

DESGASTE EM FERRAMENTAS DE USINAGEM

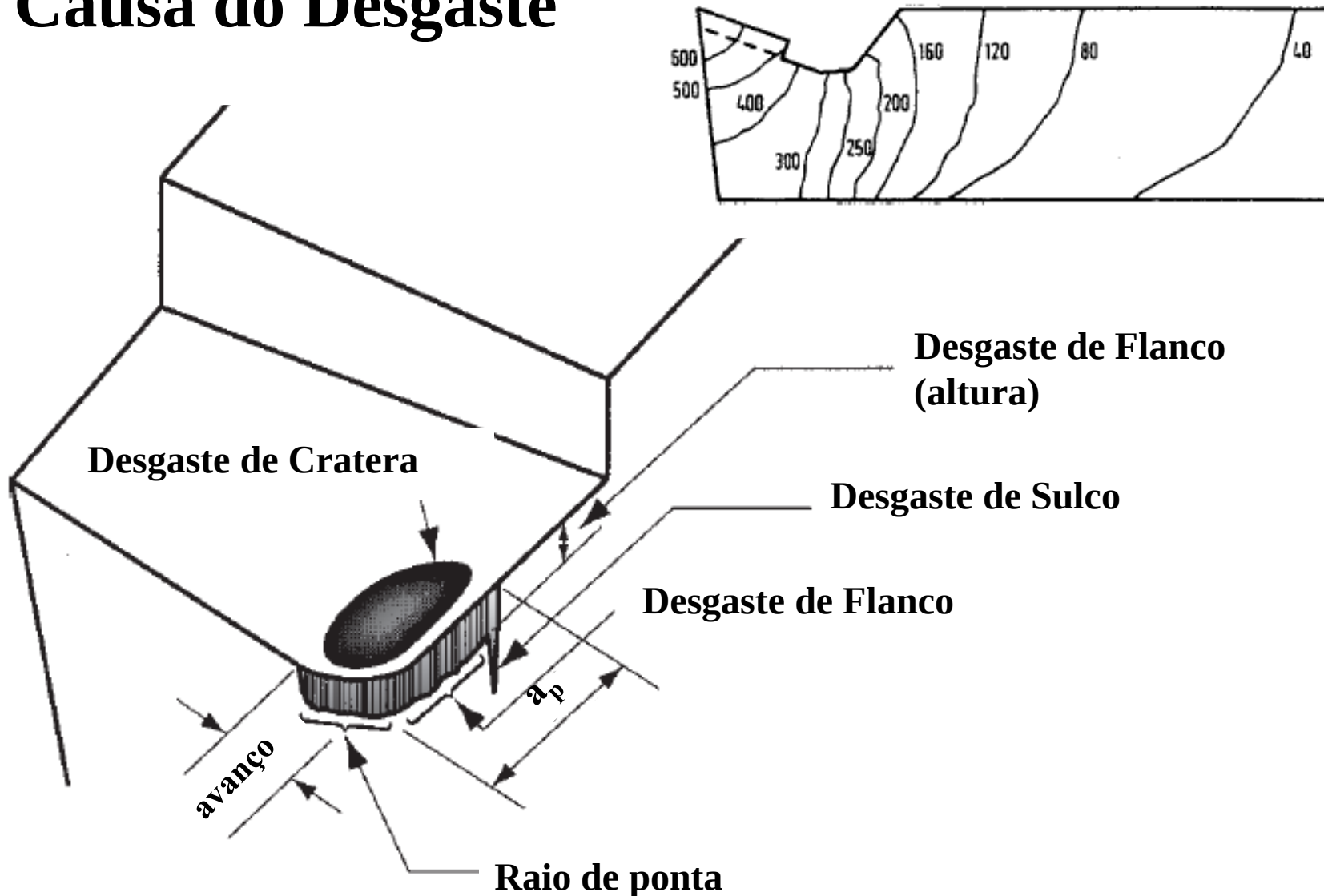
**SEP0279 – PROCESSAMENTO DE
MATERIAS II -
USINAGEM DOS METAIS**

**AULA-9: Desgaste em Ferramentas de
Usinagem**

Reginaldo T. Coelho
rtcoelho@sc.usp.br

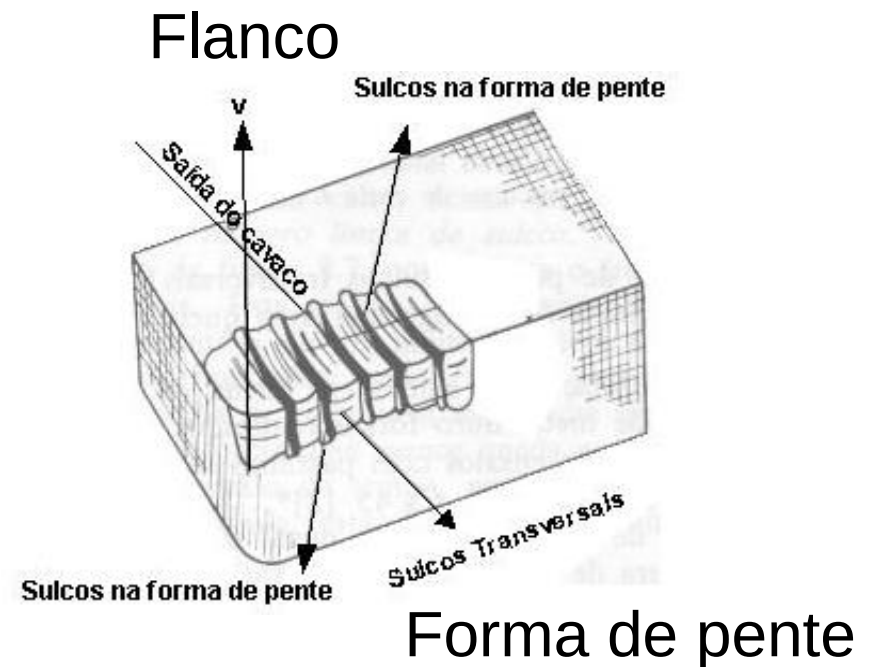
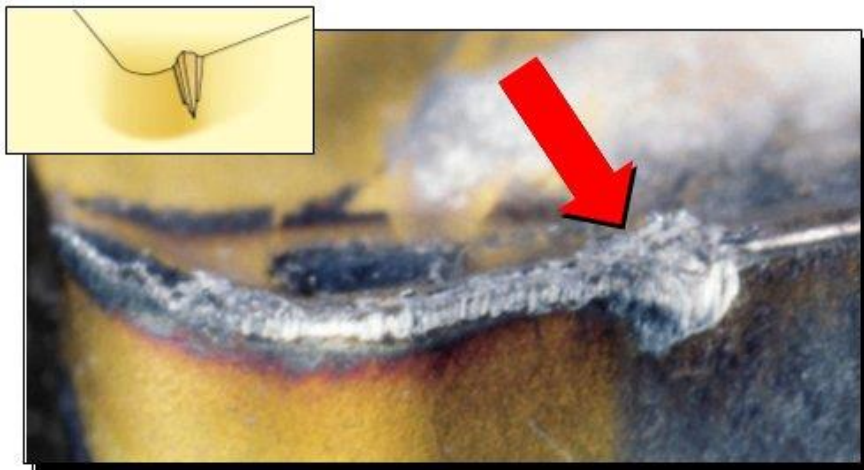
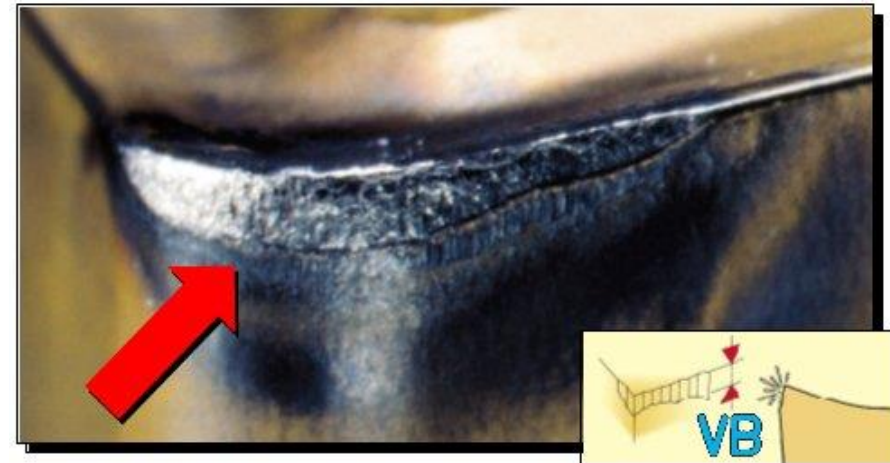
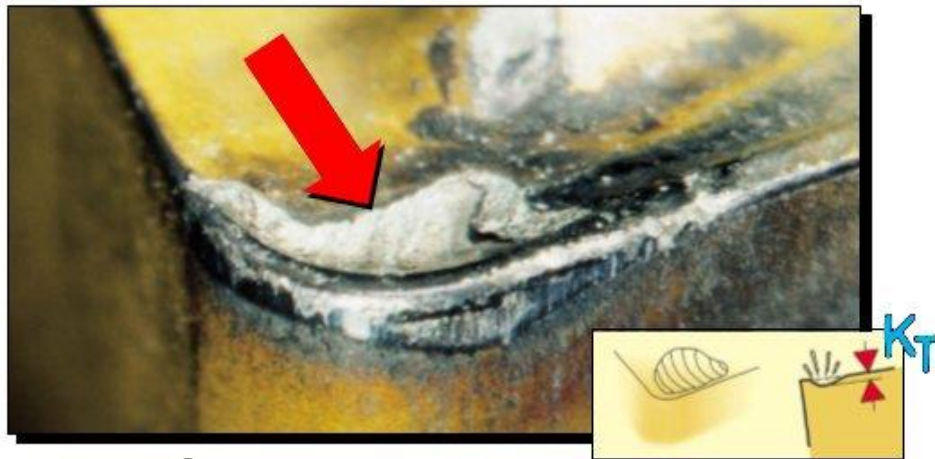
DESGASTE EM FERRAMENTAS DE USINAGEM

Causa do Desgaste



DESGASTE EM FERRAMENTAS DE USINAGEM

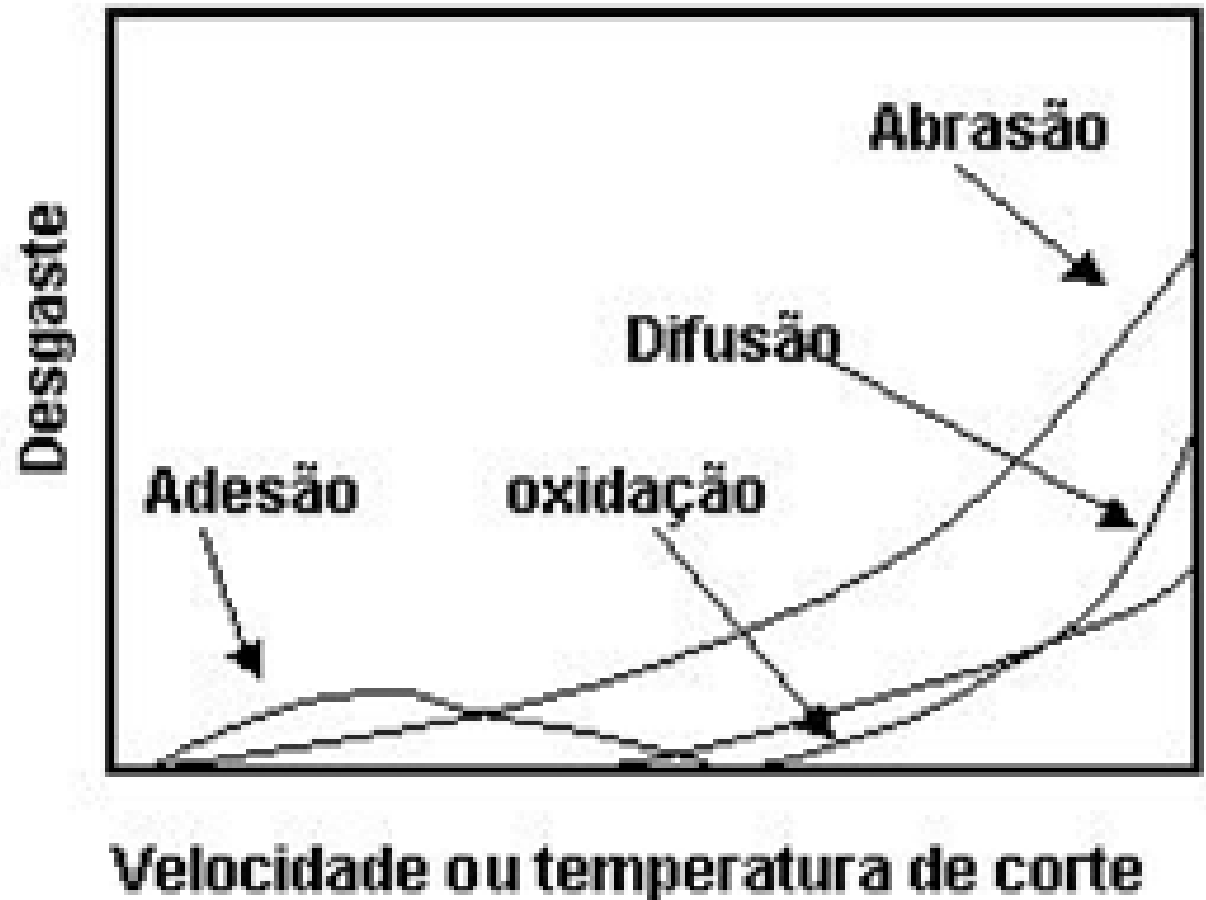
Tipos de desgaste



DESGASTE EM FERRAMENTAS DE USINAGEM

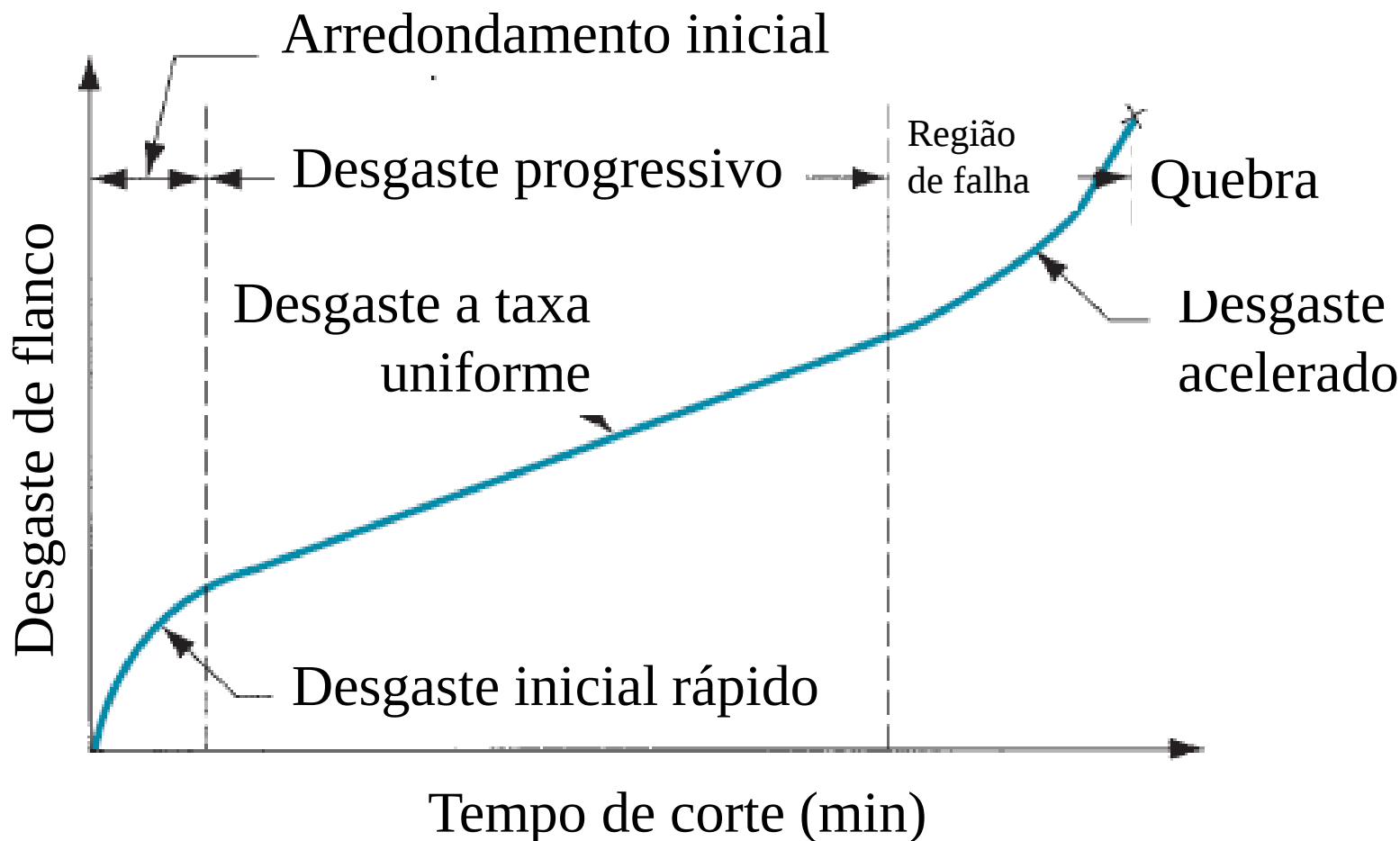
Mecanismos de desgaste

- Difusão
- Aderência
- Abrasão
- Oxidação
- Fadiga



DESGASTE EM FERRAMENTAS DE USINAGEM

Modelo de curva de Desgaste



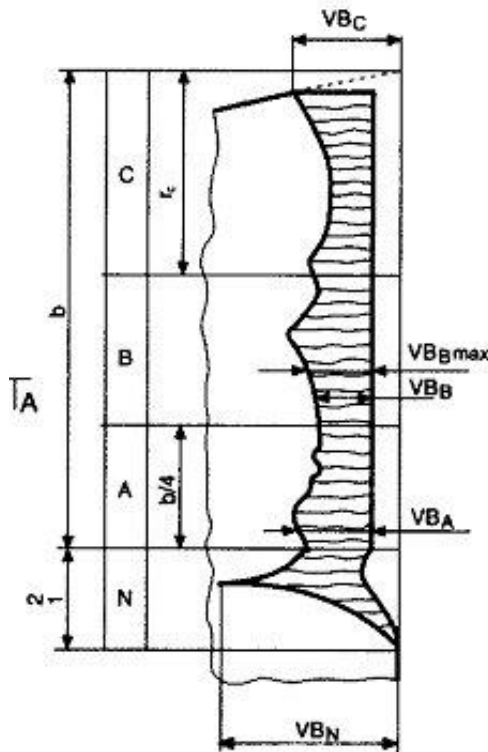
DESGASTE EM FERRAMENTAS DE USINAGEM

Ferramenta: Metal duro

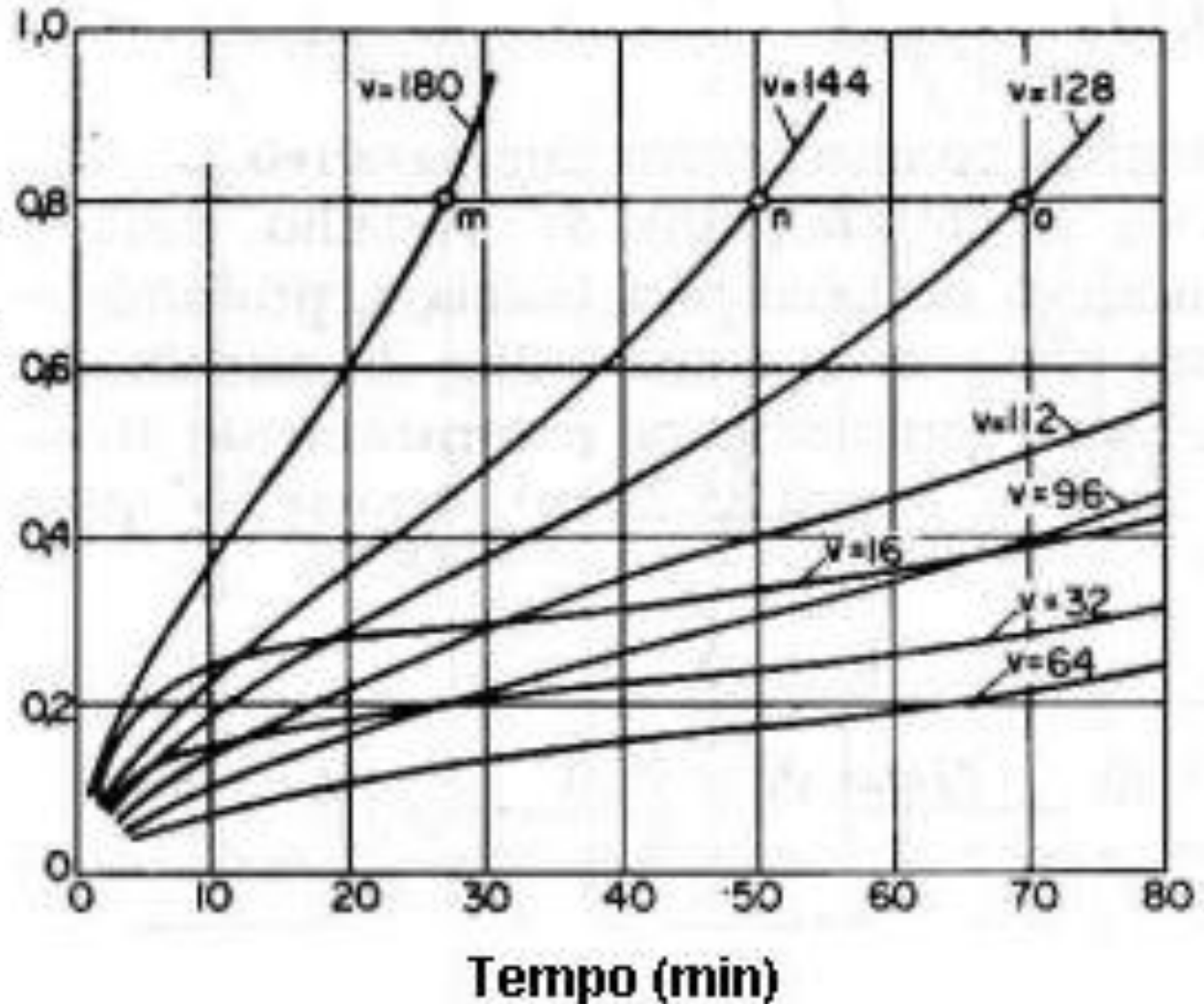
Peça: Aço ABNT 1045

Sem Fluido de corte

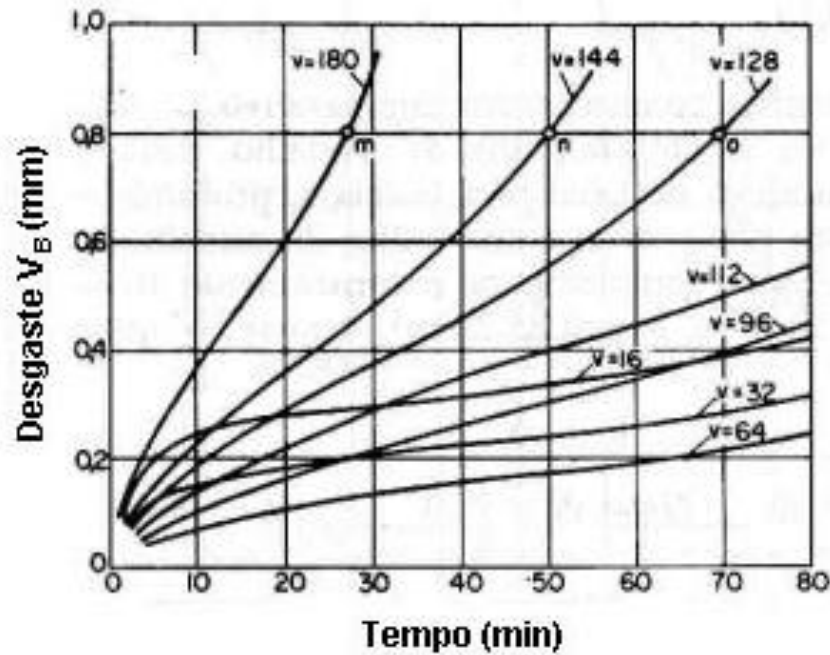
Operação: Torneamento



Desgaste V_B (mm)



DESGASTE EM FERRAMENTAS DE USINAGEM

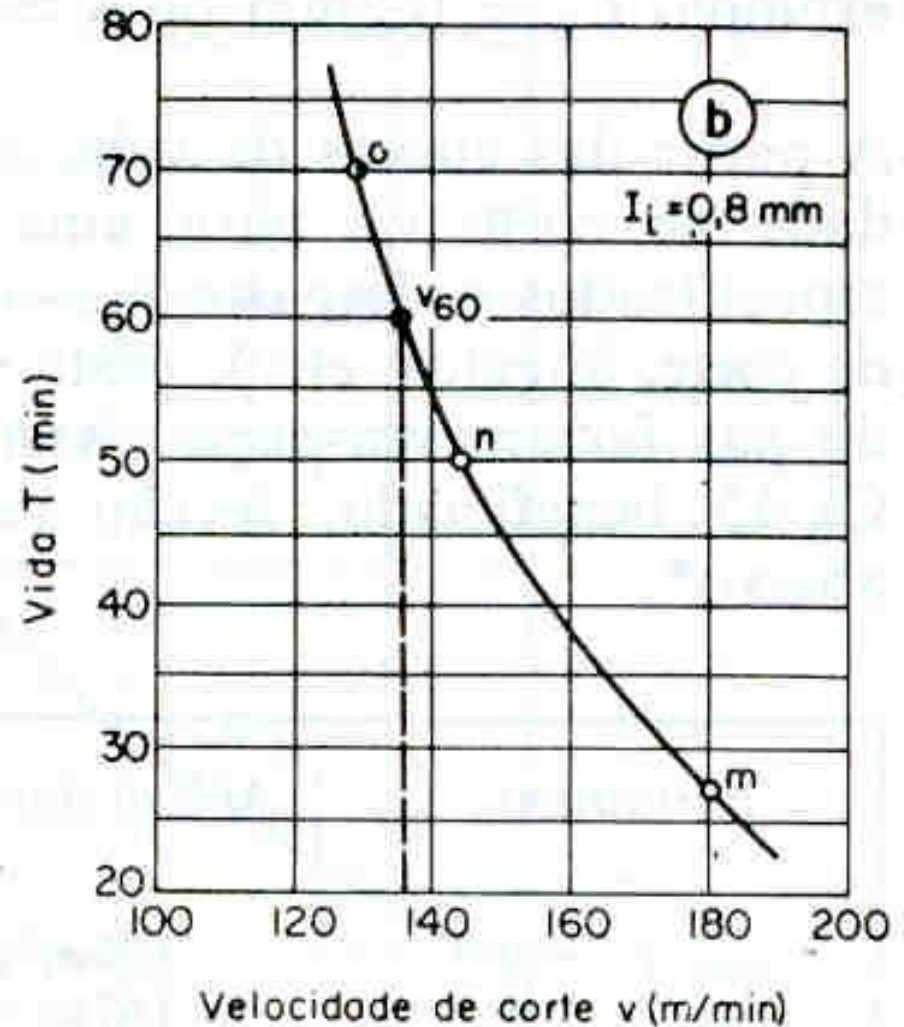


$$T = K.v^{-x}$$

$$v.T^y = C$$

$$y = \frac{1}{x} \quad e \quad C = K^{\frac{1}{x}}$$

Curva de vida



DESGASTE EM FERRAMENTAS DE USINAGEM

Exemplo de
coeficientes da
Equação de Taylor

Material ABNT	Composição	Ferramenta de carbeto $V_B = 0,38 \text{ mm}$ $f.a_p = 0,645 \text{ mm}^2$		Ferramenta de aço rápido $V_B = 1,5 \text{ mm}$ $f.a_p = 0,36 \text{ mm}^2$ com fluido de corte	
		<i>C</i>	<i>y</i>	<i>C</i>	<i>y</i>
B1112	10% perlita + 0,1% S	281	0,222	62	0,167
1020	10% perlita + 90% ferrita	244	0,282	58	0,152
3140	75% perlita + 25% Ferrita	111	0,324	23	0,282
	Temperado HB=300 Martensita + 0,1%S	93	0,282	32	0,032
	75% perlita+ 25% ferrita + 0,1% S	-	-	37	0,096
4140	90% perlita+10% ferrita	107	0,288	23	0,270
	90% perlita+10% ferrita +0,1% S	122	0,270	34	0,174
	Temperado HB=300 martensita	92	0,280	18	0,247
	Temperado HB=300 Martensita +0,1% S	95	0,280	25	0,072
4340	Esferoidal	146	0,242	-	-
	Temperado HB=400 Martensita	73	0,322	-	-
8640	50% perlita + 50% ferrita	119	0,278	40	0,080
	75% ferrita + 25% Ferrita	116	0,323	27,5	0,211
	Esferoidal	153	0,323	45	0,179
	Temperado HB=400 Martensita	50	0,475	15	0,169
	Temprado HB=400 Martensita + 0,51% S	-	-	30	0,044
52100	ESferoidal	107	0,345	35	0,150
Médias		127	0,3	34	0,15

DESGASTE EM FERRAMENTAS DE USINAGEM

Exemplo de coeficientes da Equação de Taylor

Material	Dureza (HB)	Ductilidade (%)	C	y
FoFo nodular	170	22	210	0,232
	183	20	147	0,232
	207	17	110	0,232
	215	4	95	0,187
	216	2	65	0,232
Medias			125	0,223
FoFo cinzento		Estrutura	C	y
	100	Ferritica	238	0,095
	195	Perlítica Gorseira	100	0,250
	225	Perlítica fina	80	0,275
	263	Acicular	45	0,420
Médias			116	0,259

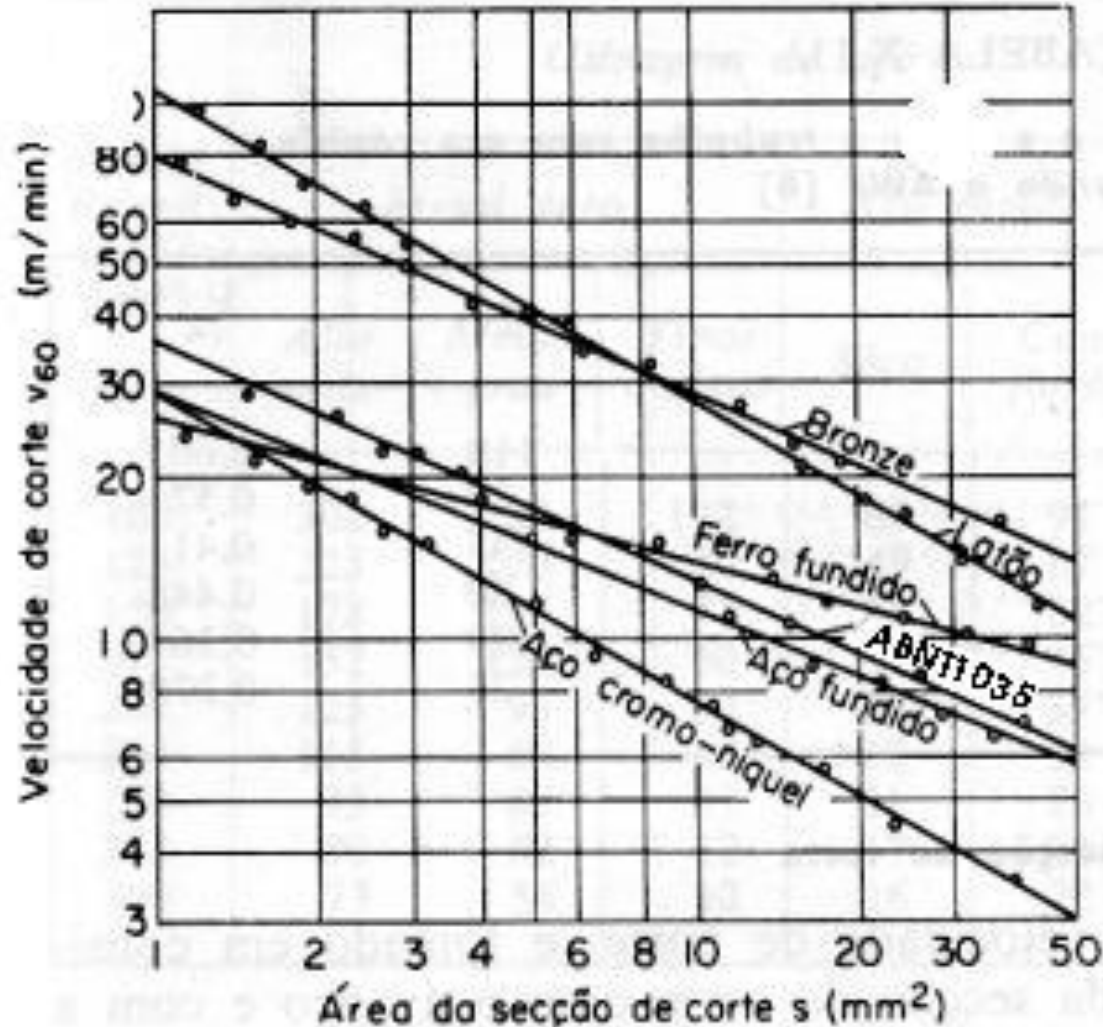
DESGASTE EM FERRAMENTAS DE USINAGEM

Valores dos coeficientes C_v e $1/z$ para diferentes materiais

Material	C_v	$1/z$
Aço ABNT 1035	35	0,41
Aço Ni-Cr	29	0,57
Aço Fundido	29	0,364
FoFo	26	0,278
Bronze	80	0,448
Latão	110	0,605

DESGASTE EM FERRAMENTAS DE USINAGEM

Variação da velocidade de v_{60} em função da área de corte e dos materiais



Correção na velocidade de corte em função da dureza dos materiais

Material	Diferenças de dureza (HB)								
	-80	-60	-40	-20	0	+20	+40	+60	+80
Aços carbono sem liga	-	-	-	1,07	1	0,95	0,90	-	-
Aços carbono baixa liga	1,26	1,18	1,12	1,05	1	0,94	0,91	0,86	0,83
Aços carbono alta liga	-	-	1,21	1,10	1	0,91	0,84	0,79	-
Aços inoxidáveis	-	-	1,21	1,10	1	0,91	0,85	0,79	0,75
Aços fundidos	-	-	1,31	1,13	1	0,87	0,80	0,73	-
FoFo maleável	-	1,14	1,08	1,03	1	0,96	0,92	-	-
FoFo Cinzentos	-	-	1,25	1,10	1	0,92	0,86	0,80	-
FoFo nodulares	-	-	1,07	1,03	1	0,97	0,95	0,93	0,91
Super-ligas (ligas de Ni e Ni-Cr)	1,26	-	1,11	-	1	-	0,90	-	0,82
	Diferenças de dureza (HRC)								
			-6	-3	0	+3	+6	+9	
Aços endurecidos			1,10	1,02	1	0,96	0,93	0,90	

DESGASTE EM FERRAMENTAS DE USINAGEM

Correção na velocidade de corte em função do ângulo de posição

Ângulo de posição	Fator de correção
90°	0,93
75°	0,96
60°	1
45°	1,08
30°	1,12