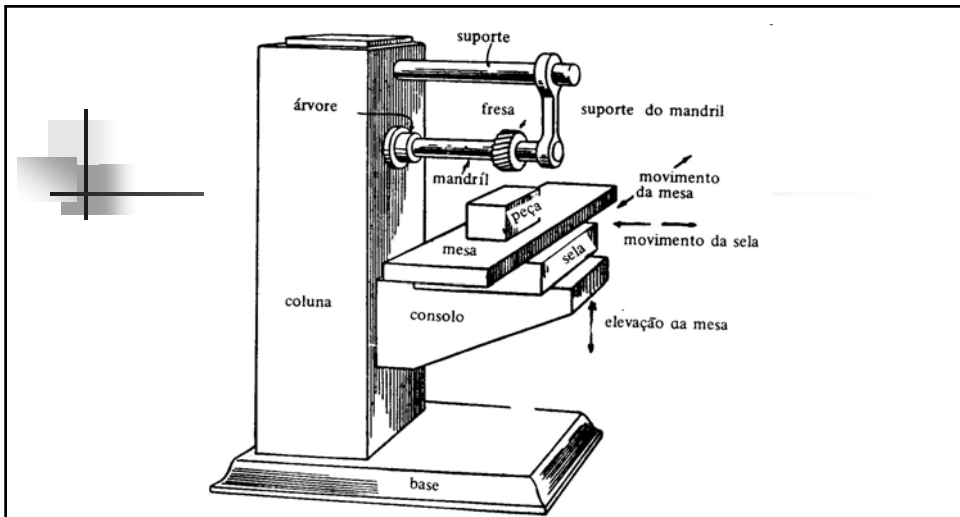
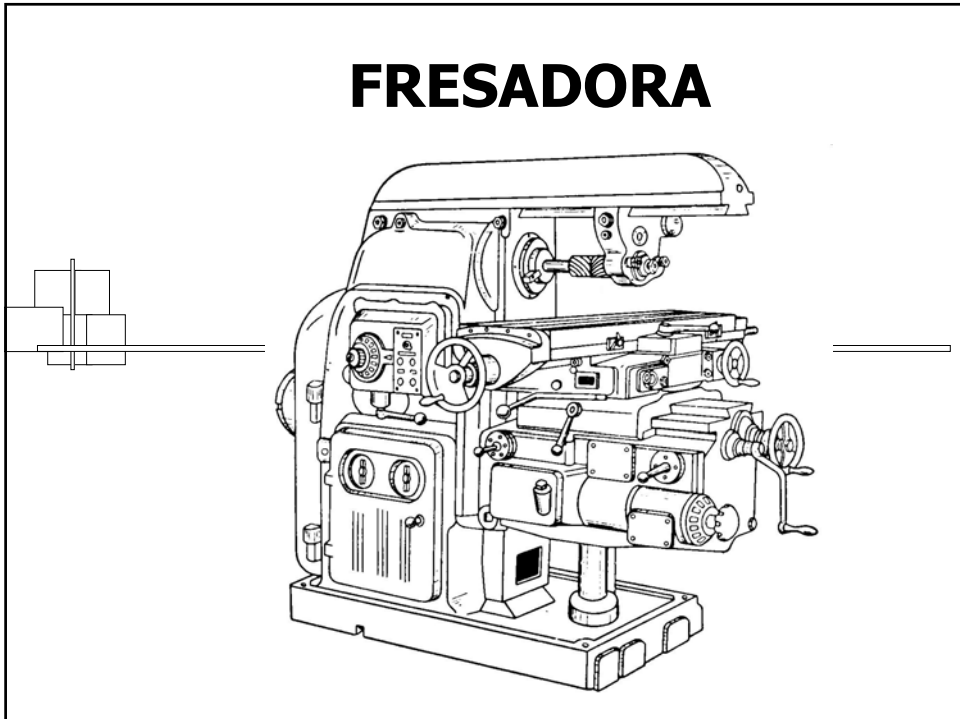
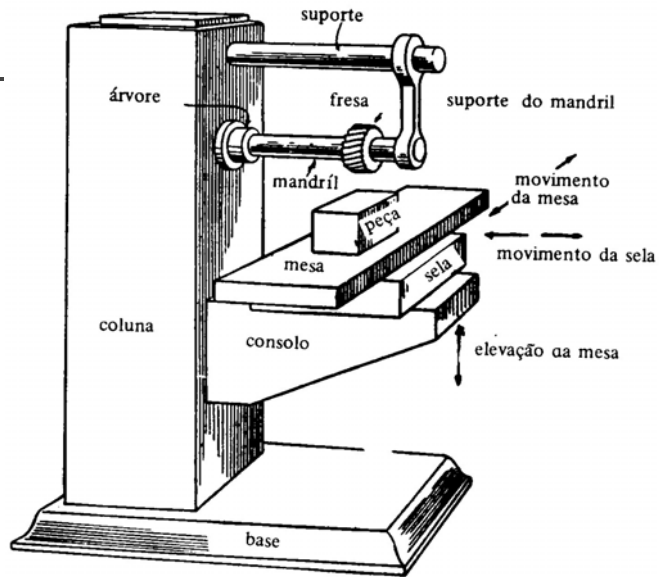


FRESADORA

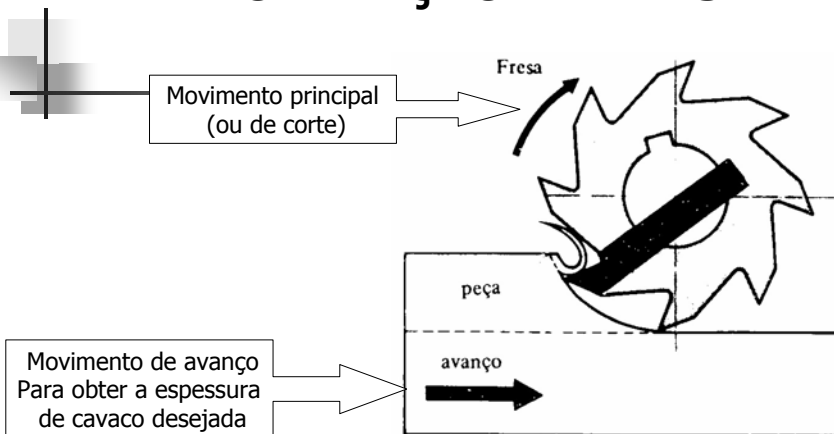


- Máquina cuja ferramenta (fresa) está animada de movimento de rotação e arranca o material em forma de cavacos mais ou menos reduzidos, parecidos com uma vírgula

FUNCIONAMENTO



OPERAÇÃO DE FRESAR

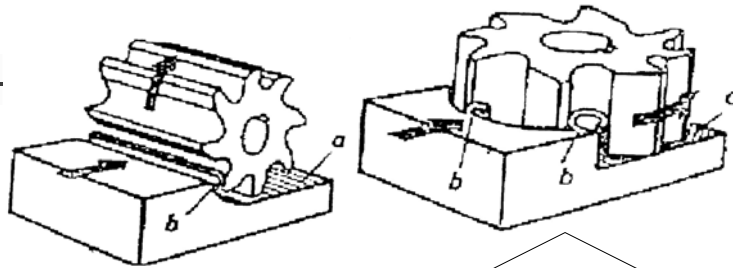


Vários dentes trabalham intermitentemente

Muitos dentes \Rightarrow trabalho quase contínuo

Vantagem: dentes podem esfriar durante o tempo em que não arrancam material

PROCESSOS DE FRESAR



Fresagem Cilíndrica

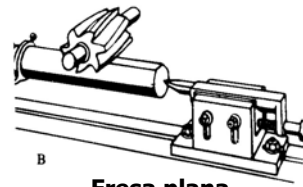
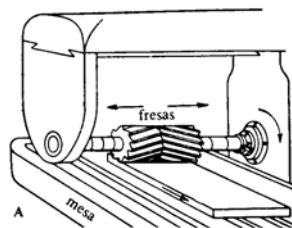
- Eixo da fresa paralelo à superfície de trabalho
- Cavacos em forma de vírgula

Fresagem Frontal ou de Topo

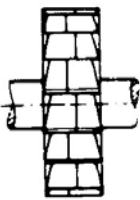
- Eixo da fresa perpendicular à superfície de trabalho
- Sempre que possível usar este processo:
 - . Carga da fresadora é uniforme
 - . Superfícies obtidas mais lisas

OPERAÇÕES DE FRESAGEM HORIZONTAL

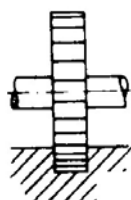
Fresa múltipla



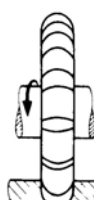
Fresa plana



Fresa de disco



Fresa tipo serra circular

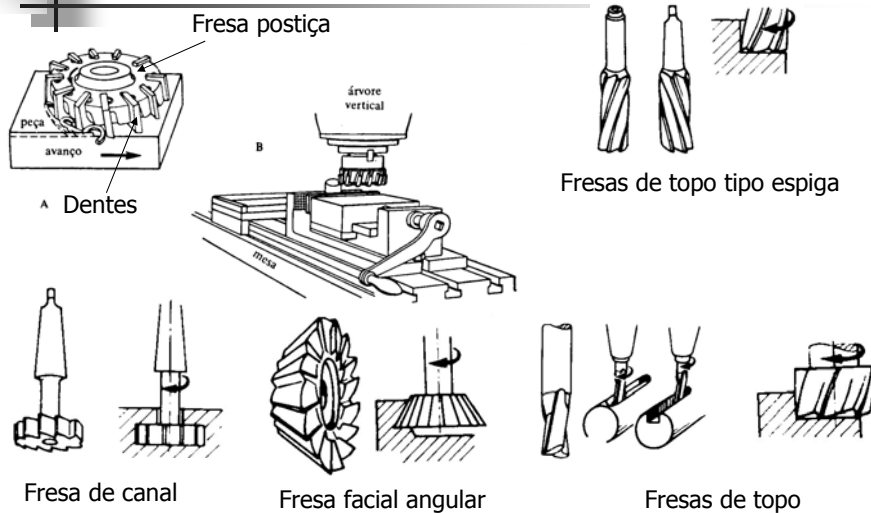


Fresa modelada

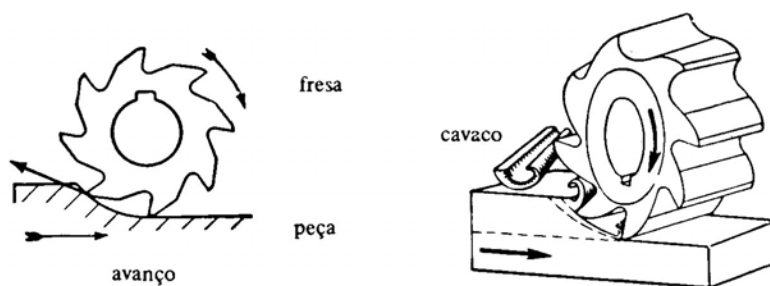


Fresas de corte lateral

OPERAÇÕES DE FRESAGEM VERTICAL

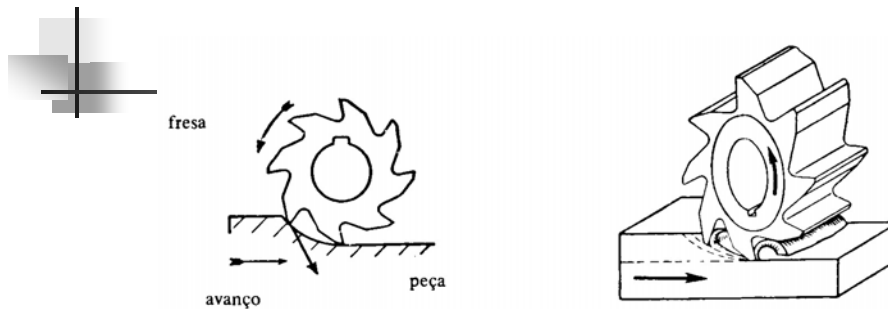


FRESAGEM EM OPOSIÇÃO



- Também chamado método "para cima" ou "a empurrar"
 - É o mais comumente usado
 - As navalhas atacam o cavaco no ponto mais delgado
 - Forte atrito
 - Tende a arrancar a obra da mesa
- Grampos, tornos ou dispositivos para segurar a obra devem se opor ao deslocamento da obra
 - Muito usado para o desbaste

FRESAGEM EM CONCORDÂNCIA



- Também chamado método “para baixo” ou “a puxar”
- As navalhas atacam o cavaco no ponto mais espesso
 - Tende a apertar a obra contra a mesa
- Usado principalmente para abertura de rasgos de chaveta, cortes profundos e longos, corte com serra circular, obras de pequena espessura
 - Muito usado para o acabamento

REGULAGEM DA RPM

$$v = \frac{\pi d n}{1000} \quad \longrightarrow \quad n = \frac{1000 v}{\pi d}$$

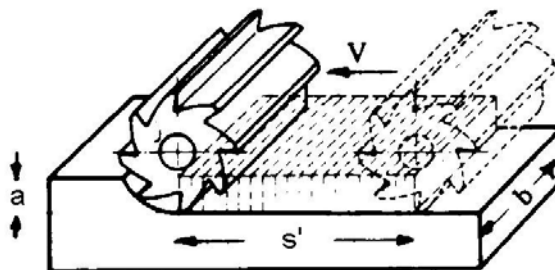
d = diâmetro da fresa [mm]

v = velocidade de corte [m/min]: indicada por tabelas, depende do material da obra e do tipo de fresa

n muito grande: prejuízo para as navalhas da fresa

n muito pequeno: baixo rendimento da fresagem

REGULAGEM DO AVANÇO



a = profundidade de corte [mm]

b = largura da fresa [mm]

s' = velocidade de avanço da peça [mm/min]: depende

- da fresa
- do material da peça
- da profundidade de corte
- da qualidade do acabamento superficial

$$V = V' P$$

V = quantidade máxima de cavaco possível [cm³/min]

V' = quantidade máxima admissível [cm³/kw.min]

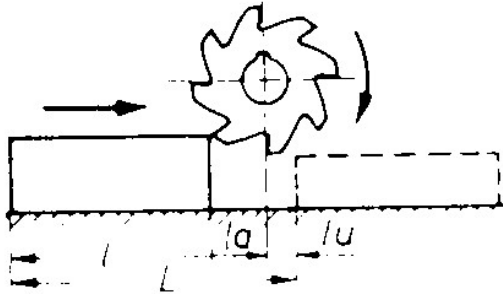
$$V = abs'/1000 \Rightarrow s' = 1000V/ab$$

Dados práticos para v e s'

b = largura da fresa (mm) a = profundidade de corte (mm)	fresa cilíndrica		fresa cilindro-frontal				fresa de disco					
	b = 100 mm		b = 70 mm				b = 20 mm					
	desb.		acab.		desb.		acab.		desb.		acab.	
	a = 5 mm		a = 0,5 mm		a = 5 mm		a = 0,5 mm		a = 10 mm		a = 10 mm	
material	v	s'	v	s'	v	s'	v	s'	v	s'	v	s'
1) aço sem liga 65 kg/mm ²	17	100	22	60	17	100	22	70	18	100	22	40
2) aço liga recozido 75 kg/mm ²	14	80	18	50	14	90	18	55	14	80	18	30
3) aço liga melhorado 100 kg/mm ²	10	50	14	36	10	55	14	42	12	50	14	25
4) ferro fundido cinzento 180 Brinell	12	120	18	60	12	140	18	70	14	120	18	40
5) latão	35	70	35	50	36	190	50	150	36	150	55	75
6) metais leves	200	200	250	100	200	250	250	110	200	200	250	100

CÁLCULO DO TEMPO ÚTIL DE FRESAGEM, t_v

L = curso útil da mesa [mm]
 l = comprimento da peça [mm]
 l_a = percurso anterior [mm]
 l_u = percurso ulterior [mm]



$$t_v = \frac{L}{s} = \frac{l + l_a + l_u}{s}$$