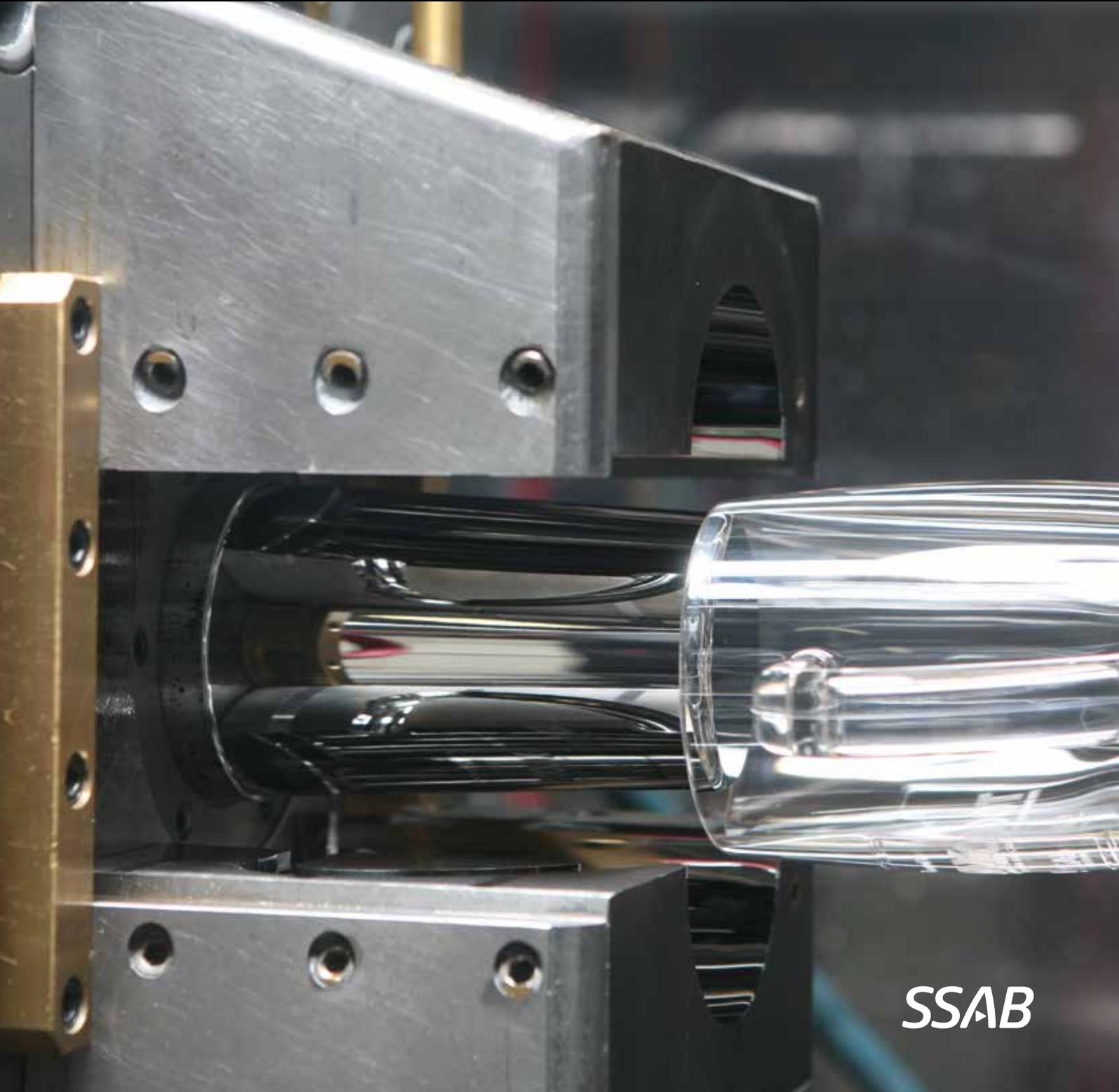


# RECOMENDAÇÕES DE USINAGEM

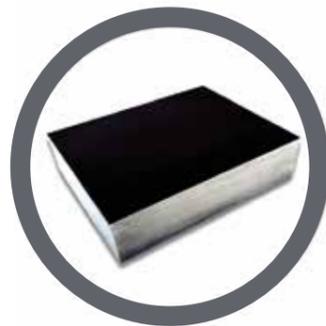


# O QUE É TOOLOX?

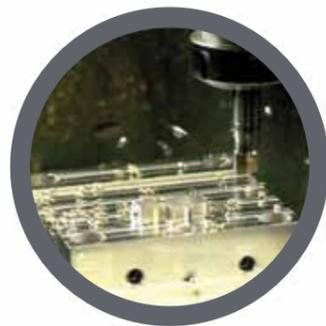
O Toolox® é um moderno aço ferramenta e para máquinas pré-endurecido, temperado e revenido, que vem com propriedades mecânicas medidas e garantidas. A ideia básica é economizar o seu tempo ao entregar o Toolox já tratado termicamente e pronto para usar. Ele lhe proporciona menores custos, menores riscos e economiza o seu precioso tempo no processo de produção, graças à sua excelente usinabilidade.

O Toolox emprega o conceito metalúrgico de baixo teor de carbono, encontrado nos aços Hardox® e Strenx®, mas é especialmente desenvolvido para ferramentas e componentes de máquinas que trabalham em altas temperaturas. Ele tem excelentes propriedades de fadiga e é possível aumentar a dureza de sua superfície com revestimentos de nitretação ou PVD para ter mais controle sobre a vida útil de suas ferramentas ou componentes.

## MENORES PRAZOS DE ENTREGA, DO CONCEITO À PRODUÇÃO



1. Seu cliente tem uma idéia



2. Fabricação



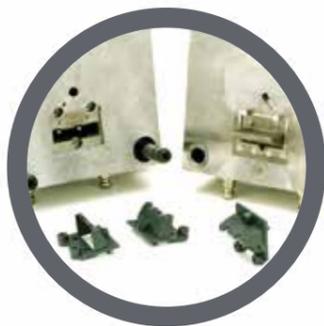
3. Transporte



4. Têmpera e revenimento



5. Ajuste

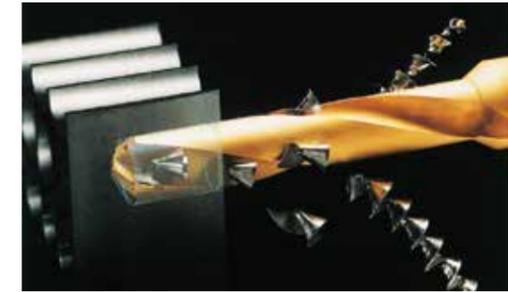


6. Produção

# RECOMENDAÇÕES PARA FURAÇÃO

## BROCAS HSS

Use somente brocas HSS quando as condições da máquina são instáveis. Se as condições da máquina são boas, você tem várias escolhas de brocas com ponta de metal duro/brasadas ou brocas com pontas intercambiáveis.



### HSS-Co

Use uma broca de HSS-Co (8% Co) com um pequeno ângulo de hélice e um núcleo sólido, capaz de suportar torques altos.

### HSS HSS-E HSS-Co

Furos individuais podem ser feitos com uma broca HSS comum. Para uma produção racional, é recomendada a utilização de brocas microligadas (HSS-E) ou ligadas ao cobalto (HSS-Co).

MÉTRICA (mm)	Toolox 33	Toolox 40	Toolox 44
V <sub>c</sub> m/min	-15	-9	-7
Dc ( mm )	Avanço (mm/min) e velocidade (rpm)		
5	0.10/950	0.05/570	0.05/445
10	0.10/475	0.10/290	0.09/220
15	0.16/325	0.16/190	0.15/150
20	0.23/235	0.22/150	0.20/110
25	0.30/195	0.28/110	0.25/90
30	0.35/165	0.35/90	0.30/75
*35	0.40/136	0.40/80	0.35/63
*40	0.45/119	0.45/70	0.40/55

US (in.)	Toolox 33	Toolox 40	Toolox 44
V <sub>c</sub> ft/min	-50	-30	-23
Dc ( in )	Avanço (in./min) e velocidade (rpm)		
0.197	0.004	0.002	0.002
0.394	0.004	0.004	0.004
0.591	0.006	0.006	0.006
0.787	0.009	0.009	0.008
0.984	0.012	0.011	0.010
1.181	0.014	0.014	0.012
1.378	0.016	0.016	0.014
1.575	0.018	0.018	0.016

### \* AO UTILIZAR BROCAS DE GRANDES DIÂMETROS ( >30 MM), TENHA EM MENTE O SEGUINTE:

1. A máquina precisa ser grande e estável para aumentar as forças de corte.
2. Não deve haver folga no eixo.
3. Certifique-se de que a peça esteja bem afixada.
4. Verifique se a saída do motor é igual ou maior que 7,5 kW.



## CONSELHO PARA REDUZIR AS VIBRAÇÕES E AUMENTAR A DURAÇÃO DA BROCA

- ▶ Minimizar as distâncias até a coluna e entre a ponta da broca e a peça
- ▶ Não use uma broca mais comprida que o necessário
- ▶ Utilize sempre suportes metálicos
- ▶ Prenda com segurança
- ▶ Mesa sólida e firme
- ▶ Use sempre líquido refrigerante
- ▶ Mistura de líquido refrigerante 8–10 %
- ▶ Imediatamente antes da furação pela broca, retire o avanço durante cerca de um segundo; caso contrário, a folga/recuperação elástica pode partir a ponta da broca. Recoloque o avanço quando desaparecer a folga/recuperação elástica.

## BROCA INTERIÇA DE METAL DURO

Para condições estáveis da máquina e com líquido refrigerante interno.  
Mistura de líquido refrigerante a 8–10% para todas as furações.



Diameter (mm)	MÉTRICA	Toolox 33 65–90		Toolox 40 50–70		Toolox 44 40–65	
	$V_c$ (m/min)	mín.–máx.	valor inicial	mín.–máx.	valor inicial	mín.–máx.	valor inicial
	$f_n$ (mm/rev)						
3.0–5.0		0.08–0.15	0.10	0.06–0.12	0.08	0.06–0.11	0.07
5.01–10.0		0.09–0.16	0.12	0.08–0.15	0.11	0.08–0.13	0.10
10.01–15.0		0.16–0.22	0.18	0.14–0.20	0.16	0.12–0.18	0.15
15.01–20.0		0.22–0.28	0.25	0.16–0.24	0.20	0.16–0.20	0.18

Furação 7x Dc, reduza o avanço ~20 %.

Furação com líquido refrigerante externo, reduza a velocidade e o avanço ~ 20 %.

Diameter (in.)	US	Toolox 33 213–295		Toolox 40 164–230		Toolox 44 131–213	
	$V_c$ (ft/min)	mín.–máx.	valor inicial	mín.–máx.	valor inicial	mín.–máx.	valor inicial
	$f_n$ (in./rev)						
0.118–0.197		0.003–0.006	0.004	0.002–0.005	0.003	0.002–0.004	0.003
0.197–0.394		0.004–0.006	0.005	0.003–0.006	0.004	0.003–0.005	0.004
0.394–0.591		0.006–0.009	0.007	0.006–0.008	0.006	0.005–0.007	0.006
0.591–0.787		0.009–0.011	0.010	0.006–0.009	0.008	0.006–0.008	0.007

## BROCAS COM PONTAS INTERCAMBIÁVEIS OU BROCA COM PONTA BRASADA DE METAL DURO

Para condições estáveis da máquina e com líquido refrigerante interno.



Diameter (mm)	MÉTRICA	Toolox 33 50–80		Toolox 40 50–65		Toolox 44 40–60	
	$V_c$ (m/min)	mín.–máx.	valor inicial	mín.–máx.	valor inicial	mín.–máx.	valor inicial
	$f_n$ (mm/rev)						
7.5–12.0		0.10–0.16	0.13	0.08–0.15	0.12	0.08–0.14	0.11
12.01–20.0		0.15–0.23	0.20	0.12–0.22	0.17	0.12–0.20	0.15
20.01–25.0		0.18–0.27	0.22	0.15–0.25	0.19	0.14–0.22	0.17
25.01–30.0		0.20–0.30	0.24	0.17–0.27	0.21	0.16–0.25	0.19

A furação com 25–30xD reduz o avanço em ~15–20 %.

A recomendação é haver uma pressão de pelo menos 25 bars na bomba de água.

Diameter (in.)	US	Toolox 33 164–262		Toolox 40 164–213		Toolox 44 131–197	
	$V_c$ (ft/min)	mín.–máx.	valor inicial	mín.–máx.	valor inicial	mín.–máx.	valor inicial
	$f_n$ (in./rev)						
0.295–0.472		0.004–0.006	0.005	0.003–0.006	0.005	0.003–0.006	0.004
0.473–0.787		0.006–0.009	0.008	0.005–0.009	0.007	0.005–0.008	0.006
0.788–0.984		0.007–0.011	0.009	0.006–0.010	0.007	0.006–0.009	0.007
0.985–1.181		0.008–0.012	0.009	0.007–0.011	0.008	0.006–0.010	0.007



## FURAÇÃO DE FURAS LONGOS COM 16–20XD

Para condições estáveis da máquina e com líquido refrigerante interno.

Diameter (mm)	MÉTRICA	Toolox 33 50–70		Toolox 40 50–65		Toolox 44 40–60	
	$V_c$ (m/min)	mín.–máx.	valor inicial	mín.–máx.	valor inicial	mín.–máx.	valor inicial
	$f_n$ (mm/rev)						
6.0		0.12–0.16	0.14	0.10–0.15	0.12	0.08–0.14	0.11
8.0		0.14–0.20	0.16	0.11–0.18	0.14	0.10–0.18	0.13
10.0		0.17–0.24	0.19	0.13–0.22	0.16	0.12–0.21	0.15
12.0		0.18–0.26	0.20	0.15–0.24	0.18	0.14–0.23	0.17

\* Os dados de corte nesta página foram formulados em cooperação com a Seco Tools.

Diameter (in.)	US	Toolox 33 164–262		Toolox 40 164–213		Toolox 44 131–197	
	$V_c$ (ft/min)	mín.–máx.	valor inicial	mín.–máx.	valor inicial	mín.–máx.	valor inicial
	$f_n$ (in./rev)						
0.236		0.005–0.006	0.006	0.004–0.006	0.005	0.003–0.006	0.004
0.315		0.006–0.008	0.006	0.004–0.007	0.006	0.004–0.007	0.005
0.394		0.007–0.009	0.007	0.005–0.009	0.006	0.005–0.008	0.006
0.472		0.007–0.010	0.008	0.006–0.009	0.007	0.006–0.009	0.007

# RECOMENDAÇÕES DE FRESAGEM

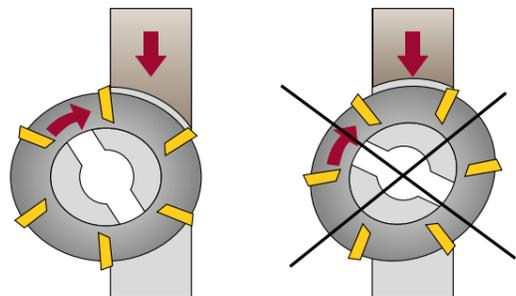
## FIXAÇÃO

O Toolox possui um nível muito baixo de tensões residuais. Para obter o efeito completo, certifique-se de usar uma fixação que não deforme. Se os cortes forem cortados a gás, remova, por fresagem, 5 a 10 mm da borda cortada a gás para obter um corte sem tensões residuais.

A usinabilidade do Toolox foi aumentada. Durante a fresagem, você notará isso pois os cavacos produzidos são bastante azulados. Modificamos a morfologia do carboneto em comparação aos aços-ferramenta tradicionais, usando menos carbono no Toolox. Assim, o calor gerado durante a fresagem é transferido para o cavaco e não para a borda de corte/peça.

## ORIENTAÇÕES DE FRESAGEM

- ▶ Posicione a ferramenta desviada do centro (para a esquerda) para obter um cavaco mais grosso na entrada e para evitar um cavaco grosso na saída.
- ▶ Evite cortar através da linha de centro da ferramenta, porque isso pode gerar vibrações.
- ▶ Use sempre a fresagem descendente (fresagem concordante).
- ▶ A recomendação é que o engate radial da faca (ae) seja 25 ou 75–80 % do diâmetro.



Se você entra na peça com o método de corte por rotação, a espessura do cavaco na saída é sempre zero e ajuda conferir uma maior durabilidade à ferramenta.

### Método de corte por rotação

Desgaste após 800 passadas



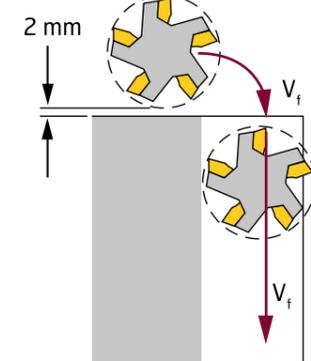
### Direto na peça

Desgaste após 390 passadas



### Método de corte por rotação

$$\text{Raio prog.} = \left(\frac{D_e}{2}\right) + 2$$



## GRAUS DAS PASTILHAS PARA FRESAGEM

	ISO	ANSI	
<b>P</b>	01	C8	↑
	10	C7	
	20		
	30	C6	
	40		
<b>M</b>	10		↑
	20		
	30		
	40		
<b>K</b>	01	C4	↑
	10	C3	
	20	C2	
	30	C1	
<b>H</b>	01	C4	↑
	10	C3	
	20	C2	
	30	C1	↓



↑ Resistência ao desgaste  
↓ Tenacidade

**P ISO P** = Aço  
**M ISO M** = Aço inoxidável  
**K ISO K** = Ferro fundido  
**H ISO H** = Aço endurecido



Exemplo pastilha classe 1030.

“Os últimos 2 números da classe da pastilha indicam a posição da pastilha nessa escala, se a pastilha possui resistência ao desgaste ou tenacidade.”

## GEOMETRIA DA PASTILHA

A macro geometria afeta muitos parâmetros no processo de corte. Uma pastilha com uma borda de corte forte pode trabalhar com cargas mais altas, mas também vai gerar forças de corte mais altas, consumir mais energia e gerar mais calor.

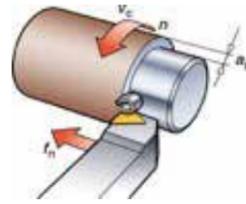


Parâmetro	Geometria		
	L	M	H
Resistência da borda	← <b>Baixa</b>   <b>Média</b>   <b>Alta</b> →		
Forças de corte			
Consumo de energia			
Espessura máxima do cavaco			
Calor gerado			

Use pastilhas de classe P 30-50 com uma geometria de corte leve e uma fresa de passo largo se a potência da máquina for baixa e sob condições instáveis da máquina.

## RECOMENDAÇÕES PARA TORNEAMENTO

As recomendações de corte abaixo são aplicadas para graus de carbetos cementados. Necessariamente para operações onde impacto pode ocorrer, como quando torneamos uma chapa com bordas oxicrotadas.



METRIC	$V_c$ (m/min)	Toolox 33 150–200	Toolox 40 90–140	Toolox 44 80–120
	Taxa de avanço ( $f_n$ )	mín.–máx.	mín.–máx.	mín.–máx.
	Grau do inserto P25 (in./rev)	0.20–0.40	0.20–0.40	0.20–0.40

Com uma taxa de avanço alto, diminua a velocidade de corte.

US	$V_c$ (ft/min)	Toolox 33 492–656	Toolox 40 295–459	Toolox 44 262–394
	Taxa de avanço ( $f_n$ )	min–max	min–max	min–max
	Grau do inserto P25 (in./rev)	0.008–0.016	0.008–0.016	0.008–0.016

### Fórmula para torneamento

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

### Definições

$V_c$  = velocidade de corte (m/min, ft/min)  
 $n$  = velocidade (rpm)  
 $f_n$  = taxa de avanço (mm/rev, in./rev)  
 $v_f$  = taxa de avanço (mm/min, in./min)  
 $d$  = diâmetro da peça de trabalho  $\emptyset$   
 $\pi = 3,14$   
 $a_p$  = profundidade de corte (mm, in.)

## RECOMENDAÇÃO PARA A FRESAGEM DE SUPERFÍCIES

Pastilhas redondas possuem bordas de corte fortes e são boas para serem usadas quando a superfície tem orifícios, cavidades, etc.



METRIC	Recomendação para condições comuns da máquina com um ângulo de ajuste de 45°						
	$V_c$ (m/min)	Toolox 33 180–220		Toolox 40 90–140		Toolox 44 120–160	
	Avanço ( $f_z$ )	mín.–máx.	valor inicial	mín.–máx.	valor inicial	mín.–máx.	valor inicial
	Pastilha classe P30	0.15–0.35	0.25	0.15–0.35	0.25	0.15–0.35	0.25

US	Recomendação para condições comuns da máquina com um ângulo de ajuste de 45°						
	$V_c$ (m/min)	Toolox 33 591–722		Toolox 40 295–459		Toolox 44 394–525	
	Avanço ( $f_z$ )	mín.–máx.	valor inicial	mín.–máx.	valor inicial	mín.–máx.	valor inicial
	Pastilha classe P30	0.006–0.014	0.010	0.006–0.014	0.010	0.006–0.014	0.010

METRIC	Recomendação para condições comuns da máquina com pastilhas redondas						
	$V_c$ (m/min)	Toolox 33 180–220		Toolox 40 170–210		Toolox 44 140–180	
	Avanço ( $f_z$ )	mín.–máx.	valor inicial	mín.–máx.	valor inicial	mín.–máx.	valor inicial
	Pastilha classe P30	0.10–0.25	0.15	0.10–0.25	0.15	0.10–0.25	0.15

US	Recomendação para condições comuns da máquina com pastilhas redondas						
	$V_c$ (m/min)	Toolox 33 591–722		Toolox 40 558–689		Toolox 44 459–591	
	Avanço ( $f_z$ )	mín.–máx.	valor inicial	mín.–máx.	valor inicial	mín.–máx.	valor inicial
	Pastilha classe P30	0.000–0.001	0.001	0.000–0.001	0.001	0.000–0.001	0.001

## RECOMENDAÇÃO PARA A FRESAGEM DE PAREDES

METRIC	Recomendação para condições comuns da máquina com um ângulo de ajuste de 90°						
	$V_c$ (m/min)	Toolox 33 180–220		Toolox 40 140–180		Toolox 44 120–160	
	Avanço ( $f_z$ )	mín.–máx.	valor inicial	mín.–máx.	valor inicial	mín.–máx.	valor inicial
	Pastilha classe P30	0.12–0.25	0.17	0.12–0.25	0.17	0.12–0.25	0.17

US	Recomendação para condições comuns da máquina com um ângulo de ajuste de 90°						
	$V_c$ (m/min)	Toolox 33 591–722		Toolox 40 459–591		Toolox 44 394–525	
	Avanço ( $f_z$ )	mín.–máx.	valor inicial	mín.–máx.	valor inicial	mín.–máx.	valor inicial
	Pastilha classe P30	0.005–0.010	0.007	0.005–0.010	0.007	0.005–0.010	0.007

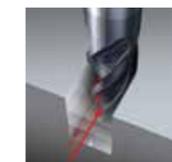


## RECOMENDAÇÃO PARA A FRESAGEM DE CANTOS PARA FERRAMENTA INTERIÇA DE METAL DURO

METRIC	Slot milling recommendation			Shoulder milling recommendation			
	$V_c$ (m/min)	85–110	75–100	70–95	200–230	180–210	160–190
	Taxa de avanço ( $f_z$ )	mín.–máx.	mín.–máx.	mín.–máx.	mín.–máx.	mín.–máx.	mín.–máx.
Diameter	3.0–6.0	0.01–0.03	0.01–0.03	0.01–0.03	0.02–0.05	0.02–0.04	0.02–0.04
	8.0–12.0	0.04–0.07	0.03–0.06	0.03–0.06	0.07–0.10	0.06–0.09	0.06–0.09
	14.0–20.0	0.07–0.10	0.06–0.09	0.06–0.08	0.10–0.14	0.10–0.13	0.10–0.12

Se possível, use somente ar comprimido para remover os cavacos e use um mandril weldon para ferramentas com um  $\emptyset$  superior a 10.

US	Slot milling recommendation			Shoulder milling recommendation			
	$V_c$ (ft/min)	279–361	246–328	230–312	656–755	591–689	525–623
	Taxa de avanço ( $f_z$ )	mín.–máx.	mín.–máx.	mín.–máx.	mín.–máx.	mín.–máx.	mín.–máx.
Diameter	0.118–0.236	0.000–0.001	0.000–0.001	0.000–0.001	0.001–0.002	0.001–0.002	0.001–0.002
	0.315–0.472	0.002–0.003	0.001–0.002	0.001–0.002	0.003–0.004	0.002–0.004	0.002–0.004
	0.551–0.787	0.003–0.004	0.002–0.004	0.002–0.003	0.004–0.006	0.004–0.005	0.004–0.005



### Orientações para a fresagem de canais

$a_p$  (profundidade do corte) máx 0,5x D



### Orientações para a fresagem de paredes

$a_p$  (use todo o comprimento de corte)  
 $a_e$  (profundidade de corte radial) máx 0,1 x D

# RECOMENDAÇÕES DE ROSQUEAMENTO

Com as ferramentas corretas, todas as operações de rosqueamento/fresagem de roscas podem ser realizadas em todos os graus Toolox. Recomendamos machos de quatro sulcos e que sejam capazes de suportar torques extremamente altos, os quais ocorrem durante o rosqueamento em materiais duros. Se não for crítico, o orifício furado pode ser 3% maior que o padrão, o que aumentará a vida útil do macho.

\* Recomendamos a utilização de óleo ou pasta para roscas como lubrificante.



Rosca para furos cegos.



Rosca para furos passantes.

METRIC	$V_c$ (m/min)	Toolox 33 7-10	Toolox 40 4-9	Toolox 44 3-5
US	$V_c$ (ft/min)	Toolox 33 23-33	Toolox 40 13-30	Toolox 44 10-16
	Tamanho	Velocidade ( rpm )	Velocidade ( rpm )	Velocidade ( rpm )
	M5	445-635	255-570	190-320
	M6	370-530	210-475	160-265
	M8	270-400	160-360	120-200
	M10	220-320	125-285	95-160
	M12	185-265	105-240	80-130
	M16	140-200	80-180	60-100
	M20	110-160	60-140	45-80

\* No caso de roscas abaixo de M5, recomendamos a fresagem da rosca, especialmente no Toolox 40 e 44.



METRIC		Toolox 33	Toolox 40	Toolox 44
	$V_c$ (m/min)	80-110	60-80	50-70
	$f_z$ mm	0.03-0.06	0.02-0.05	0.02-0.05

\* Para controlar a fresagem de roscas, é necessária uma máquina CNC e a rosca deve ser feita em 2 passadas.

US		Toolox 33	Toolox 40	Toolox 44
	$V_c$ (ft/min)	263-361	197-263	164-230
	$f_z$ (in.)	0.001-0.002	0.001-0.002	0.001-0.002

# REBAIXAMENTO E ESCAREAMENTO

O rebaixamento/escareamento é melhor executado quando se usa ferramentas que possuem pastilhas substituíveis. Use sempre um pino guia rotativo e use líquido refrigerante.



METRIC	$V_c$ (m/min)	Toolox 33 40-80	Toolox 40 25-70	Toolox 44 20-50
	Avanço (mm/rev)	0.10-0.20	0.10-0.20	0.10-0.20
	Dc (mm)	Velocidade (rpm)		
	19	670-1340	420-1175	335-840
	24	530-1060	330-930	265-665
	34	375-750	235-655	185-470
	42	300-600	190-530	150-380
	57	225-440	140-390	110-280

\* Reduza os dados de corte em cerca de 30 % para rebaixamento.

US	$V_c$ (ft/min)	Toolox 33 131-262	Toolox 40 82-230	Toolox 44 66-164
	Avanço (in./rev)	0.004-0.008	0.004-0.008	0.004-0.008
	Dc (in.)	Velocidade (rpm)		
	0.748	670-1340	420-1175	335-840
	0.945	530-1060	330-930	265-665
	1.339	375-750	235-655	185-470
	1.654	300-600	190-530	150-380
	2.244	225-440	140-390	110-280

# RESULTADO DOS NOSSOS PRÓPRIOS TESTES



## INFORMAÇÕES DA MÁQUINA

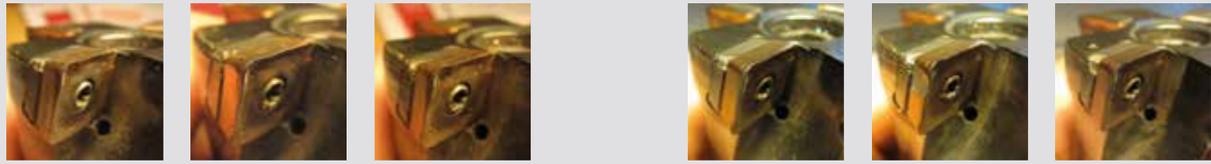
VMC FADAL 4020 HT modelo 1997  
Eixo do tipo ISO 40 cônico  
Líquido refrigerante pelo eixo  
Velocidade máxima do eixo de 10.000 rpm  
Efeito no motor do eixo 16,8 kw Torque 303Nm.

A máquina usada durante os testes.

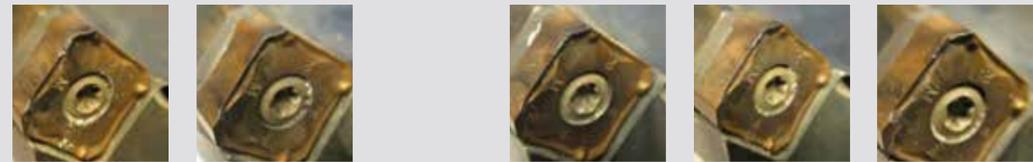
Toolox 33	Ferramenta	Ø	V <sub>c</sub>	f	a <sub>p</sub>	a <sub>e</sub>	Tempo de execução
Fresagem de paredes	Coromill 490	50 mm	180 m	0.17 mm	4 mm	13 mm	196 min
		1.969 in.	591 ft.	0.007 in.	0.157 in.	0.512 in.	196 min

Tempo de execução 132 min

Tempo de execução 196 min



Toolox 40	Ferramenta	Ø	V <sub>c</sub>	f	a <sub>p</sub>	a <sub>e</sub>	Tempo de execução
Fresagem de superfícies	Coromill 345	100 mm	160 m	0.25 mm	2 mm	68 mm	43 min
		3.937 in.	525 ft.	0.010 in.	0.079 in.	2.677 in.	43 min



Toolox 44	Ferramenta	Ø	V <sub>c</sub>	f	a <sub>p</sub>	a <sub>e</sub>	Tempo de execução
Fresagem de superfícies	Coromill 345	100 mm	150 m	0.25 mm	2 mm	61 mm	32 min
		3.937 in.	492 ft.	0.010 in.	0.079 in.	2.402 in.	32 min



Toolox 44	Ferramenta	Ø	V <sub>c</sub>	f	a <sub>p</sub>	a <sub>e</sub>	Tempo de execução
Fresagem de paredes	Fresagem de extremidades	16 mm	180 m	0.12 mm	34 mm	1.6 mm	103 min
		0.630 in.	591 ft.	0.005 in.	1.339 in.	0.063 in.	103 min

Foto após 250 passadas e com um tempo de execução de 72 min.



Toolox 33	Ferramenta	Ø	V <sub>c</sub>	f <sub>n</sub>	Total	Profundidade de furação	Fluxo de líquido refrigerante
Furação/furos cegos	Corodril 840	6.8 mm	80 m	0.12 mm	1105	23 mm	1.9 l/min
		0.630 in.	591 ft.	0.005 in.		0.906 in.	0.502 GPM

Após 264 orifícios furados

Após 1105 orifícios furados

Boa formação de cavacos



Toolox 40	Ferramenta	Ø	V <sub>c</sub>	f <sub>n</sub>	Total	Profundidade de furação	Fluxo de líquido refrigerante
Furação/furos cegos	Seco Feedmax	4.3 mm	70 m	0.12 mm	608	16 mm	0.2 l/min
		0.169 in.	230 ft.	0.005 in.		0.630 in.	0.053 GPM

Depois de 608 orifícios furados



Toolox 44	Ferramenta	Ø	V <sub>c</sub>	f <sub>n</sub>	Total	Profundidade de furação	Fluxo de líquido refrigerante
Furação/furos cegos	Seco Feedmax	4.3 mm	60 m	0.06 mm	438	15 mm	0.21 l/min
		0.169 in.	197 ft.	0.002 in.		0.591 in.	0.053 GPM

Depois de 438 orifícios furados



Toolox 40	Ferramenta	drill Ø	Ø	V <sub>c</sub>	Profundidade de furação	Total
Rosqueamento/furos cegos	Manigley 131/3 DUO	4.3 mm	M5	11 m	12 mm	330
		0.169 in.	M5	36 ft.	0.472 in.	330

Toolox 40	Ferramenta	drill Ø	Ø	V <sub>c</sub>	Profundidade de furação	Total
Rosqueamento/furos cegos	Manigley 131/3 DUO	10.2 mm	M12	8 m	24 mm	217
		0.402 in.	M12	26 ft.	0.945 in.	217

Toolox 44	Ferramenta	drill Ø	Ø	V <sub>c</sub>	Profundidade de furação	Total
Rosqueamento/furos cegos	Manigley 105/4 DUO	4.3 mm	M5	3 m	10 mm	183
		0.169 in.	M5	10 ft.	0.394 in.	183

Depois de 183 orifícios roscados



Toolox 40	Ferramenta	drill Ø	Ø	V <sub>c</sub>	Profundidade de furação	Total
Rosqueamento/furos cegos	Rekord 2 DF-NI TICN	14.2 mm	M16	6 m	25 mm	276
		0.560 in.	M16	20 ft.	0.984 in.	276

Depois de 276 orifícios roscados



# RECOMENDAÇÕES DE FERRAMENTAS PARA O TOOLUX

## FURAÇÃO NO TOOLUX

Nome da ferramenta	Referência	Intervalo de diâmetro
Seco Feedmax	*SD203A-12.0-36-12R1	2.0-20.0 mm (0.079-0.787 in.)

\*Example for Ø 12

### Broca interiça de metal duro

Fornecedor: Seco  
Sweden  
www.secotools.com



Nome da ferramenta	Referência	Intervalo de diâmetro
Seco Feedmax	*SD216A-12.0-180-12R1	3.0-14.10 mm (0.118-0.555 in.)

\*Example for Ø 12

### Furação de furos longos com broca interiça de metal duro 16-20xd

Fornecedor: Seco  
Sweden  
www.secotools.com



Nome da ferramenta	Referência	Intervalo de diâmetro
Cordrill R840 Delta C	R840-xxxx-30-A1A	3.0-20.0 mm (0.118-0.787 in.)

### Broca interiça de metal duro

Fornecedor: Sandvik Coromant AB  
Sweden  
www.sandvik.coromant.com



Nome da ferramenta	Referência	Intervalo de diâmetro
Crownloc	*SD103-12.00-40-16R7	10.0-25.99 mm (0.394-1.023 in.)

\*Example for Ø 12

### Broca com pontas intercambiáveis Grau das pontas de broca: P

Fornecedor: Seco  
Sweden  
www.secotools.com



Nome da ferramenta	Referência	Intervalo de diâmetro
Chamdrill	DCM xxx-xxx-xxA-xx.xx	7.5-25.9 mm (0.295-1.020 in.)

### Broca com pontas intercambiáveis Grau das pontas de broca: IC908

Fornecedor: Iscar  
Israel  
www.iscar.com



## FURAÇÃO NO TOOLUX

Nome da ferramenta	Referência	Intervalo de diâmetro
HSS -E Co 8 Taper Shank Drills, WN 103	832xxxxx	8.0-40.0 mm (0.315-1.575 in.)

### Broca de aço rápido com uma liga de 8 % de cobalto (HSS-co 8 %)

Fornecedor: Alpen-MayKestag  
Austria  
www.alpenmaykestag.com



Nome da ferramenta	Referência	Intervalo de diâmetro
HSS A100	A100xx.xx	0.2-20.0 mm (0.008-0.787 in.)

### Broca de aço rápido convencional Apenas para Toolox 33

Fornecedor: Dormer  
Sweden  
www.dormertools.com



## ROSQUEAMENTO EM TOOLUX

### Rosca para furos passantes

Nome da ferramenta	Referência	Intervalo de diâmetro
1641 TC	1641TC Mxx	18.0-75.0 mm (0.709-2.953 in.)

### Macho HSSE-P com revestimento TiCN

Fornecedor: Yamawa  
Japan  
www.yamawa.eu



### Rosca para furos cegos

Nome da ferramenta	Referência	Intervalo de diâmetro
105/4 DUO	433xx	20.5-60.0 mm (0.807-2.362 in.)

### Macho HSSE-PM com revestimento TiCN

Fornecedor: Manigley  
Switzerland  
www.manigley.ch



### Rosca para furos cegos

Nome da ferramenta	Referência	Intervalo de diâmetro
131/3 DUO	433xx	3.0-25.0 mm (0.118-0.984 in.)

### Macho HSSE-PM com revestimento TiCN

Fornecedor: Manigley  
Switzerland  
www.manigley.ch



### Rosca para furos passantes

Nome da ferramenta	Referência	Intervalo de diâmetro
Rekord 1D-Ti-TiCN	B0459601.xxxx	M3-M10
Rekord 2D-Ti-TiCN	C0459601.xxxx	M12-M24

### Macho HSSE-PM com revestimento TiCN

Fornecedor: Emuge Franken  
Germany  
www.emuge.de/english



### Rosca para furos passantes

Nome da ferramenta	Referência	Intervalo de diâmetro
Rekord 1C-Ti-TiCN	B0309601.xxxx	M3-M10
Rekord 2C-Ti-TiCN	C0309601.xxxx	M12-M24

## FRESAGEM DE ROSCAS NO TOOLOX

Nome da ferramenta	Referência	Intervalo de diâmetro
GSF-VHM 2xD IKZ-HB TiCN	GSF333106xxxx	M3-M16

### Fresa de metal duro interiça com revestimento TiCN

Fornecedor: Emuge Franken  
Germany  
www.emuge.de/english



Nome da ferramenta	Referência	Intervalo de diâmetro
Solid carbide thread mill	NBxxxxCxx x.xISO AC	M2-M42

### Fresa de metal duro interiça com revestimento TiAlCN

Supplier: SmiCut  
Sweden  
www.smicut.se



\* Para informações sobre distribuidores, contate a Smicut.

## ESCAREAMENTO EM TOOLOX

Use o escareamento com pastilhas intercambiáveis e o número da classe das pastilhas deve sempre terminar em h

Nome da ferramenta	Referência	Intervalo de diâmetro
WHV counterbore	XWHV-xx.x	18.0-75.0 mm (0.709-2.953 in.)

Fornecedor: Granlund tool AB  
Sweden  
www.granlund.com



## REBAIXAMENTO EM TOOLOX

Use o rebaixamento com pastilhas intercambiáveis e o número da classe das pastilhas deve sempre terminar em h

Nome da ferramenta	Referência	Intervalo de diâmetro
KV countersink	xKV9-xx.x	20.5-60.0 mm (0.807-2.362 in.)

Fornecedor: Granlund tool AB  
Sweden  
www.granlund.com

## FRESAGEM DE EXTREMIDADES EM TOOLOX

Nome da ferramenta	Referência	Intervalo de diâmetro
JS 554 Siron-A	JS 554 xxxx	3.0-25.0 mm (0.118-0.984 in.)

### Faca interiça para fresagem de extremidades com revestimento Siron-a

Fornecedor: Seco  
Sweden  
www.secotools.com



## FRESAGEM COM PASTILHAS EM TOOLOX

Nome da ferramenta	Referência	Intervalo de diâmetro
Coromill 345	345-xxxxx-13x	40-250 mm (1.575-9.843 in.)

### Fresagem de superfícies com Coromill 345

Fornecedor: Sandvik Coromant AB  
Sweden  
www.sandvik.coromant.com



Nome da ferramenta	Referência	Intervalo de diâmetro
Coromill 300	R300-xxxxxx-xxx	10-200 mm (0.394-7.874 in.)

### Fresagem de superfícies com Coromill 300

Fornecedor: Sandvik Coromant AB  
Sweden  
www.sandvik.coromant.com



Nome da ferramenta	Referência	Intervalo de diâmetro
Coromill 490	490-xxxxx-xxx	20-250 mm (0.787-9.843 in.)

### Fresagem de paredes/superfícies com Coromill 490

Fornecedor: Sandvik Coromant AB  
Sweden  
www.sandvik.coromant.com

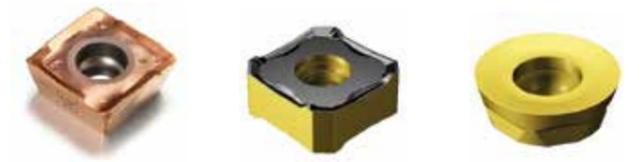


## GRAU DE PASTILHA EM TOOLOX

Nome da ferramenta	Referência	Grau da pastilha	Geometria da pastilha
Coromill 300	R300-xxxxx-Px	1010	L-M-H
	R300-xxxxx-Px	1030	L-M-H
Coromill 345	345R-1305x-Px	1010	L-M-H
	345R-1305x-Px	1030	L-M-H
Coromill 490	490R-xxxxxxx-Px	1010	L-M
	490R-xxxxxxx-Px	1030	L-M-H

Use o grau de pastilha P1030 para condições de máquina normais e em condições de máquina bastante estáveis; no caso de uma configuração rígida, o grau de pastilha P1010 seria mais adequado, especialmente em Toolox 40 e 44. Depois a velocidade de corte pode ser aumentada em aproximadamente 20-30 %.

Fornecedor: Sandvik Coromant AB  
Sweden  
www.sandvik.coromant.com



# ÁREAS DE APLICAÇÃO

## MOLDE DE PLÁSTICO



## TRABALHOS A FRIO



## TRABALHOS A QUENTE



## COMPONENTES PARA MÁQUINAS



A SSAB é uma empresa nórdica de produção de aços com unidade produtiva também nos EUA. A SSAB oferece produtos de valor agregado e serviços desenvolvidos em estreita colaboração com os seus clientes para criar um mundo mais forte, mais leve e mais sustentável. Tem funcionários em mais de 50 países e conta com instalações de produção na Suécia, Finlândia e nos Estados Unidos. A SSAB está cotada na Bolsa de Valores Nórdica de Estocolmo, Nasdaq, e na Nasdaq em Helsínquia. [www.ssab.com](http://www.ssab.com).

## **SSAB**

Av. Angélica, 2220 – 7º andar  
01228-200 Higienópolis  
São Paulo / SP

T: 11 3303 0800

E: [contactbrazil@ssab.com](mailto:contactbrazil@ssab.com)

[www.ssab.com.br](http://www.ssab.com.br)

The SSAB logo consists of the letters 'SSAB' in a bold, blue, sans-serif font. The letters are closely spaced and have a slight shadow effect, giving them a three-dimensional appearance.