

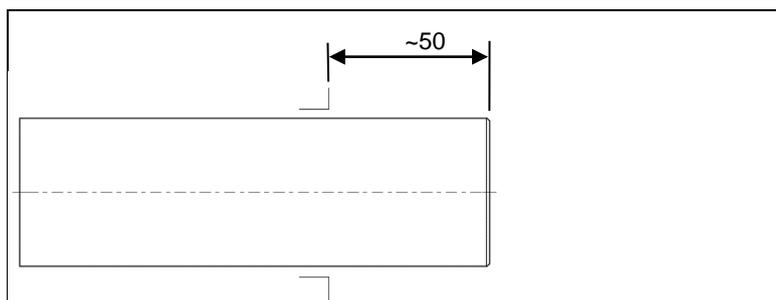
SENAI	Plano de Trabalho	T01
--------------	--------------------------	------------

Nome:	Nº:	Turma:
--------------	------------	---------------

Peça: 1	Denominação: Eixo de 2 corpos	Quant.: 1	Material e dimensões: Aço ABNT 8640 Ø 2" x160 mm
-------------------	---	---------------------	--

<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar óculos de segurança • Proibido o uso de adornos • Utilizar creme protetor para as mãos 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar rede de proteção para cabelos longos • Cuidado com as arestas cortantes • Manter postura profissional
---	--

Ordem de Execução	Cálculos / Máquinas, equipamentos, ferramentas, acessórios e instrumentos
--------------------------	--



Faceamento

- 1) Fixar a peça na placa universal, deixando livre a quantidade suficiente de material para ser torneado. O material deve estar bem centrado.
- 2) Fixar a contra ponta giratória no cabeçote móvel.
- 3) Fixar a ferramenta no suporte e ajustar sua altura, de modo que a ponta da ferramenta fique alinhada, ou seja, na mesma altura do centro do torno. Para isso, usa-se a contra ponta como referência.
- 4) Selecionar a rotação calculada após consultar à tabela de corte.
- 5) Inclinar o carro superior a um ângulo de aproximadamente 5°, para realizar o faceamento da peça.
- 6) Acionar o torno.
- 7) A ferramenta deve tocar na região mais saliente da face do material. Essa é a referência para zerar o anel graduado.
- 8) Em seguida, com a máquina ligada, avança-se a ferramenta até o centro do material e após fazê-la penetrar na face aproximadamente 0,2 mm, desloca-

- Paquímetro com faixa nominal de 200 mm;
- Relógio Apalpador centesimal;
- Base magnética para relógio comparador;
- Torno Mecânico Universal;
- Placa universal de três castanhas;
- Ferramenta de torneamento externo de aço rápido;
- Ferramenta de chanfrar a 45° de aço rápido,
- Suporte de ferramenta;
- Contra ponta giratória;
- Calços para ferramentas;
- Broca de Centro tipo A;
- Mandril;
- Tabela de velocidade de corte;

RPM para facear:

$$RPM = \frac{VC \times 318}{d}$$

$$RPM = \frac{20 \times 318}{50,8}$$

$$RPM \cong 125$$

RPM para furação (furo de centro):

$$RPM = \frac{VC \times 318}{d}$$

$$RPM = \frac{25 \times 318}{4}$$

$$RPM = 1.987,5$$

Por questões de segurança, escolher uma rotação de aproximadamente 1000 rpm.

se lentamente a ferramenta até a periferia da peça.

- 9) A etapa anterior deve ser repetida aumentando a profundidade de corte até que a face do material fique uniforme.

Furo de Centro

- 10) Colocar o mandril no mangote, antes disso, verifique se os cones estão perfeitamente limpos. Limpe, se necessário.
- 11) Fixar a broca de centro no mandril.
- 12) Deslocar o cabeçote móvel para aproximar a broca do material, deixando uma distância de aproximadamente 10 mm entre a broca e a peça.
- 13) Fixar o cabeçote na posição correta.
- 14) Selecionar a rotação e acionar o torno.
- 15) Para penetrar com broca no material, o volante do cabeçote deve ser acionado com movimentos lentos e uniformes e os seguintes cuidados devem ser tomados:
- ✓ A broca de centro deve estar alinhada com o eixo do material. A correção do desalinhamento é feita por meio dos parafusos de regulação do cabeçote.
 - ✓ Deve-se usar fluido de corte adequado ao material e à operação.
 - ✓ Durante a operação, a broca é afastada para permitir a saída dos cavacos e a limpeza, que deve ser feita com pincel.

RPM para torneamento:

$\varnothing 45 \text{ mm}$

$$RPM = \frac{20 \times 318}{45}$$

$$RPM \cong 141$$

$\varnothing 40 \text{ mm}$

$$RPM = \frac{20 \times 318}{40}$$

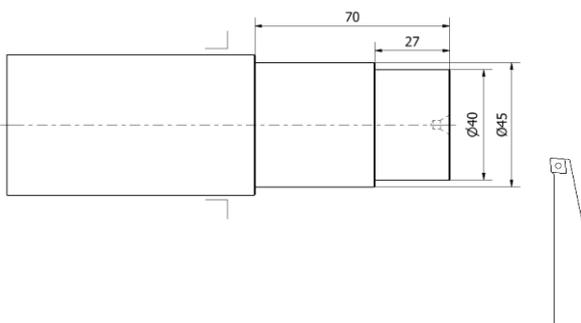
$$RPM \cong 159$$

RPM para chanfrar

$$RPM = \frac{35 \times 318}{50,8}$$

$$RPM \cong 125$$

Torneamento



- 16) Soltar a peça e fixar o material com aperto suave, deixando para fora das castanhas um comprimento maior do que 80mm.
- 17) Aproximar a contra ponta pelo deslocamento do cabeçote móvel.
- 18) Apoiar o furo de centro na contra ponta.
Observação: A ponta do mangote deve ficar o mínimo possível para fora do mangote, deixe aproximadamente o valor correspondente ao diâmetro do mangote.
- 19) Regular o torno na rotação adequada, consultando a tabela de velocidade de corte.
- 20) Acionar o torno.
- 21) Marcação, no material, do comprimento de 70 mm a ser torneado. Para isso, a ferramenta deve ser deslocada até o comprimento desejado, tomando a face usinada como referência, a medição deve ser feita com paquímetro. A marcação é feita acionando o torno e fazendo um risco de referência.
- 22) Desligue a máquina e desloque a ferramenta para fora da peça.
- 23) Ligar o torno e aproximar a ferramenta até marcar o início do corte no material.
- 24) Zerar o anel graduado e fazer a ferramenta penetrar no material a uma profundidade suficiente (1 mm) para remover a casca do material.
- 25) Usinar um cilindro de Ø45 x 70 mm, com passes de 1 mm no diâmetro.
- 26) Desligar a máquina.
- 27) Verificar o diâmetro obtido no rebaixo.

28) Repetir quantas vezes for necessário para atingir o diâmetro desejado. **Observação: Deve-se utilizar fluido de corte onde for necessário.**

29) Usinar o rebaixo de $\varnothing 40 \times 27$ mm.

30) Repetir os passos anteriores até atingir o diâmetro desejado.

Chanfros

31) Fixar a ferramenta de chanfrar no porta-ferramentas e ajustar sua altura de acordo com o centro geométrico da máquina.

32) Deixar a lateral da ferramenta alinhada à face da peça, para garantir um ângulo de 45° .

33) Selecionar a rotação de acordo com a tabela de velocidade de corte.

34) Chanfrar os cantos vivos, de modo a formar chanfros de $0,5 \times 45^\circ$.

Observações:

- Utilizar fluido de corte durante a usinagem.
- Quebrar cantos vivos para evitar acidentes.
- Verificar o comprimento para fora da placa com a haste do paquímetro.
- Não soltar a peça sem a autorização do instrutor.
- Utilizar fluido de corte durante a usinagem.
- Conferir as dimensões com a peça fixada na placa universal.

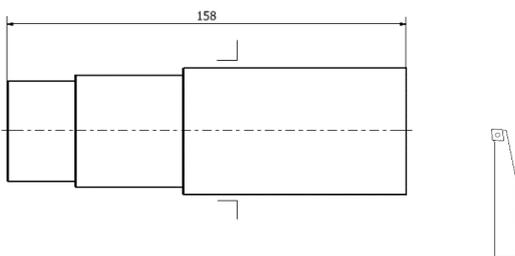
SENAI	Plano de Trabalho	T02
--------------	--------------------------	------------

Nome:	Nº:	Turma:
--------------	------------	---------------

Peça: 2	Denominação: Eixo com furo roscado	Quant.: 1	Material e dimensões: Aço ABNT 8640 Ø2" x 160 mm
-------------------	--	---------------------	--

<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar óculos de segurança • Proibido o uso de adornos • Utilizar creme protetor para as mãos 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar rede de proteção para cabelos longos • Cuidado com as arestas cortantes • Manter postura profissional
---	--

Ordem de Execução	Cálculos / Máquinas, equipamentos, ferramentas, acessórios e instrumentos.
--------------------------	---



- 35) Medir o comprimento da peça;
- 36) Fixar o material na área usinada, de modo a posicionar o furo de centro para dentro da placa.
- 37) Selecionar a rotação de acordo com a tabela de velocidade de corte.
- 38) Facear para uniformizar a face em bruto.
- 39) Soltar a peça e medir o comprimento.
- 40) Fixar a peça novamente e facear até atingir o comprimento de 158 mm.

Furo de Centro

- 41) Colocar o mandril no mangote, antes disso, verifique se os cones estão perfeitamente limpos. Limpe, se necessário.
- 42) Fixar a broca de centro no mandril.
- 43) Deslocar o cabeçote móvel para aproximar a broca do material, deixando uma distância de aproximadamente 10 mm entre a broca e a peça.
- 44) Fixar o cabeçote na posição correta.
- 45) Selecionar a rotação e acionar o torno.

- Paquímetro com faixa nominal de 200 mm;
- Relógio Apalpador centesimal;
- Base magnética para relógio comparador;
- Torno Mecânico Universal;
- Placa universal de três castanhas;
- Ferramenta de torneamento externo;
- Ferramenta de chanfrar a 45°;
- Suporte de ferramenta;
- Contra ponta giratória;
- Calços para ferramentas;
- Broca de Centro tipo A;
- Mandril;
- Tabela de velocidade de corte;
- Desandador para macho M8
- Jogo de Macho M8
- Broca helicoidal Ø6,8 mm
- Escareador 90°

RPM para torner:

Ø 48 mm

$$RPM = \frac{VC \times 318}{d}$$

$$RPM = \frac{35 \times 318}{48}$$

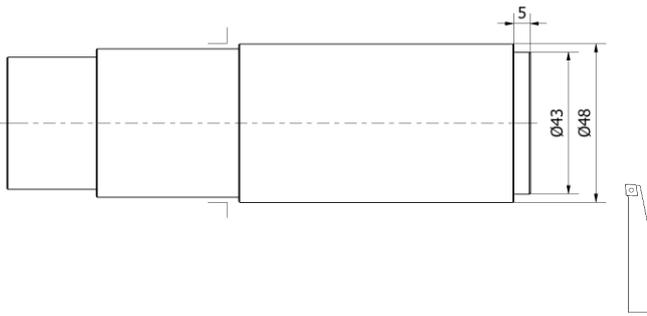
$$RPM = 232$$

Ø 43 mm

$$RPM = \frac{35 \times 318}{43}$$

$$RPM = 258$$

Torneamento

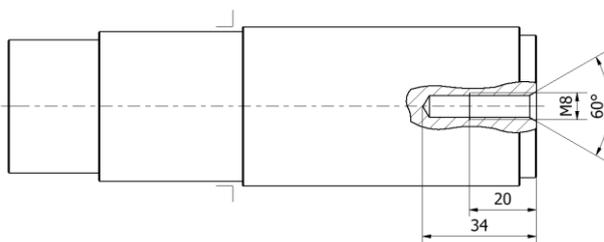


- 46) Fixar a peça pelo Ø 45mm e deixar um comprimento maior que 90 mm para fora das castanhas.
- 47) Apoiar o furo de centro na contra ponta.
- 48) Selecionar a rotação de acordo com a tabela de velocidade de corte e acionar o torno.
- 49) Usinar o Ø 48 mm.
- 50) Desligar a máquina e verificar o dimensional da peça.
- 51) Usinar o rebaixo de Ø 43 x 5mm.

Chanfros

- 52) Fixar a ferramenta de chanfrar no porta-ferramentas e ajustar sua altura de acordo com o centro geométrico da máquina.
- 53) Deixar a lateral da ferramenta alinhada à face da peça, para garantir um ângulo de 45°.
- 54) Selecionar a rotação de acordo com a tabela de velocidade de corte.
- 55) Chanfrar os cantos vivos, de modo a formar chanfros de 0,3 x 45°.

Furação



- 56) Fixar o mandril no cabeçote móvel.
- 57) Com o auxílio de uma tabela que relacione o

RPM para furar centro:

$$RPM = \frac{35 \times 318}{4}$$

$$RPM = 2.782$$

RPM para furar Ø 6,8:

$$RPM = \frac{20 \times 318}{6,8}$$

$$RPM = 935$$

RPM para Chanfrar:

$$RPM = \frac{VC \times 318}{d}$$

$$RPM = \frac{35 \times 318}{48}$$

$$RPM = 232$$

diâmetro do furo com o macho, escolha a broca adequada.

- 58) Fixar a broca no mandril.
- 59) Aproximar o cabeçote da peça, deixando uma distância de aproximadamente 10 mm entre a peça e a broca.
- 60) Fixar o cabeçote.
- 61) Selecionar a rotação correta e ligar a máquina.
- 62) Avançar a broca em direção à peça para penetrar o material.
- 63) Recuar a broca com frequência com o torno ligado para auxiliar na saída do cavaco.
- 64) O fluido de corte deve ser adequado à operação e ao material a ser usinado.
- 65) Como esse furo não é passante, a profundidade deve ser controlada por meio do anel graduado do cabeçote móvel.
- 66) Penetrar a broca até atingir uma profundidade de 32 mm;
- 67) Desligar a máquina e verificar a profundidade com auxílio de um paquímetro.
- 68) Fixar o escareador de 90° no mandril.
- 69) Selecionar a rotação mais baixa da máquina.
- 70) Ligar a máquina e penetrar 1 mm com o escareador de modo a formar um chanfro de 1x45° na furação.
- 71) Desligar a máquina.

Roscamento

- 72) Todas as operações a seguir devem ser realizadas com o torno desligado.
- 73) Fixar a contra ponta no cabeçote móvel;
- 74) Fixar o macho M8 nas castanhas do desandador.
Deve-se lembrar que os machos devem ser usados na seguinte ordem: 1 e 2 para desbaste, 3 para acabamento.
- 75) Introduzir o macho no furo com leve pressão, dando voltas (no sentido horário) necessárias até o início

do corte.

76) Para controlar a perpendicularidade, apoiar a furação do Macho (que se encontra na parte posterior da ferramenta) na contra ponta.

77) Introduzir o macho de forma progressiva, por meio de movimentos circulares alternativos, ou seja, sentido horário (corte) e sentido anti-horário (alívio). Isso é feito a fim de quebrar o cavaco e permitir a entrada de fluido de corte.

78) Passar o segundo e o terceiro macho para terminar a rosca.

Observações:

- Cuidado com as rebarbas;
- Retirar os cavacos com gancho;
- Não solte a peça, pois ela será utilizada na próxima tarefa;
- Controlar a profundidade do furo com o anel graduado do mangote do torno;
- Alinhar macho com contra ponta.