

17
08.14
354 tp

CBC

DO RETIFICADOR MECÂNICO

CIUO 8-33-70



CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL

CBC
621.925
SENAIN
C.2

RFN
2268

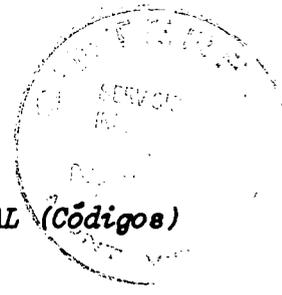
71 08.14
351EP

INTRODUÇÃO

A presente Coleção Básica Cinterfor -CBC- de Retificador Mecânico, forma parte de um conjunto de CBC denominado Mecânica Geral.

Este grupo tradicional "Mecânica Geral" integra, em sua maior parte, as ocupações relativas e trabalhos em metais, subgrupo 8-3 da Classificação Internacional Uniforme de Ocupações da OIT (CIUO) e algumas ocupações do subgrupo 8-4 e 8-7 do CIUO.

Estas coleções são destinadas à preparação de material de instrução de práticas de oficinas, para formação profissional e técnica. Têm, além disso, validade regional por serem coordenadas pelo CINTERFOR e produzidas por grupos multinacionais de especialistas dos países latino-americanos.



Classificação de ASSUNTOS TECNOLÓGICOS para MECÂNICA GERAL (Códigos)

1- *Materiais usados em mecânica*

1-1. Classificação dos materiais. Generalidades.

1-2. Metais ferrosos. Principais ligas.

1-2.1 O alto forno. As fundições.

1-2.2 Obtenção dos aços.

1-2.3 Classificação dos aços.

1-2.4 Formas comerciais.

1-2.5 Propriedades dos aços.

1-2.6 Aços-liga.

1-3. Metais não ferrosos.

1-3.1 Elementos.

1-3.2 Ligas.

1-4. Tratamentos térmicos dos aços.

1-4.1 Com modificações físicas.

1-4.11 Têmpera.

1-4.12 Revenido.

1-4.13 Recozimento.

1-4.14 Normalização.

1-4.2 Com modificações químicas.

1-4.21 Cementação.

1-4.22 Cianuretação.

1-4.23 Nitretação.

1-4.24 Carbonitretação.

1-4.3 Equipamentos para tratamentos térmicos.

5 JUL 1976

2- Metrologia

2-1. Conceitos de: Medida. Unidade. Sistemas de unidades utilizados em mecânica.

2-2. Instrumentos de medida.

2-2.1 Régua e fitas graduadas.

2-2.2 Paquímetro com nônio.

2-2.21 O nônio. Princípios e apreciação.

2-2.22 Paquímetro com nônio. Nomenclatura, tipos e emprego.

2-2.3 Micrômetros.

2-2.31 O micrômetro. Princípios e apreciação.

2-2.32 Nomenclatura, tipos e usos.

2-2.4 Goniômetros.

2-2.5 Pirômetros.

2-3. Instrumentos de verificação.

2-3.1 Régua e mesas de traçagem.

2-3.2 Esquadros, gabaritos.

2-3.3 Compassos.

2-3.4 Padrões.

2-3.41 Jogos de blocos-padrão dimensionais.

2-3.42 Padrões angulares.

2-3.43 Padrões para tolerâncias.

2-3.44 Verificadores de profundidade e de folgas.

2-3.5 Ampliadores.

2-3.51 Relógio comparador por meio de engrenagens.

2-3.52 Relógio comparador por meio de alavanca.

2-3.53 Pneumáticos.

2-3.54 Óticos.

2-3.6 Níveis.

2-3.7 De estado de superfície.

2-3.71 Medidores de dureza.

- 2-4. Causas de erros nas medidas.
- 2-5. Medições indiretas.
 - 2-5.1 De ângulos por trigonometria.
 - 2-5.2 De comprimentos por trigonometria.
 - 2-5.3 Medições com cilindros.
- 2-6. Ajuste de peças. Definições.
 - 2-6.1 Tolerâncias. Intercambiabilidade. Emparelhamento.
 - 2-6.2 Tolerâncias normalizadas. Tabelas.
 - 2-6.3 Ajustes normalizados.
 - 2-6.4 Controle de tolerâncias e ajustes.
- 2-7. Medidas e verificações especiais.
 - 2-7.1 Medidas e verificações nas roscas.
 - 2-7.2 Medidas e verificações nas engrenagens.
 - 2-7.3 Verificações de instrumentos.
 - 2-7.4 Deslocamento nas máquinas-ferramentas.
- 2-8. Traçados.

3- Processos de fabricação de peças metálicas

3-1. Por fusão.

3-1.1 Moldado em terra.

3-1.2 Em moldes metálicos.

3-2. Por deformação plástica.

3-2.1 Laminado.

3-2.2 Estirado.

3-2.3 Trefilado.

3-2.4 Forjado.

3-2.5 Extrusão.

3-2.6 Curvado e dobrado.

3-3. Por união.

3-3.1 Com solda.

3-3.2 Com rebites.

3-3.3 Com parafusos.

3-3.31 Formas distintas de unir com parafusos.

3-3.32 Parafusos e arruelas normalizados.

3-3.4 Por ajustes.

3-3.41 Com cunhas e chavetas.

3-3.42 Ajustes com aperto.

3-3.5 Por grafagem.

3-4. Por retirada de cavacos de material.

3-4.1 Por corte mecânico. Teoria do corte. Máquinas-ferramentas. Velocidade de corte. Avanços.

3-4.11 Ferramentas.

3-4.12 Furadeira.

3-4.13 Torno.

3-4.14 Plaina.

3-4.15 Fresadora.

3-4.16 Serras mecânicas.

3-4.2 Por abrasão. Abrasivos. Rebolos.

3-4.21 Amoladoras.

3-4.22 Afiadoras.

3-4.23 Retificadoras.

3-4.24 Lapidadoras.

3-4.3 Com ferramentas manuais.

3-4.31 Limas.

3-4.32 Raspadores.

3-4.33 Alargadores.

3-4.34 Talhadeiras.

3-4.35 Machos de roscar.

3-4.36 Cossinetes.

3-4.37 Serras.

3-4.4 Por desintegração.

3-5. Metalurgia de pós.

3-5.1 Sinterizados.

3-6. Processos auxiliares.

3-6.1 Soldagem a arco elétrico.

3-6.11 Máquina de soldar e equipamentos especiais.

3-6.12 Elementos.

3-6.13 Processos.

3-6.2 Soldagem oxiacetilênica.

3-6.21 Equipamentos para soldar.

3-6.22 Elementos.

3-6.23 Processos.

4- Órgãos, partes e acessórios das máquinas

4-1. Estruturas

4-1.1 Bases e armações.

4-1.2 Barramentos.

- 4-1.3 Carros e suportes.
- 4-1.4 Cabeçotes.

- 4-2. Partes móveis.
 - 4-2.1 Guias para translações.
 - 4-2.11 Generalidades. Classificações.
 - 4-2.12 Disposições de ajuste e fixação.
 - 4-2.13 Dispositivo de compensação de desgaste.
 - 4-2.2 Árvores, eixos e seus suportes.
 - 4-2.21 Árvores de transmissão e seus acoplamentos. Generalidades.
 - 4-2.22 Cálculos.
 - 4-2.23 Normalizações.
 - 4-2.24 Os suportes. Generalidades. Classificações.
 - 4-2.25 Suportes com buchas de fricção.
 - 4-2.26 Suportes com buchas de esfera e roletes.
 - 4-2.27 Suportes com buchas hidráulicas.
 - 4-2.28 Chavetas.

- 4-3. Órgãos transmissores. (Cadeias cinemáticas)
 - 4-3.1 Polias, correias e cabos.
 - 4-3.11 Correias lisas e suas polias (Tipos e cálculos)
 - 4-3.12 Polias escalonadas. Cálculos.
 - 4-3.13 Correias em "v" e suas polias. Cálculos e normalizações.
 - 4-3.14 Cabos e suas rodas. (Tipos e cálculos)
 - 4-3.2 Correntes e suas rodas.
 - 4-3.21 Correntes de roletes.
 - 4-3.22 Correntes com perfil de dentes.
 - 4-3.23 Correntes de elos comuns (De aparelhos).
 - 4-3.3 Rodas de fricção.
 - 4-3.4 Rodas dentadas.
 - 4-3.41 Generalidades. Definições. Normalização. Classificação.

- 4-3.42 Trens de engrenagens.
- 4-3.43 Engrenagens cilíndricas de dentes retos.
- 4-3.44 Engrenagens cilíndricas de dentes helicoidais.
- 4-3.45 Engrenagens cônicas de dentes retos.
- 4-3.46 Engrenagens cônicas de dentes curvos.
- 4-3.47 O sistema parafuso sem-fim-coroa.
- 4-3.48 Caixas de engrenagens.
- 4-3.5 O sistema parafuso-porca.
 - 4-3.51 As roscas. Suas partes. Sua forma de trabalhar. Usos.
 - 4-3.52 Aplicação para obter deslocamentos. Parafusos e porcas.
 - 4-3.53 Controle dos deslocamentos. Os anéis graduados.
 - 4-3.54 Roscas normalizadas. Tabelas.
- 4-3.6 O sistema biela-manivela.
- 4-3.7 Sistemas com cames e excêntricos.
- 4-3.8 Sistemas hidráulicos.
- 4-3.9 Molas.
- 4-4. As máquinas-ferramentas (Generalidades).
 - 4-4.1 Definição. Características gerais.
 - 4-4.2 Suportes das ferramentas e porta-ferramentas com deslocamento reto.
 - 4-4.21 Castelos. (Tipos, características e usos).
 - 4-4.3 Suportes de ferramentas e porta-ferramentas que giram.
 - 4-4.31 Extremos cônicos dos eixos e os sistemas de fixação de ferramentas. Cones normalizados.
 - 4-4.32 Sistemas de placas roscadas.
 - 4-4.33 Mandris porta-brocas.
 - 4-4.34 Casquilhos e cones de redução.
 - 4-4.35 Eixos porta-fresas.
 - 4-4.36 Mandris fixo e descentrável.

4-4.4 Suporte de peças que giram.

4-4.41 Montagens entrepontas.

4-4.42 Placas universais.

4-4.43 Placas de castanhas independentes.

4-4.44 Placas lisas. As placas e alguns elementos auxiliares (Macacos, blocos prismáticos, cantoneiras).

4-4.45 Pinças e porta-pinças.

4-4.46 Mandris fixos e os expansíveis.

4-4.47 Lunetas.

4-4.5 Fixação de peças sobre mesas de máquinas.

4-4.51 Morsas de máquinas.

4-4.52 Chapas de fixação. Calços. Macacos.

4-4.53 Placas magnéticas.

4-5. Sistemas de lubrificação e refrigeração.

4-5.1 Rasgos e canais de distribuição nos órgãos das máquinas.

5- *Diversos*

5-1. Utensílios, acessórios e substâncias.

5-1.01 Tesouras de mão e de bancada.

5-1.02 Martelos e macetes.

5-1.03 Punção de bico.

5-1.04 Instrumentos básicos de traçar (Régua, esquadro e riscador).

5-1.05 Compasso de ponta e de centrar.

5-1.06 Graminho.

5-1.07 Prismas, paralelos, calços.

5-1.08 Chaves de aperto.

5-1.09 Chaves de fenda.

5-1.10 Acessórios para limpeza.

5-2. Acessórios para fixar peças e ferramentas.

5-2.1 Morsas e grampos.

5-2.11 Morsas de bancada de ajustagem.

5-2.12 Morsas de ferreiro.

5-2.13 Morsas de mão.

5-2.14 Alicates.

5-2.2 Elementos para montagem e ajustagem.

5-2.21 Cantoneiras e blocos prismáticos.

5-2.22 Mesas inclináveis.

5-2.23 Prensas (Acionamento manual).

5-2.24 Macacos.

5-2.3 Elementos de trabalho para tratamentos térmicos.

5-3. Substâncias diversas, lubrificantes e refrigerantes.

5-3.1 Substâncias para recobrirem superfícies a traçar.

5-3.2 Fluídos de corte.

5-4. Elementos de segurança e proteção.

5-4.1 Equipamento de proteção pessoal.

5-4.2 Equipamento de segurança nas máquinas.

I OPERAÇÕES ordenadas por número de REFERÊNCIA. Ocupação: RETIFICADOR

REFE- RÊNCIA	Nome da Operação
01/R	Retificar rebolo (Retificadora plana tangencial)
02/R	Retificar superfície plana (Sobre placa magnética)
03/R	Retificar superfície plana (Peça fixada na morsa)
04/R	Retificar superfícies planas paralelas
05/R	Retificar superfície plana perpendicular
06/R	Balancear rebolo
07/R	Retificar superfície plana de topo (Com rebolo copo)
08/R	Retificar superfícies planas escalonadas
09/R	Retificar ranhura
10/R	Retificar superfície plana oblíqua
11/R	Retificar superfícies planas oblíquas (Com rebolo perfilado)
12/R	Retificar superfície cilíndrica passante, entrepontas
13/R	Retificar superfície cônica entrepontas, com saída
14/R	Retificar superfícies cilíndricas escalonadas, entrepontas
15/R	Retificar superfície cilíndrica entrepontas, com rebaixo sem saída
16/R	Retificar superfície cilíndrica externa, em balanço
17/R	Retificar superfície cônica externa em balanço
18/R	Retificar superfície cilíndrica interna passante
19/R	Retificar superfície cônica interna
20/R	Facear na retificadora cilíndrica universal
21/R	Retificar superfícies cilíndricas internas escalonadas
22/R	Retificar superfície cilíndrica interna rebaixada, sem saída
23/R	Facear internamente
24/R	Montar lunetas para retificar

II OPERAÇÕES por ordem ALFABÉTICA. Ocupação: RETIFICADOR

NOME DA OPERAÇÃO	Referência
Balancear rebolo	06/R
Facear internamente	23/R
Facear com retificadora cilíndrica universal	20/R
Montar lunetas para retificar	24/R
Retificar ranhura	09/R
Retificar rebolo (Retificadora plana tangencial)	01/R
Retificar superfície cilíndrica entrepontas, com rebaixo sem saída	15/R
Retificar superfícies cilíndricas escalonadas, entrepontas	14/R
Retificar superfície cilíndrica externa, em balanço	16/R
Retificar superfícies cilíndricas internas escalonadas	21/R
Retificar superfície cilíndrica interna passante	18/R
Retificar superfície cilíndrica interna rebaixada, sem saída	22/R
Retificar superfície cilíndrica passante, entrepontas	12/R
Retificar superfície cônica entrepontas, com saída	13/R
Retificar superfície cônica externa, em balanço	17/R
Retificar superfície cônica interna	19/R
Retificar superfície plana (Peça fixada na morsa)	03/R
Retificar superfície plana (sobre placa magnética)	02/R
Retificar superfícies planas escalonadas	08/R
Retificar superfície plana oblíqua	10/R
Retificar superfícies planas oblíquas (com rebolo perfilado)	11/R
Retificar superfícies planas paralelas	04/R
Retificar superfície plana perpendicular	05/R
Retificar superfície plana de topo (com rebolo copo)	07/R



III ASSUNTOS TECNOLÓGICOS por número de REFERÊNCIA, para RETIFICADOR
(Inclui código de assuntos)

Referência	Título do assunto tecnológico	Código de assuntos
004	Régua de controle	2-3.1
013	Martelo e macete	5-1.02
015	Acessórios para fixação de peças (Chapas e grampos)	5-2.13
019	Paquímetro (Nomenclatura, leitura em décimos de milímetros)	2-2.22
021	Fluidos de corte	5-3.2
023	Instrumentos de traçar (Graminho, Bloco prismático, Macacos, Cantoneiras)	5-1.06(7) 5-2.21(24)
024	Paquímetro (Tipos, características, usos)	2-2.22
025	Micrômetro (Nomenclatura - Tipos - Aplicações)	2-2.32
026	Esquadro de precisão	2-3.2
027	Goniômetro	2-2.4
043	Relógio comparador	2-3.51
044	Micrômetro (Funcionamento e leitura)	2-2.31
049	Paquímetro (Apreciação em 0,05mm e 0,02mm)	2-2.21
050	Paquímetro (Apreciação)	2-2.21
051	Micrômetro (Graduação em mm, com Vernier)	2-2.31
058	Chaves de aperto	5-1.08
063	Elementos de fixação (Morsa de mão e alicate de pressão)	5-2.13(14)
064	Elementos de fixação (Morsas de máquinas)	4-4.51
069	Anéis graduados das máquinas-ferramentas (Cálculos)	4-3.53
072	Instrumentos de controle (Calibrador "passa não passa")	2-3.43
073	Micrômetro (Para medições internas)	2-2.32
074	Tolerância (Sistema ISO)	2-6.2
080	Lubrificação (Sistemas e canais)	4-5.1

III ASSUNTOS TECNOLÓGICOS por número de REFERÊNCIA para RETIFICADOR.
(Inclui código de assuntos) (cont.)

Referência	Título do assunto tecnológico	Código de assuntos
082	Placa universal de três castanhas	4-4.42
091	Placa arrastadora e arrastador	4-4.41
094	Placa de castanhas independentes	4-4.43
101	Lunetas	4-4.47
105	Cones normalizados, Morse e Americano (Tabelas)	4-4.31
113	Elementos de fixação (Calços-Chapas-Macacos)	4-4.52
115	Pinças e porta-pinças	4-4.45
128	Tipos de montagens de peças sobre a mesa	4-4.54
146	Retificadora (Generalidades)	3-4.23
147	Retificadora plana	3-4.23
148	Rebolos (Generalidades)	3-4.23
149	Placas magnéticas	4-4.53
150	Diamante para retificar rebolos	3-4.23
151	Equipamento de proteção (Máscaras e Aspiradores de pó)	5-4.1
152	Rebolos (Elementos componentes)	3-4.23
153	Avanço de corte na retificadora plana	3-4.23
154	Rebolos (Características)	3-4.23
155	Blocos magnéticos	5-2.21
156	Cilindro e coluna para verificação de perpendicularidade	2-3.42
157	Suporte para balancear rebolos	3-4.23
158	Flanges e mandril porta-rebolo	4-4.46
159	Rebolos (tipos)	3-4.23
160	Dispositivo para retificar rebolo em ângulo	3-4.23
161	Rebolos (Especificações para sua escolha)	3-4.23

III ASSUNTOS TECNOLÓGICOS por número de REFERÊNCIA, para RETIFICADOR.
(Inclui código de assuntos) (cont.)

Referência	Título do assunto tecnológico	Código de assuntos
162	Velocidade de corte dos rebolos (Cálculo e tabelas)	3-4.23
163	Mesa inclinável	5-2.22
164	Mesa de senos	5-2.22
165	Blocos-padrão	2-3.44
166	Régua de seno	2-3.42
167	Retificadora cilíndrica universal	3-4.23
168	Velocidade de corte da peça na retificadora cilíndrica	3-4.23
169	Avanço de corte na retificadora cilíndrica	3-4.23
170	Calibradores cônicos	2-3.43
171	Retificação (Defeitos e causas)	3-4.23
172	Luneta de apoio com mola	4-4.47
214	Equipamento de proteção (Óculos de segurança)	5-4.1



IV Índice alfabético de ASSUNTOS TECNOLÓGICOS para RETIFICADOR.
(Inclui referência e código)

TÍTULO DO ASSUNTO TECNOLÓGICO	Referência	Código de assuntos
Acessórios para fixação de peças (chapas e grampos)	015	5-2.13
Anéis graduados das máquinas-ferramentas (cálculos)	069	4-3.53
Avanço de corte na retificadora cilíndrica	169	3-4.23
Avanço de corte na retificadora plana	153	3-4.23
Blocos magnéticos	155	5-2.21
Blocos-padrão	165	2-3.44
Calibradores cônicos	170	2-3.43
Chaves de aperto	058	5-1.08
Cilindro e coluna para verificação de perpendicularidade	156	2-3.42
Cones normalizados, Morse e Americano (tabelas)	105	4-4.31
Diamante para retificar rebolos	150	3-4.23
Dispositivo para retificar rebolo em ângulo	160	3-4.23
Elementos de fixação (calços-chapas-macacos)	113	4-4.52
Elementos de fixação (Morsa de mão e alicate de pressão)	063	5-2.13(14)
Elementos de fixação (Morsa de máquinas)	064	4-4.51
Equipamento de proteção (Máscaras e Aspiradores de pó)	151	5-4.1
Equipamento de proteção (óculos de segurança)	214	5-4.1
Esquadro de precisão	026	2-3.2
Flanges e mandril porta-rebolo	158	4-4.46
Fluidos de corte	021	5-3.2
Goniômetro	027	2-2.4
Instrumentos de controle (calibrador "passa não passa")	072	2-3.43
Instrumentos de traçar (Graminho, bloco prismático, macacos, cantoneiras)	023	5-1.06(7) 5-2.21(24)

IV Índice alfabético de ASSUNTOS TECNOLÓGICOS para RETIFICADOR.
(Inclui referência e código) (cont.)

TÍTULO DO ASSUNTO TECNOLÓGICO	Referência	Código de assuntos
Lubrificação (sistemas e canais)	080	4-5.4
Lunetas	101	4-4.47
Luneta de apoio com mola	172	4-4.47
Martelo e macete	013	5-1.02
Mesa inclinável	163	5-2.22
Mesa de senos	164	5-2.22
Micrômetro (Funcionamento e leitura)	044	2-2.31
Micrômetro (Graduação em mm, com Vernier)	051	2-2.31
Micrômetro (Para medições internas)	073	2-2.32
Micrômetro (Nomenclatura-tipos-aplicações)	025	2-2.32
Paquímetro (Apreciação)	050	2-2.21
Paquímetro (Apreciação em 0,05mm e 0,02mm)	049	2-2.21
Paquímetro (Nomenclatura, leitura em décimos de milímetros)	019	2-2.22
Paquímetro (tipos, características, usos)	024	2-2.22
Pinças e porta-pinças	115	4-4.45
Placa arrastadora e arrastador	091	4-4.41
Placa de castanhas independentes	094	4-4.43
Placas magnéticas	149	4-4.53
Placa universal de três castanhas	082	4-4.42
Rebolos (características)	154	3-4.23
Rebolos (elementos componentes)	152	3-4.23
Rebolos (especificações para sua escolha)	161	3-4.23

IV Índice alfabético de ASSUNTOS TECNOLÓGICOS para RETIFICADOR.
(Inclui referência e código) (cont.)

TÍTULO DO ASSUNTO TECNOLÓGICO	Referência	Código de assuntos
Rebolos (Generalidades)	148	3-4.23
Rebolos (Tipos)	159	3-4.23
Régua de controle	004	2-3.1
Régua de seno	166	2-3.42
Relógio comparador	043	2-3.51
Retificadora cilíndrica universal	167	3-4.23
Retificadora (Generalidades)	146	3-4.23
Retificadora plana	147	3-4.23
Retificação (defeitos e causas)	171	3-4.23
Suporte para balancear rebolos	157	3-4.23
Tipos de montagens de peças sobre a mesa	128	4-4.54
Tolerância (sistema ISO)	074	2-6.2
Velocidade de corte da peça na retificadora cilíndrica	168	3-4.23
Velocidade de corte dos rebolos (cálculo e tabelas)	162	3-4.23



V Índice geral de ASSUNTOS TECNOLÓGICOS para "MECÂNICA GERAL" por CÓDIGO (Incluindo-se referência)
 Coleções consideradas: MECÂNICO AJUSTADOR, TORNEIRO, FRESADOR, RETIFICADOR, TRATADOR TÉRMICO, SOLDADOR A ARCO E SOLDADOR OXIACETILÊNICO. (FIT 001 a 236)

CÓDIGO DE ASSUNTOS	Título do assunto tecnológico	Referência
1-2.1	Ferro fundido (Tipos, usos e características)	040
1-2.2	Aço ao carbono (Noções preliminares)	002
1-2.3	Aço ao carbono (Classificações)	011
1-2.3	Aços SAE (Classificação e composição)	186
1-2.6	Aços-liga	045
1-3.1	Metais não ferrosos (Metais puros)	012
1-3.2	Metais não ferrosos (Ligas)	066
1-4.1	Tratamentos térmicos (Generalidades)	185
1-4.1	Aços SAE (Tratamentos térmicos usuais)	187
1-4.1	Meios de esfriamento (características e condições de uso)	191
1-4.1	Fornos especiais (De circulação forçada)	193
1-4.11	Têmpera	190
1-4.11	Têmpera isotérmica	194
1-4.11	Têmpera superficial (Por chama)	195
1-4.11	Têmpera superficial (por alta frequência)	196
1-4.12	Revenido	192
1-4.13	Recozimento	189
1-4.14	Normalização	188
1-4.2	Tratamentos termoquímicos (Generalidades)	197
1-4.2	Fornos	201
1-4.21	Cementação	198

V Índice geral de ASSUNTOS TECNOLÓGICOS para "MECÂNICA GERAL" por CÓDIGO (Incluindo-se referência)
 Coleções consideradas: MECÂNICO AJUSTADOR, TORNEIRO, FRESADOR, RETIFICADOR, TRATADOR TÉRMICO, SOLDADOR A ARCO E SOLDADOR OXIACETILÊNICO (FIT 001 a 236) (Cont.)

CÓDIGO DE ASSUNTOS	Título do assunto tecnológico	Referência
1-4.21	Cementação (Com substâncias líquidas)	199
1-4.21	Cementação (Com substâncias gasosas)	202
1-4.22	Cianuretação	200
1-4.23	Nitretação	203
1-4.24	Carbonitretação	204
1-4.3	Fornos para tratamentos térmicos (Generalidades)	173
1-4.3	Fornos elétricos (Tipos e características)	174
1-4.3	Fornos especiais	177
1-4.3	Fornos de combustão (Tipos e características)	179

2-2.1	Régua graduada	007
2-2.21	Paquímetro (Leitura em frações de polegada)	037
2-2.21	Paquímetro (Apreciação em 0,05 mm e 0,02 mm)	049
2-2.21	Paquímetro (Apreciação)	050
2-2.22	Paquímetro (Nomenclatura e leitura em 0,1 mm)	019
2-2.22	Paquímetro (Tipos, características e usos)	024
2-2.31	Micrômetro (Funcionamento e leitura)	044
2-2.31	Micrômetro (Graduação em mm, com nônio)	051
2-2.31	Micrômetro (Graduação em polegadas, com nônio)	067
2-2.31	Micrômetro (Graduação em polegadas, com nônio)	071
2-2.32	Micrômetro (Nomenclatura, tipos e aplicações)	025
2-2.32	Micrômetro (Para medições internas)	073

V Índice geral de ASSUNTOS TECNOLÓGICOS para "MECÂNICA GERAL" por
 CÓDIGO 9(Incluindo-se referência)
 Coleções consideradas: MECÂNICO AJUSTADOR, TORNEIRO, FRESADOR,
 RETIFICADOR, TRATADOR TÉRMICO, SOLDADOR A ARCO E SOLDADOR
 OXIACETILÊNICO. (FIT 001 a 236) (Cont.)

CÓDIGO DE ASSUNTOS	Título do assunto tecnológico	Referência
2-2.4	Goniômetro	027
2-2.4	Rêgua de senos	166
2-2.5	Pirômetros termoelétricos (Tipos, funcionamento e usos)	175
2-2.5	Pirômetros de radiação (Tipos, características e usos)	178
2-3.1	Rêgua de controle	004
2-3.1	Mesa de traçagem e controle	005
2-3.2	Esquadro de precisão	026
2-3.2	Verificadores de ângulos	031
2-3.2	Gabaritos	038
2-3.4	Instrumentos de controle (Calibradores e verificadores)	039
2-3.42	Cilindro e coluna para controlar perpendicularidade	156
2-3.43	Instrumentos de controle (Calibrador passa-não-passa)	072
2-3.43	Calibradores cônicos	170
2-3.44	Bloco-padrão	165
2-3.51	Relógio comparador	043
2-3.71	Ensaio de dureza (Máquina, tipos e características)	180
2-3.71	Ensaio de dureza Rockwell (Generalidades)	181
2-3.71	Ensaio de dureza Brinell (Generalidades)	182
2-3.71	Ensaio de dureza Vickers (Generalidades)	183
2-3.71	Tabelas de dureza (Brinell, Vickers e Rockwell)	184
2-5.3	Medição com auxílio de cilindros (Cálculos)	130

V Índice Geral de ASSUNTOS TECNOLÓGICOS para "MECÂNICA GERAL" por CÓDIGO (Incluindo-se referência)
 Coleções consideradas: MECÂNICO AJUSTADOR, TORNEIRO, FRESADOR, RETIFICADOR, TRATADOR TÉRMICO, SOLDADOR A ARCO E SOLDADOR OXIACETILÊNICO (FIT 001 a 236) (Cont.)

CÓDIGO DE ASSUNTOS	Título do assunto tecnológico	Referência
2-6.2	Tolerâncias (Sistema ISO)	074
2-7.2	Medição de dentes de engrenagens	135
3-3.32	Parafusos, porcas, arruelas	059
3-4.1	Avanço de corte nas máquinas ferramentas (Tornos, plaina, furadeira)	046
3-4.1	Velocidade de corte (Conceito, unidades e aplicações)	047
3-4.11	Ferramentas de corte (Tipos, noções de corte e cunha)	042
3-4.11	Ferramentas de corte (Ângulos e tabelas)	048
3-4.12	Furadeiras (Tipos, características e acessórios)	016
3-4.12	Brocas (Nomenclatura, características e tipos)	018
3-4.12	Velocidade de corte na furadeira (Tabelas)	020
3-4.12	Broca helicoidal (Ângulos)	054
3-4.12	Furadeiras (Portátil e de coluna)	062
3-4.12	Broca de centrar	086
3-4.13	Torno mec. horizontal (Nomenclatura, características e acessórios)	081
3-4.13	Ferramentas de corte (Noções gerais de fixação no torno)	083
3-4.13	Ferramentas de corte para torno (Perfis e aplicações)	084
3-4.13	Velocidade de corte no torno (Tabelas)	085
3-4.13	Torno mecânico horizontal (Cabeçote móvel)	087
3-4.13	Torno mec. horizontal (Funcionamento, materiais, condições de uso)	088

V Índice geral de ASSUNTOS TECNOLÓGICOS para "MECÂNICA GERAL" por CÓDIGO (Incluindo-se referência)
 Coleções consideradas: MECÂNICO AJUSTADOR, TORNEIRO, FRESADOR, RETIFICADOR, TRATADOR TÉRMICO, SOLDADOR A ARCO E SOLDADOR OXIACETILÊNICO: (FIT 001 a 236) (Cont.)

CÓDIGO DE ASSUNTOS	Título do assunto tecnológico	Referência
3-4.13	Torno mecânico horizontal (Carro principal)	089
3-4.13	Torno mecânico horizontal (Cabeçote fixo)	090
3-4.13	Torno mecânico horizontal (Ponta e contraponta)	092
3-4.13	Recartilha	093
3-4.13	Engrenagens de grade para roscar no torno (Cálculo)	095
3-4.13	Torno mec.horiz. (Mec. de invers. do fuso e da grade)	096
3-4.13	Torno mecânico horizontal (Caixa de avanços)	097
3-4.13	Desalinhamento da contraponta para torneiar sup.cônica (Cálculo)	098
3-4.13	Torno mecânico horiz. (Mecanismo de redução do eixo principal)	100
3-4.13	Inclinação da Régua-guia do aparelho conificador para torneiar cônico (Cálculo)	104
3-4.13	Inclinação do carro superior para torneiar cônico (Cálculo)	103
3-4.14	Plaina limadora (Nomenclatura e características)	041
3-4.14	Plaina limadora (Cabeçote e avanços)	070
3-4.14	Velocidade de corte na plaina limadora (Tabelas)	068
3-4.15	Fresas de escariar e rebaixar	022
3-4.15	Fresadora	111
3-4.15	Fresadora universal	112
3-4.15	Fresas (Tipos e características)	116
3-4.15	Velocidade de corte na fresadora	117
3-4.15	Avanços, profundidade de corte e formas de trabalho das fresas	118
3-4.15	Cabeçote universal e cabeçote vertical	119
3-4.15	Conjunto divisor (Generalidades)	120
3-4.15	Cabeçote divisor simples (Divisão direta)	123

V Índice geral de ASSUNTOS TECNOLÓGICOS para "MECÂNICA GERAL" por CÓDIGO (Incluindo-se referência)
 Coleções consideradas: MECÂNICO AJUSTADOR, TORNEIRO, FRESADOR, RETIFICADOR, TRATADOR TÉRMICO, SOLDADOR A ARCO E SOLDADOR OXIACETILÊNICO (FIT 001 a 236) (Cont.)

CÓDIGO DE ASSUNTOS	Título do assunto tecnológico	Referência
3-4.15	Conjunto divisor (Divisor universal)	124
3-4.15	Conjunto divisor (Tipos de montagens de peças)	125
3-4.15	Conjunto divisor (Divisão indireta e divisão angular)	126
3-4.15	Mesa circular	127
3-4.15	Fresagem em oposição e fresagem em concordância	129
3-4.15	Aparelho contornador - Suas ferramentas e porta-ferramentas	132
3-4.15	Divisor linear	138
3-4.15	Cabeçote para fresar cremalheira	139
3-4.15	Conjunto divisor (Divisão diferencial)	140
3-4.16	Serras de fita para metais	055
3-4.16	Serras alternativas	056
3-4.16	Lâminas de serra para máquinas	057
3-4.21	Esmerilhadoras	030
3-4.23	Retificadora portátil	102
3-4.23	Retificadora (Generalidades)	146
3-4.23	Retificadora plana	147
3-4.23	Molas (Generalidades)	148
3-4.23	Diamante para retificar molas	150
3-4.23	Rebolos (Elementos componentes)	152
3-4.23	Avanço de corte na retificadora plana	153
3-4.23	Rebolos (Características)	154
3-4.23	Suporte para balancear molas	157
3-4.23	Rebolos (Tipos)	159

V Índice geral de ASSUNTOS TECNOLÓGICOS para "MECÂNICA GERAL" por CÓDIGO (Incluindo-se referência)
 Coleções consideradas: MECÂNICO AJUSTADOR, TORNEIRO, FRESADOR, RETIFICADOR, TRATADOR TÉRMICO, SOLDADOR A ARCO E SOLDADOR OXIACETILÊNICO (FIT 001 a 236) (Cont.)

CÓDIGO DE ASSUNTOS	Título do assunto tecnológico	Referência
3-4.23	Dispositivo para retificar rebolos em ângulo	160
3-4.23	Rebolo (Especificações para sua escolha)	161
3-4.23	Velocidade de corte das molas (Cálculo e tabelas)	162
3-4.23	Retificadora cilíndrica universal	167
3-4.23	Velocidade de corte da peça na retificação cilíndrica	168
3-4.23	Avanço do corte na retificadora cilíndrica	169
3-4.23	Retificação (Defeitos e causas)	171
3-4.31	Limas	001
3-4.32	Raspadores (Tipos e características)	075
3-4.33	Alargadores (Tipos e usos)	065
3-4.34	Talhadeira e bedame	029
3-4.35	Machos de roscar	032
3-4.35	Desandadores	034
3-4.35	Brocas para machos (Tabelas)	035
3-4.36	Desandadores	034
3-4.36	Cossinetes	061
3-4.37	Serra manual	028
3-5.1	Pastilhas de carboneto metálicas	109
3-6.11	Máquina de soldar (Transformador)	208
3-6.11	Porta-eléctrodo e conexão à massa	211
3-6.11	Máquina de soldar (Gerador)	217
3-6.11	Máquina de soldar (Retificador)	222

V Índice geral de ASSUNTOS TECNOLÓGICOS para "MECÂNICA GERAL" por
 CÓDIGO (Incluindo-se referência)
 Coleções consideradas: MECÂNICO AJUSTADOR, TORNEIRO, FRESADOR,
 RETIFICADOR, TRATADOR TÉRMICO, SOLDADOR A ARCO E SOLDADOR
 OXIACETILÊNICO (FIT 001 a 236) (Cont.)

CÓDIGO DE ASSUNTOS	Título do assunto tecnológico	Referência
3-6.11	Equipamento para soldar sob atmosfera de bióxido de carbono	226
3-6.11	Equipamento para soldar sob atmosfera de gás inerte	228
3-6.12	Eléctrodo (Generalidades)	209
3-6.12	Eléctrodo (Movimentos)	213
3-6.12	Eléctrodo revestido (Tipos e aplicações)	215
3-6.12	Eléctrodo revestido (Especificações)	216
3-6.12	Gases utilizados em soldagens (Argônio-Bióxido de carbono)	227
3-6.13	Arco eléctrico	205
3-6.13	Posição de soldar	212
3-6.13	Soldagem (Intensidade e tensão)	218
3-6.13	Processos de soldagem (Soldagem manual com arco voltaico)	219
3-6.13	Juntas (Tipos)	220
3-6.13	Soldagem (Qualidades, características e recomendações)	221
3-6.13	Soldagem (Construções e dilatações)	223
3-6.13	Soldagem (Sopro magnético)	224
3-6.13	Processos de soldagem (Soldagem sob atmosfera de gás)	225
3-6.21	Equipamento para soldar com oxiacetileno (Generalidades)	229
3-6.21	Equipamento para soldar a oxiacetileno (Bico e maçarico)	232
3-6.21	Equipamento para soldar com oxiacetileno (Cilindro, Válvula e Reguladores)	234
3-6.21	Equipamento para soldar com oxiacetileno (Mangueira e Economizador de gás)	235
3-6.22	Gases utilizados em soldagem (Oxigênio-Acetileno-Propano)	231
3-6.23	Processos de soldagem (Soldagem à oxigás)	230
3-6.23	Chama oxiacetilênica	233
3-6.23	Oxicorte manual	236

V Índice geral de ASSUNTOS TECNOLÓGICOS para "MECÂNICA GERAL" por CÓDIGO (Incluindo-se referência)
 Coleções consideradas: MECÂNICO AJUSTADOR, TORNEIRO, FRESADOR, RETIFICADOR, TRATADOR TÉRMICO, SOLDADOR A ARCO E SOLDADOR OXIACETILÊNICO (FIT 001 a 236) (Cont.)

CÓDIGO DE ASSUNTOS	Título do assunto tecnológico	Referência
4-2.11	Ranhuradas normalizadas (Rasgos de chaveta e ranhuras em T)	122
4-2.25	Buchas de fricção e mancais	078
4-2.26	Rolamentos	077
4-2.28	Chavetas	121
4-3.11	Polias e correias	079
4-3.13	Polias e correias	079
4-3.2	Rodas de corrente	136
4-3.41	Engrenagens (Generalidades)	133
4-3.42	Trem de engrenagens para roscar no torno (Cálculo)	095
4-3.42	Trem de engrenagens (Generalidades)	137
4-3.43	Engrenagem cilíndrica reta	134
4-3.44	Engrenagem cilíndrica helicoidal	142
4-3.45	Engrenagens cônicas	143
4-3.47	Rosca sem-fim (Sistema módulo)	108
4-3.47	Coroa para parafuso sem-fim	144
4-3.51	Roscas (Noções, tipos e nomenclatura)	033
4-3.51	Roscas múltiplas	107
4-3.51	Hélices	141
4-3.53	Anéis graduados nas máquinas ferramentas	069
4-3.54	Roscas triangulares (Características e tabelas)	036
4-3.54	Roscas de tubos, quadradas e redondas	099
4-3.54	Roscas trapezoidais normalizadas (Métrica, Acme, Dente de Serra)	106
4-3.7	Espiral de Arquimedes (Suas aplicações em excêntricos e rosca frontal)	145
4-3.9	Molas helicoidais	052

V Índice geral de ASSUNTOS TECNOLÓGICOS para "MECÂNICA GERAL" por
 CÓDIGO (Incluindo-se referência)
 Coleções consideradas: MECÂNICO AJUSTADOR, TORNEIRO, FRESADOR,
 RETIFICADOR, TRATADOR TÉRMICO, SOLDADOR A ARCO E SOLDADOR
 OXIACETILÊNICO (FIT 001 a 236) (Cont.)

CÓDIGO DE ASSUNTOS	Título do assunto tecnológico	Referência
4-4.2	Ferramentas de corte (Noções gerais de fixação no torno)	083
4-4.31	Cones normalizados, Morsa e Americano (Tabelas)	105
4-4.33	Mandris e Buchas cônicas	017
4-4.34	Mandris e Buchas cônicas	017
4-4.35	Eixos porta-fresas	114
4-4.36	Mandril descentrável e mandril fixo	131
4-4.41	Placa arrastadora e arrastador	091
4-4.42	Placa universal de três castanhas	082
4-4.43	Placa de castanhas independentes	094
4-4.44	Torno mecânico horizontal (Placa lisa e acessórios)	110
4-4.45	Pinças e porta-pinças	115
4-4.46	Cubo flange e mandril porta-rebolo	158
4-4.47	Lunetas	101
4-4.47	Lunetas de apoio com molas	172
4-4.51	Elementos de fixação (Morsas de máquinas)	064
4-4.52	Elementos de fixação	113
4-4.53	Placas magnéticas	149
4-4.54	Tipos de montagens de peças sobre a mesa	128
4-5.1	Lubrificação (Sistemas e canais)	080
5-1.01	Tesoura de mão e de bancada	014
5-1.02	Martelo e macete	013

V Índice geral de ASSUNTOS TECNOLÓGICOS para "MECÂNICA GERAL" por CÓDIGO (Incluindo-se referência)
 Coleções consideradas: MECÂNICO AJUSTADOR, TORNEIRO, FRESADOR, RETIFICADOR, TRATADOR TÉRMICO, SOLDADOR A ARCO E SOLDADOR OXIACETILÊNICO (FIT 001 a 236) (Cont.)

CÓDIGO DE ASSUNTOS	Título do assunto tecnológico	Referência
5-1.03	Punção de bico	009
5-1.04	Instrumentos de traçar (Régua-Riscador-Esquadro)	008
5-1.05	Compasso de ponta e de traçar	010
5-1.06	Instrum.de traçar (Graminho-Bloco prismático-Macacos - Cantoneira)	023
5-1.07	Instrumentos de traçar	023
5-1.08	Chaves de aperto	058
5-1.09	Chave de fenda	060
5-1.10	Acessórios para limpeza, escova de aço e picadeira	210
5-2.11	Morsa de bancada	003
5-2.13	Acessórios para fixar peças (Chapas e Grampos)	015
5-2.13	Elementos de fixação (Morsa de mão e alicate de pressão)	063
5-2.14	Alicates	053
5-2.14	Elementos de fixação (Morsa de mão e Alicate de pressão)	063
5-2.21	Instrum.de traçar (Graminho-Bloco prismático - Macacos - Cantoneira)	023
5-2.21	Blocos magnéticos	155
5-2.22	Mesa inclinável (Bascalante)	163
5-2.22	Mesa de senos	164
5-2.23	Prensas manuais (De coluna)	076
5-2.24	Instrum.de traçar (Graminho - Bloco prismático - Macacos-Cantoneira)	023
5-2.3	Ferramentas e utensílios (Para tratamentos térmicos)	176
5-3.1	Substâncias para cobrir superfícies a traçar	006
5-3.2	Fluidos de corte	021

V Índice geral de ASSUNTOS TECNOLÓGICOS para "MECÂNICA GERAL" por
 CÓDIGO (Incluindo-se referência)
 Coleções consideradas: MECÂNICO AJUSTADOR, TORNEIRO, FRESADOR,
 RETIFICADOR, TRATADOR TÉRMICO, SOLDADOR A ARCO E SOLDADOR
 OXIACETILÊNICO (FIT 001 a 236) (Cont.)

CÓDIGO DE ASSUNTOS	Título do assunto tecnológico	Referência
5-4.1	Equipamento de proteção (Máscaras - Aspiradores de pó)	151
5-4.1	Equipamento de proteção (Máscara)	206
5-4.1	Equipamento de proteção (Vestimenta de couro)	207
5-4.1	Equipamento de proteção (Óculos de segurança)	214

VI

Índice geral de ASSUNTOS TECNOLÓGICOS para "MECÂNICA GERAL" por REFERÊNCIA

Coleções consideradas: MECÂNICO AJUSTADOR, TORNEIRO, FRESADOR, RETIFICADOR, TRATADOR TÉRMICO, SOLDADOR A ARCO E SOLDADOR OXIACETILÊNICO (FIT 001 a 236)

REFE- RÊNCIA	Título do assunto tecnológico	Código de assuntos
001	Limas	3-4.31
002	Aço ao carbono (Noções preliminares)	1-2.2
003	Morsa de bancada	5-2.11
004	Régua de controle	2-3.1
005	Mesa de traçagem e controle	2-3.1
006	Substâncias para recobrir superfícies a traçar	5-3.1
007	Régua graduada	2-2.1
008	Instrumentos de traçar (Régua - Riscador - Esquadro)	5-1.04
009	Punção de bico	5-1.03
010	Compasso de ponta de traçar	5-1.05
011	Aço ao carbono (Classificações)	1-2.3
012	Metais não ferrosos (Metais puros)	1-3.1
013	Martelo e macete	5-1.02
014	Tesoura de mão e de bancada	5-1.01
015	Acessórios para fixar peças (Chapas e grampos)	5-2.13
016	Furadeiras (Tipos, características e acessórios)	3-4.12
017	Mandris e buchas cônicas	4-4.33(34)
018	Brocas (Nomenclatura, características e tipos)	3-4.12
019	Paquímetro (Nomenclatura) e leitura 0,01 mm)	2-2.22
020	Velocidade de corte na furadeira (Tabela)	3-4.12
021	Fluidos de corte	5-3.2
022	Fresas de escarear e rebaixar	3-4.15

VI Índice geral de ASSUNTOS TECNOLÓGICOS para "MECÂNICA GERAL" por REFERÊNCIA
 Coleções consideradas: MECÂNICO AJUSTADOR, TORNEIRO, FRESADOR, RETIFICADOR, TRATADOR TÉRMICO, SOLDADOR A ARCO E SOLDADOR OXIACETILÊNICO (FIT 001 a 236) (Cont.)

REFE- RÊNCIA	Título de assunto tecnológico	CÓDIGO DE ASSUNTOS
023	Instrumentos de traçar (Graminho-Bloco prismático - Macacos - Cantoneiras)	5-1.06(07) 5-2.21(24)
024	Paquímetro (Tipos, características e usos)	2-2.22
025	Micrômetro (Nomenclatura, tipos e aplicações)	2-2.32
026	Esquadro de precisão	2-3.2
027	Goniômetro	2-2.4
028	Serra manual	3-4.37
029	Talhadeira e bedame	3-4.34
030	Esmerilhadoras	3-4.21
031	Verificadores de ângulos	2-3.2
032	Machos de roscar	3-4.35
033	Roscas (Noções, tipos, nomenclatura)	4-3.51
034	Desandadores	3-4.35(36)
035	Brocas para machos (Tabelas)	3-4.35
036	Roscas triangulares (Características e tabelas)	4-3.54
037	Paquímetro (Leitura em frações de polegada)	2-2.21
038	Gabaritos	2-3.2
039	Instrumentos de controle (Calibradores e verificadores)	2-3.4
040	Ferro fundido (Tipos, usos e características)	1-2.1
041	Plaina limadora (Nomenclatura e características)	3-4.14
042	Ferramentas de corte (Tipos, noções de corte e cunha)	3-4.11
043	Relógio comparador	2-3.51
044	Micrômetro (Funcionamento e leitura)	2-2.31
045	Aços-liga	1-2.6

VI Índice geral de ASSUNTOS TECNOLÓGICOS para "MECÂNICA GERAL" por REFERÊNCIA
 Coleções consideradas: MECÂNICO AJUSTADOR, TORNEIRO, FRESADOR, RETIFICADOR, TRATADOR TÉRMICO, SOLDADOR A ARCO E SOLDADOR OXIACETILÊNICO (FIT 001 a 236) (Cont.)

REFE- RÊNCIA	Título do assunto tecnológico	CÓDIGO DE ASSUNTOS
046	Avanço de corte nas máquinas ferramentas	3-4.1
047	Velocidade de corte (Conceito, unidades, aplicações)	3-4.1
048	Ferramentas de corte (Ângulos e tabelas)	3-4.11
049	Paquímetro (Apreciação 0,05 mm e 0,02 mm)	2-2.21
050	Paquímetro (Apreciação)	2-2.21
051	Micrômetro (Graduação em mm, com nônio)	2-2.31
052	Molas helicoidais	4-3.9
053	Alicates	5-2.14
054	Broca helicoidal (Ângulos)	3-4.12
055	Serras de fita para metais	3-4.16
056	Serras alternativas	3-4.16
057	Lâminas de serra para máquinas	3-4.16
058	Chaves de aperto	5-1.08
059	Parafusos, porcas e arruelas	3-3.32
060	Chave de fenda	5-1.09
061	Cossinetes	3-4.36
062	Furadeiras (Portátil e de coluna)	3-4.12
063q	Elementos de fixação (Morsa de mão e Alicates de pressão)	5-2.13(14)
064	Elementos de fixação (Morsa de máquina)	4-4.51
065	Alargadores (Tipos e usos)	3-4.33
066	Metais não ferrosos (Ligas)	1-3.2
067	Micrômetro (Graduação em polegadas)	2-2.31
068	Velocidade de corte na plaina limadora (Tabelas)	3-4.14

VI Índice geral de ASSUNTOS TECNOLÓGICOS para "MECÂNICA GERAL" por REFERÊNCIA

Coleções consideradas: MECÂNICO AJUSTADOR, TORNEIRO, FRESADOR, RETIFICADOR, TRATADOR TÉRMICO, SOLDADOR A ARCO E SOLDADOR OXIACETILÊNICO (FIT 001 a 236) (Cont.)

REFE- RÊNCIA	Título do assunto tecnológico	CÓDIGO DE ASSUNTOS
069	Anéis graduados nas máquinas ferramentas (Cálculos)	4-3.53
070	Platina limadora (Cabeçote e avanços automáticos)	3-4.14
071	Micrômetro (Graduação em polegadas com nônio)	2-2.31
072	Instrumentos de controle (Calibrador passa-não-passa)	2-3.43
073	Micrômetro (Para medições internas)	2-2.32
074	Tolerâncias (Sistema ISO)	2-6.2
075	Raspadores (Tipos e características)	3-4.32
076	Prensas manuais (De coluna)	5-2.23
077	Rolamentos	4-2.26
078	Buchas de fricção e mancais	4-2.25
079	Polias e correias	4-3.11(13)
080	Lubrificação (Sistemas e canais)	4-5.1
081	Torno mecânico horizontal (Nomenclatura, características e acessórios)	3-4.13
082	Placa universal de três castanhas	4-4.42
083	Ferramentas de corte (Noções gerais de fixação no torno)	3-4.13 4-4.2
084	Ferramentas de corte para o torno (Perfis e aplicações)	3-4.13
085	Velocidade de corte no torno (Tabelas)	3-4.13
086	Broca de centrar	3-4.12
087	Torno mecânico horizontal (Cabeçote móvel)	3-4.13
088	Torno mec.horiz. (Funcionamento, materiais, condições de uso)	3-4.13
089	Torno mecânico horizontal (Carro principal)	3-4.13
090	Torno mecânico horizontal (Cabeçote fixo)	3-4.13
091	Placa arrastadora e arrastador	4-4.41

VI Índice geral de ASSUNTOS TECNOLÓGICOS para "MECÂNICA GERAL" por REFERÊNCIA

Coleções consideradas: MECÂNICO AJUSTADOR, TORNEIRO, FRESADOR, RETIFICADOR, TRATADOR TÉRMICO, SOLDADOR A ARCO E SOLDADOR OXIACETILÊNICO (FIT 001 a 236) (Cont.)

REFE- RÊNCIA	Título do assunto tecnológico	CÓDIGO DE ASSUNTOS
092	Torno mecânico horizontal (Ponta e contraponta)	3-4.12
093	Recartilha	3-4.13
094	Placa de castanhas independentes	4-4.43
095	Engrenagens da grade para roscar no torno (Cálculo)	3-4.13 4-3.42
096	Torno mec.horiz.(Mecanismo de inversão do fuso e da grade)	3-4.13
097	Torno mecânico horizontal (Caixa de avanços)	3-4.13
098	Desalinhamento da contraponta para torneiar sup.cônica (Cálculo)	3-4.13
099	Roscas de tubos quadradas e redondas	4-3.54
100	Torno mecânico horizontal (Mecanismo de redução do eixo principal)	3-4.13
101	Lunetas	4-4.47
102	Retificadora portátil	3-4.23
103	Inclinação do carro superior para torneiar cônico (Cálculo)	3-4.13
104	Inclinação da régua do aparelho conificador para torneiar cônico (Cálculo)	3-4.13
105	Cones normalizados, Morse e Americano (Tabelas)	4-4.31
106	Roscas trapezoidais normalizadas (Métrica, Acme, Dente de Serra)	4-3.54
107	Roscas múltiplas	4-3.51
108	Rosca sem-fim (Sistema módulo)	4-3.47
109	Pastilhas de carboneto metálicas	3-5.1
110	Torno mecânico horizontal (Placa lisa e acessórios)	4-4.44
111	A Fresadora (Generalidades)	3-4.15
112	A fresadora universal	3-4.15
113	Elementos de fixação (Calços-Chapas-Macacos)	4-4.52
114	Eixos porta-fresas	4-4.35

VI Índice geral de ASSUNTOS TECNOLÓGICOS para "MECÂNICA GERAL" por REFERÊNCIA
 Coleções consideradas: MECÂNICO AJUSTADOR, TORNEIRO, FRESADOR, RETIFICADOR, TRATADOR TÉRMICO, SOLDADOR A ARCO E SOLDADOR OXIACETILÊNICO (FIT 001 a 236) (Cont.)

REFE- RÊNCIA	Título do assunto tecnológico	CÓDIGO DE ASSUNTOS
115	Pinças e portapinças	4-4.45
116	Fresas (Tipos e características)	3-4.15
117	Velocidade de corte na fresadora	3-4.15
118	Avanços, profundidade de corte e formas de trabalhar nas fresas	3-4.15
119	Cabeçote universal e cabeçote vertical	3-4.15
120	Conjunto divisor (Generalidades)	3-4.15
121	Chavetas	4-2.28
122	Ranhuradas normalizadas (Rasgos de chavetas e rasgos em "T")	4-2.11
123	Cabeçote divisor simples (Divisão direta)	3-4.15
124	Conjunto divisor (Divisor universal)	3-4.15
125	Conjunto divisor (Tipos de montagens de peças)	3-4.15
126	Conjunto divisor (Divisão indireta e divisão angular)	3-4.15
127	Mesa circular	3-4.15
128	Tipos de montagens de peças sobre a mesa	4-4.54
129	Fresagem em oposição e fresagem em concordância	3-4.15
130	Medição com auxílio de cilindros (Cálculos)	2-5.3
131	Mandril descentrável e mandril fixo	4-4.36
132	Aparelho contornador - Suas ferramentas e porta-ferramentas	3-4.15
133	Engrenagens (Generalidades)	4-3.41
134	Engrenagem cilíndrica reta	4-3.43
135	Medição de dentes de engrenagens	2-7.2
136	Rodas para corrente	4-3.2
137	Trem de engrenagens (Generalidades)	4-3.42

VI Índice geral de ASSUNTOS TECNOLÓGICOS para "MECÂNICA GERAL"
 por REFERÊNCIA.
 Coleções consideradas: MECÂNICO AJUSTADOR, TORNEIRO, FRESADOR,
 RETIFICADOR, TRATADOR TÉRMICO, SOLDADOR A ARCO E SOLDADOR
 OXIACETILÊNICO. (FIT 001 a 236) (cont.)

REFE- RÊNCIA	Título do assunto tecnológico	Código de assuntos
138	Divisor linear	3-4.15
139	Cabeçote para fresar cremalheira	3-4.15
140	Conjunto divisor (Divisão diferencial)	3-4.15
141	Hélices	4-3.51
142	Engrenagem cilíndrica helicoidal	4-3.44
143	Engrenagens cônicas	4-3.45
144	Coroa para parafuso sem-fim	4-3.47
145	Espiral de Arquimedes (Suas aplicações em excêntricos e rosca frontal)	4-3.7
146	Retificadora (Generalidades)	3-4.23
147	Retificadora plana	3-4.23
148	Rebolos (Generalidades)	3-4.23
149	Placas magnéticas	4-4.53
150	Diamante para retificar rebolos	3-4.23
151	Equipamento de proteção (Máscaras e Aspiradores de pó)	5-4.1
152	Rebolos (Elementos componentes)	3-4.23
153	Avanço de corte na retificadora plana	3-4.23
154	Rebolos (Características)	3-4.23
155	Blocos magnéticos	5-2.21
156	Cilindro e coluna para controlar perpendicularidade	2-3.42
157	Suporte para balancear rebolos	3-4.23
158	Cubo flange e mandril porta-rebolo	4-4.46
159	Rebolos (Tipos)	3-4.23
160	Dispositivo para retificar rebolos em ângulo	3-4.23

VI Índice geral de ASSUNTOS TECNOLÓGICOS para "MECÂNICA GERAL"
 por REFERÊNCIA.
 Coleções consideradas: MECÂNICO AJUSTADOR, TORNEIRO, FRESADOR,
 RETIFICADOR, TRATADOR TÉRMICO, SOLDADOR A ARCO E SOLDADOR
 OXIACETILÊNICO. (FIT 001 a 236) (cont.)

REFE- RÊNCIA	Título de assunto tecnológico	Código de assuntos
161	Rebolos (Especificações para sua escolha)	3-4.23
162	Velocidade de corte dos rebolos (Cálculo e tabelas)	3-4.23
163	Mesa inclinável (basculante)	5-2.22
164	Mesa de senos	5-2.22
165	Bloco-padrão	2-3.44
166	Réguas de senos	2-2.4
167	Retificadora cilíndrica universal	3-4.23
168	Velocidade de corte da peça na retificadora cilíndrica	3-4.23
169	Avanço de corte na retificadora cilíndrica universal	3-4.23
170	Calibradores cônicos	2-3.43
171	Retificação (Defeitos e causas)	3-4.23
172	Lunetas de apoio com molas	4-4.47
173	Fornos para tratamentos térmicos (Generalidades)	1-4.3
174	Fornos elétricos (Tipos, características)	1-4.3
175	Pirômetros termoelétricos (Tipos, funcionamento e usos)	2-2.5
176	Ferramentas e utensílios (Para tratamentos térmicos)	5-2.3
177	Fornos especiais (De elétrodos para banhos)	1-4.3
178	Pirômetros de irradiação (Tipos, características e usos)	2-2.5
179	Fornos de combustão (Tipos e características)	1-4.3
180	Ensaio de dureza (Máquina, tipos e características)	2-3.71
181	Ensaio de dureza Rockwell (Generalidades)	2-3.71
182	Ensaio de dureza Brinell (Generalidades)	2-3.71
183	Ensaio de dureza Vickers (Generalidades)	2-3.71

VI

Índice geral de ASSUNTOS TECNOLÓGICOS para "MECÂNICA GERAL"
por REFERÊNCIA.

Coleções consideradas: MECÂNICO AJUSTADOR, TORNEIRO, FRESADOR,
RETIFICADOR, TRATADOR TÉRMICO, SOLDADOR A ARCO E SOLDADOR
OXIACETILÊNICO. (FIT 001 a 236) (cont.)

REFE- RÊNCIA	Título de assunto tecnológico	Código de assuntos
184	Tabelas de dureza (Brinell, Vickers e Rockwell)	2-3.71
185	Tratamento térmico (Generalidades)	1-4.1
186	Aços SAE (Classificação e composição)	1-2.3
187	Aços SAE (Tratamentos térmicos usuais)	1-4.1
188	Normalização	1-4.14
189	Recozimento	1-4.13
190	Têmpera	1-4.11
191	Meios de enfriamento (Características e condições de uso)	1-4.1
192	Revenido	1-4.12
193	Fornos especiais (De circulação forçada)	1-4.1
194	Têmpera isotérmica	1-4.11
195	Têmpera superficial (Por chama)	1-4.11
196	Têmpera superficial (Por alta frequência)	1-4.11
197	Tratamentos termoquímicos (Generalidades)	1-4.2
198	Cementação (Com substâncias sólidas)	1-4.21
199	Cementação (Com substâncias líquidas)	1-4.21
200	Cianetação	1-4.22
201	Fornos especiais (Para tratar com gás)	1-4.2
202	Cementação (Com substâncias gasosas)	1-4.21
203	Nitretação	1-4.23
204	Carbonitretação	1-4.24
205	Arco elétrico	3-6.13
206	Equipamento de proteção (Máscara)	5-4.1

VI

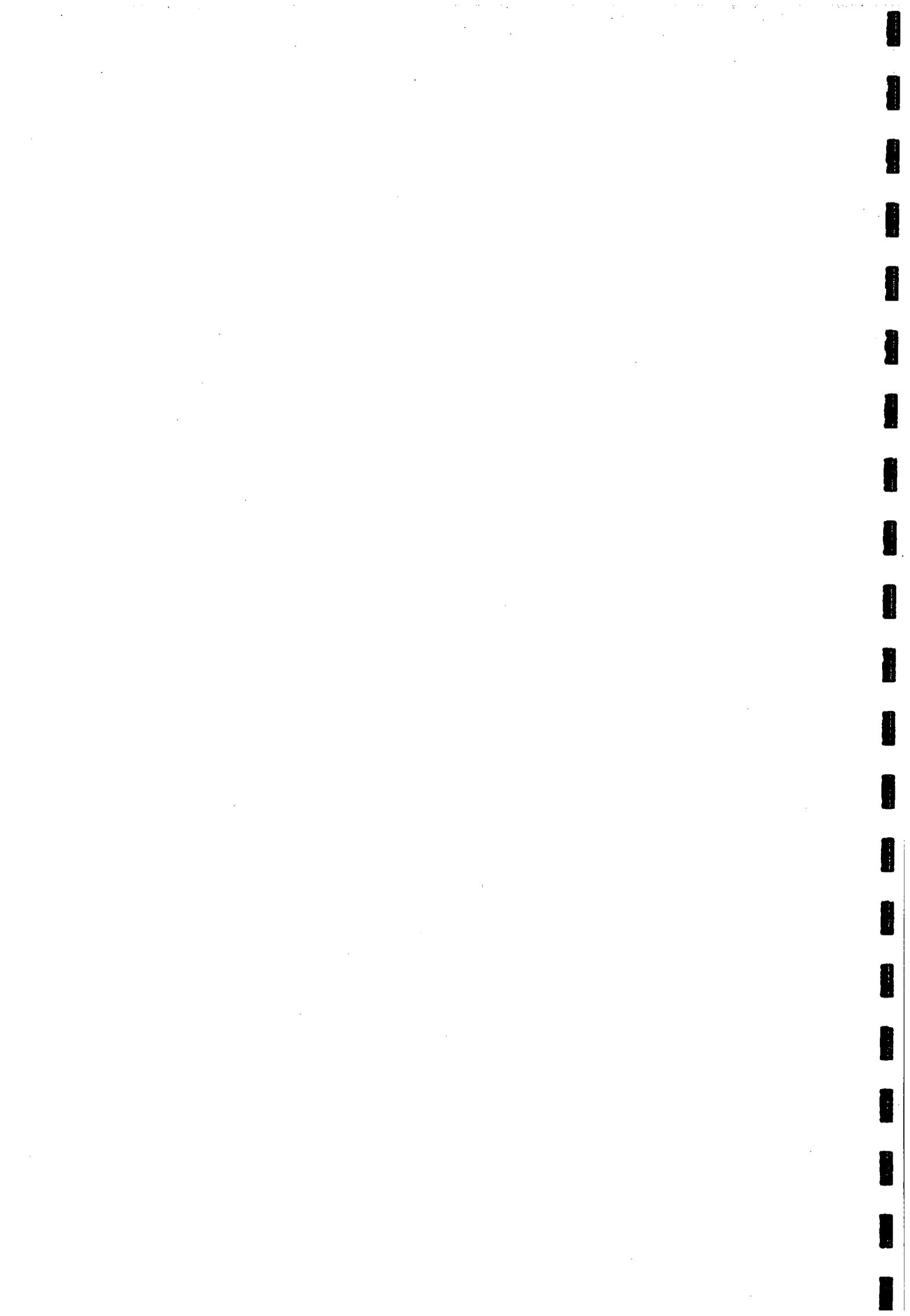
Índice geral de ASSUNTOS TECNOLÓGICOS para "MECÂNICA GERAL"
por REFERÊNCIA.

Coleções consideradas: MECÂNICO AJUSTADOR, TORNEIRO, FRESADOR,
RETIFICADOR, TRATADOR TÉRMICO, SOLDADOR A ARCO E SOLDADOR
OXIACETILÊNICO. (FIT 001 a 236) (cont.)

REFE- RÊNCIA	Título de assunto tecnológico	Código de assuntos
207	Equipamento de proteção (Vestimenta de couro)	5-4.1
208	Máquina de soldar (Transformador)	3-6.11
209	Eléctrodo (Generalidades)	3-6.12
210	Acessórios para limpeza, escova de aço e picadeira	5-1.10
211	Porta-eléctrodo e conexão à massa	3-6.11
212	Posição de soldar	3-6.13
213	Eléctrodo (Movimentos)	3-6.12
214	Equipamento de proteção (Óculos de segurança)	5-4.1
215	Eléctrodo revestido (Tipos e aplicações)	3-6.12
216	Eléctrodo revestido (Especificações)	3-6.12
217	Máquina de soldar (Gerador)	3-6.11
218	Soldagem (Intensidade e Tensão)	3-6.13
219	Processos de soldagem (Soldagem manual com arco voltaico)	3-6.13
220	Juntas (Tipos)	3-6.13
221	Soldagem (Qualidade, características e recomendações)	3-6.13
222	Máquina de soldar (Retificador)	3-6.11
223	Soldagem (Contrações e dilatações)	3-6.13
224	Soldagem (Sopro magnético)	3-6.13
225	Processos de soldagens (Soldagens sob atmosfera de gás)	3-6.13
226	Equipamento para soldar sob atmosfera de bióxido de carbono	3-6.11
227	Gases utilizados em soldagens (Argônio-Bióxido de carbono)	3-6.12
228	Equipamento para soldar sob atmosfera de gás inerte	3-6.11
229	Equipamento para soldar com oxiacetileno (Generalidades)	3-6.21

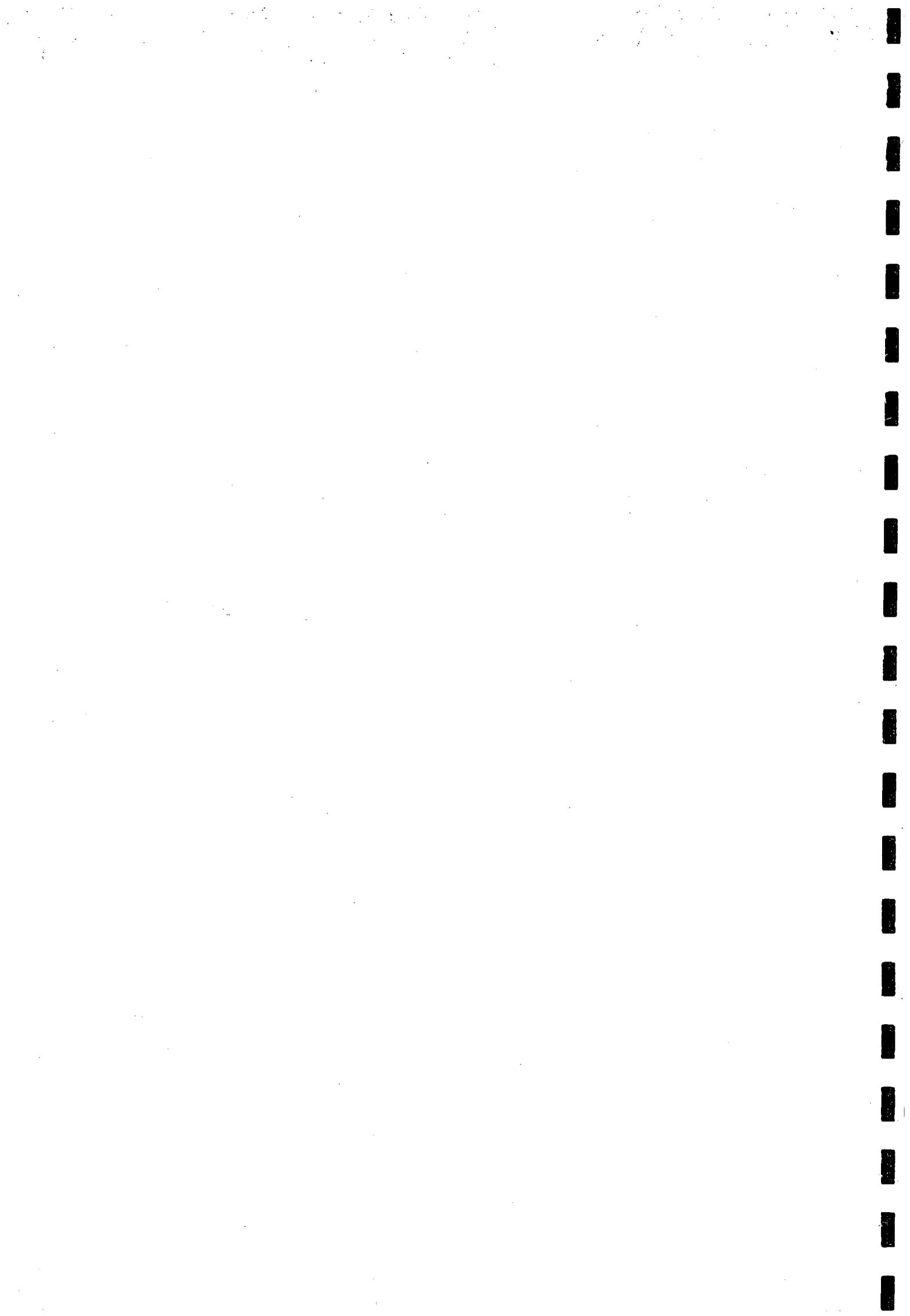
VI Índice geral de ASSUNTOS TECNOLÓGICOS para "MECÂNICA GERAL"
 por REFERÊNCIA.
 Coleções consideradas: MECÂNICO AJUSTADOR, TORNEIRO, FRESADOR,
 RETIFICADOR, TRATADOR TÉRMICO, SOLDADOR A ARCO E SOLDADOR
 OXIACETILÊNICO. (FIT 001 a 236) (cont.)

REFE- RÊNCIA	Título de assunto tecnológico	Código de assuntos
230	Processos de soldagem (Soldagem a oxigás)	3-6.23
231	Gases utilizados em soldagem (Oxigênio, Acetileno e Propano)	3-6.22
232	Equipamento para soldar a oxiacetileno (Bico e maçarico)	3-6.21
233	Chama oxiacetilênica	3-6.23
234	Equipamento para soldar com oxiacetileno (Cilindro, Válvulas e Reguladores)	3-6.21
235	Equipamento para soldar com oxiacetileno (Mangueira, Economizador de gás)	3-6.21
236	Oxicorte manual	3-6.23



ADVERTÊNCIAS

- 1) As folhas incluídas a seguir servirão de padrão para imprimir matrizes ou stenceis para máquinas offset de oficina, mimeógrafos ou outros tipos de duplicadores.
Devem ser tratadas com cuidado a fim de não danificar o papel, nem manchar sua superfície.
- 2) É conveniente que as folhas sejam verificadas antes de realizar a impressão das matrizes, podendo retocar-se com lápis comum ou tintas de desenho os traços demasiadamente fracos, assim como cobrir as manchas e imperfeições com "guate" (branco).
- 3) Os anexos que devam fazer-se nas folhas, por exemplo código local, podem escrever-se em papel branco e colar-se no lugar correspondente. O mesmo vale para corrigir erros e outras falhas.



A importância dos trabalhos que realiza a retificadora exige da ferramenta (rebolo) condições especiais; tais condições se obtêm repassando o rebolo com diamante. Isto permite obter: planicidade, concentricidade e superfície cortante no mesmo (fig. 1).

Esta operação se realiza sempre ao iniciar qualquer operação de retificação.

Exige cuidados especiais para o qual o retificador *SEMPRE DEVE USAR ÓCULOS DE SEGURANÇA* para evitar acidentes. Quando se retificar a seco, *SE RECOMENDA TAMBÉM O USO DE MÁSCARA CONTRA PÓ.*

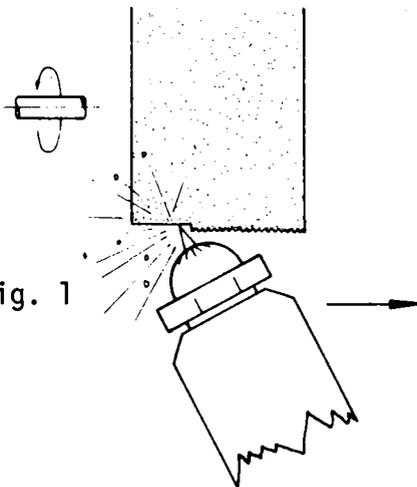


Fig. 1

PROCESSO DE EXECUÇÃO

1º passo - Monte a placa magnética.

- a Limpe a mesa e a base da placa magnética.

OBSERVAÇÃO

Utilize pincel ou pano.

- b Apoie a placa magnética sobre a mesa (fig. 2) e posicione-a.
- c Fixe-a apertando as porcas e parafusos.

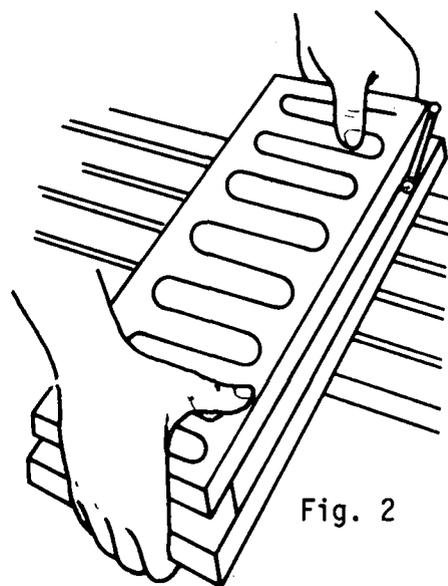


Fig. 2

2º passo - Monte o suporte do diamante na placa magnética.

- a Limpe a superfície da placa magnética.
- b Apoie o suporte no meio da placa magnética (fig. 3).

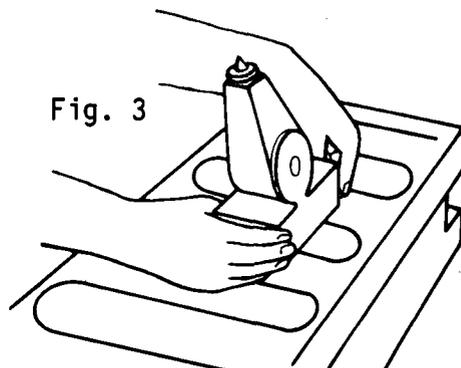


Fig. 3



c Faça atuar o magnetismo por meio da manivela (fig. 4).

PRECAUÇÃO

VERIFIQUE SE O SUPORTE DO DIAMANTE ESTÁ FIRME, POIS O MESMO PODE DESPRENDER-SE E FERÍ-LO.

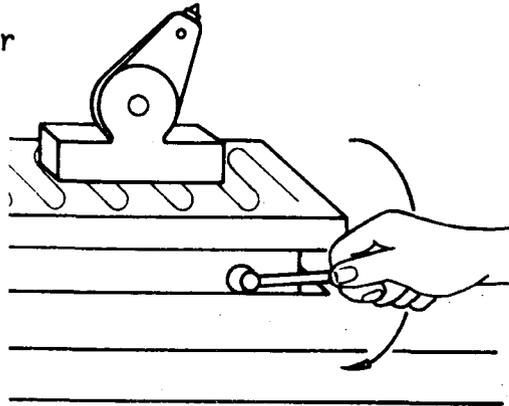


Fig. 4

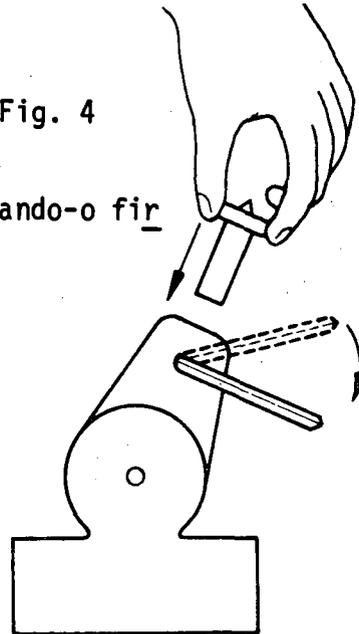
3º passo - Monte o diamante no suporte (Fig. 5), fixando-o firmemente para evitar vibrações.

OBSERVAÇÃO

Limpe o alojamento e o cabo do diamante.

4º passo - Incline o suporte.

Fig. 5



OBSERVAÇÃO

Verifique se a inclinação está de acordo com o sentido de rotação do rebolo (fig. 6).

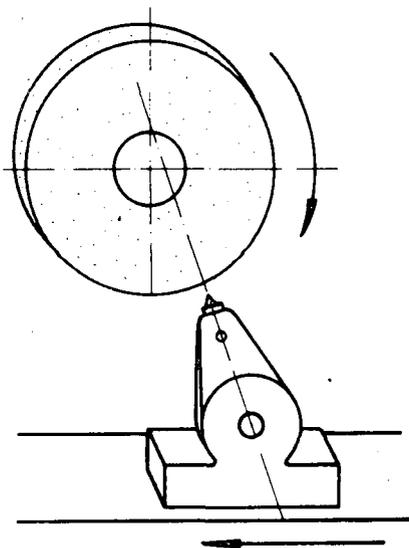


Fig. 6

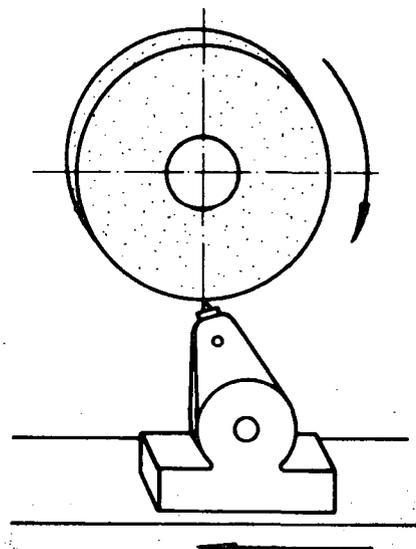


Fig. 7

5º passo - Posicione o diamante no centro do rebolo deslocando a mesa (fig. 7).

69 passo - *Prepare a máquina para retificar o reboło.*
a Ponha a máquina em funcionamento.

PRECAUÇÃO

COLOQUE-SE AO LADO DA MÁQUINA E AFASTE AS MÃOS DO REBOLO EM MOVIMENTO PARA NÃO SE FERIR.

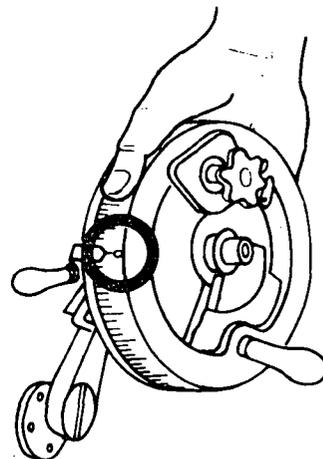


Fig. 8

b Faça contato do reboło com a ponta do diamante.

c Solte o parafuso de fixação do anel graduado.

d Gire o anel graduado até fazer coincidir o zero com a linha de referência e aperte o parafuso (figura 8).

e Afaste transversalmente a mesa até que o diamante fique livre do reboło (fig. 9).

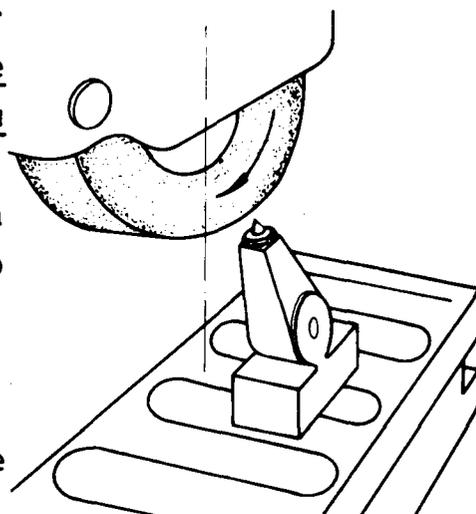


Fig. 9

79 passo - *Retifique o reboło.*

a Aumente a profundidade do passe até 0,05 mm.

OBSERVAÇÕES

1) Penetre suavemente o diamante no reboło para evitar sua ruptura.

2) Use fluido de corte em abundância sobre o diamante e o reboło.

b Realize manualmente um passe transversal.

c Repita manualmente o passe tantas vezes quanto for necessário.

d Desligue a máquina.

e Retire o diamante.



É a operação mais usual na retificadora plana tangencial, que permite obter superfícies de fino acabamento, pela ação de um rebolo que remove o material excedente (fig. 1). Tampas de cilindros, bases, régua são exemplos de aplicações desta operação.

PRECAUÇÕES

- 1) EM TODOS OS TRABALHOS DE RETIFICAÇÃO É NECESSÁRIO UTILIZAR SEMPRE ÓCULOS; EM CASO DE RETIFICAÇÃO A SECO, SE DEVE USAR TAMBÉM MÁSCARA CONTRA PÓ.
- 2) MANTENHA AS MÃOS AFASTADAS DO REBOLO EM MOVIMENTO, POIS DO CONTRÁRIO ESTE O FERIRÁ.

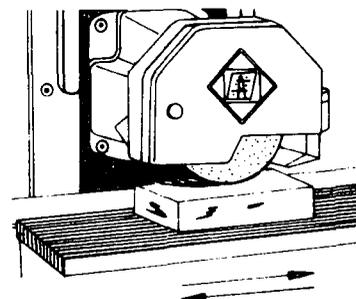


Fig. 1

PROCESSO DE EXECUÇÃO

1º passo - *Retifique o rebolo.*

OBSERVAÇÕES

- 1) Verifique que o fluido de corte cubra a área de contato do diamante com o rebolo.
- 2) Sempre que puser a máquina em funcionamento, certifique que as válvulas estejam fechadas.

2º passo - *Monte a peça.*

a Limpe a superfície de contato.

OBSERVAÇÃO

Use pincel ou panos sem felpas.

b Apoie suavemente a peça sobre a placa magnética com a superfície a retificar para cima.

c Faça atuar o magnetismo por meio da manivela.

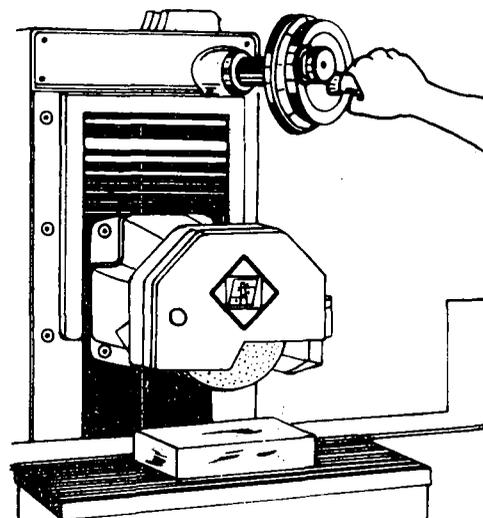


Fig. 2

3º passo - *Aproxime o rebolo manualmente sem tocar na peça (fig. 2).*



4º passo - *Ponha o reboło em movimento.*

PRECAUÇÃO

FIQUE AO LADO DO REBOLO; CASO CONTRÁRIO UMA ROTURA DESTA PODE FERÍ-LO.

5º passo - *Limite o curso da mesa (fig. 3).*

a Desloque manualmente a mesa até sobrepasar a peça com o reboło.

b Aperte os limitadores firmemente.

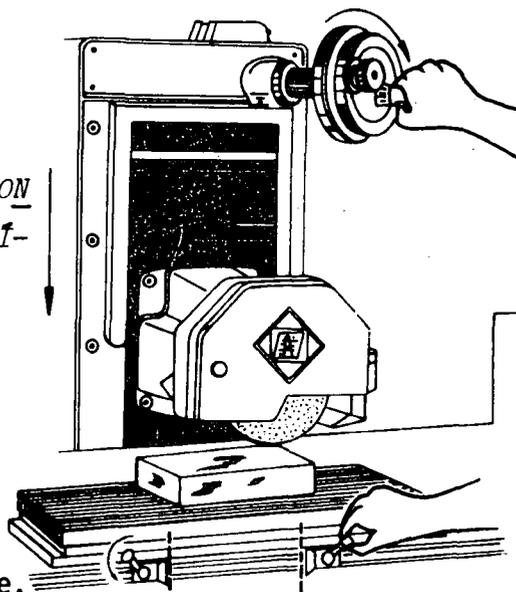


Fig. 3

OBSERVAÇÃO

O reboło deve sobrepasar em ambos extremos da peça.

6º passo - *Prepare a máquina para a retificação.*

a Faça contato do reboło com a parte mais alta da superfície a retificar (fig. 4).

b Leve o anel graduado a zero.

c Desloque a peça transversal e longitudinalmente até que fique livre do reboło (fig. 5).

d Aumente a profundidade do passe (fig. 6).

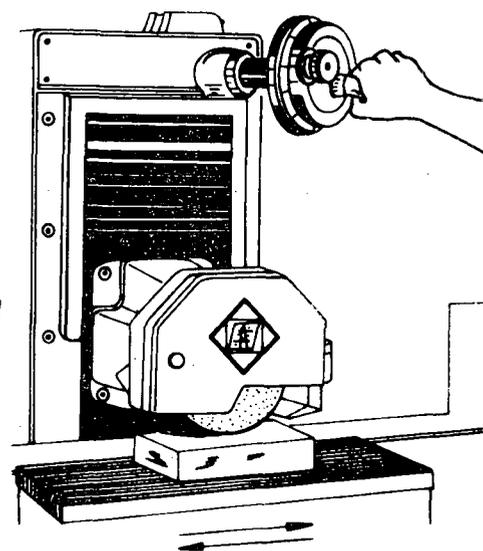


Fig. 4

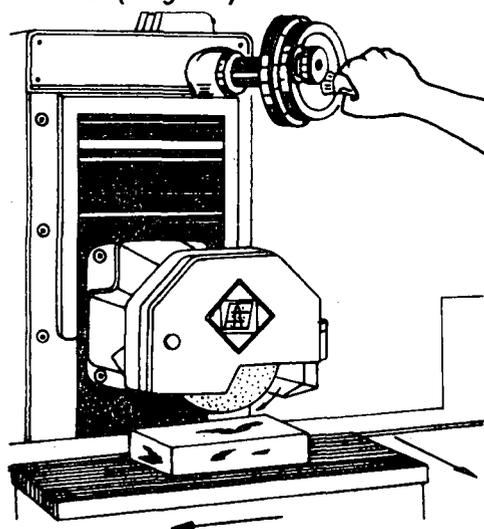


Fig. 5

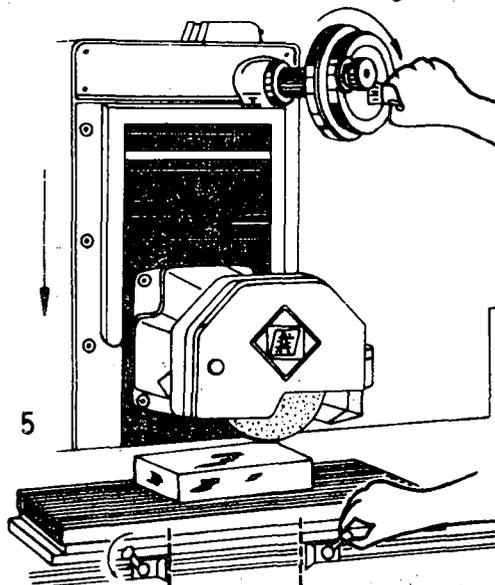


Fig. 6

e Regule a velocidade do avanço transversal da peça de acordo com a tabela.

OBSERVAÇÃO

O rebolo deve sobressair da peça somente a metade de sua largura.

f Regule a velocidade de deslocamento da mesa por meio do registro hidráulico.

7º passo - *Retifique a superfície*, repetindo os passos segundo a necessidade.

OBSERVAÇÕES

- 1) Remova o material segundo indicação.
- 2) Consulte tabelas para o uso de fluido de corte.

8º passo - *Pare a máquina* e retire a peça.

a Desligue o magnetismo da placa.

b Levante a peça e retire-a (fig. 7).

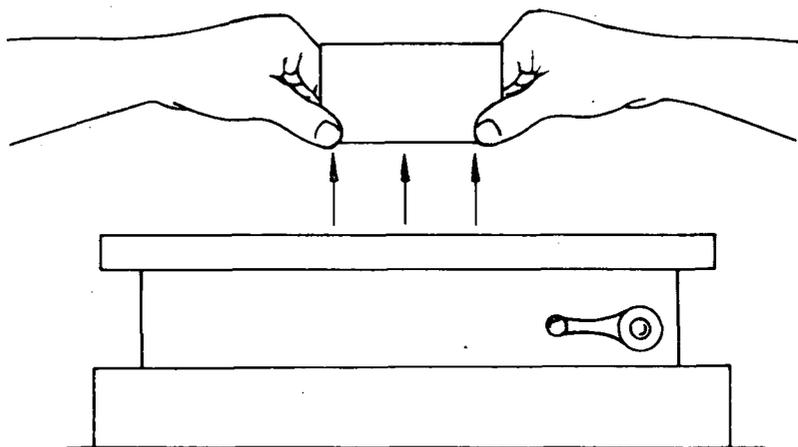


Fig. 7

OBSERVAÇÃO

Não desloque a peça sobre a placa magnética: evitará assim danificar a sua superfície.





As peças que por sua forma não podem ser fixadas na placa magnética e que necessitam ser retificadas, podem ser fixadas na morsa.

O desenvolvimento desta operação difere dos anteriores somente a respeito da forma de fixação da peça (fig. 1).

Punções para matrizes, guias são exemplos desta operação.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

1º passo - *Retifique o rebolo.*

PRECAUÇÃO

MANTENHA AS MÃOS AFASTADAS DO REBOLO EM MOVIMENTO, POIS DO CONTRÁRIO ESTE O FERIRÁ.

OBSERVAÇÕES

- 1) Verifique que o fluido de corte cubra a área de contato do diamante com o rebolo.
- 2) Sempre que puser a máquina em funcionamento, certifique-se que as válvulas estejam fechadas.

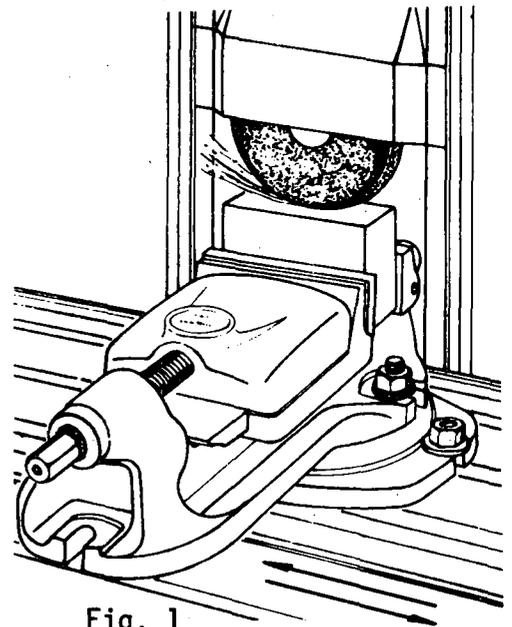


Fig. 1

2º passo - *Monte a morsa*

- a Limpe a mesa e a base da morsa.
- b Apoie-a suavemente sobre a mesa (fig. 2).
- c Fixe-a, apertando os parafusos e porcas.

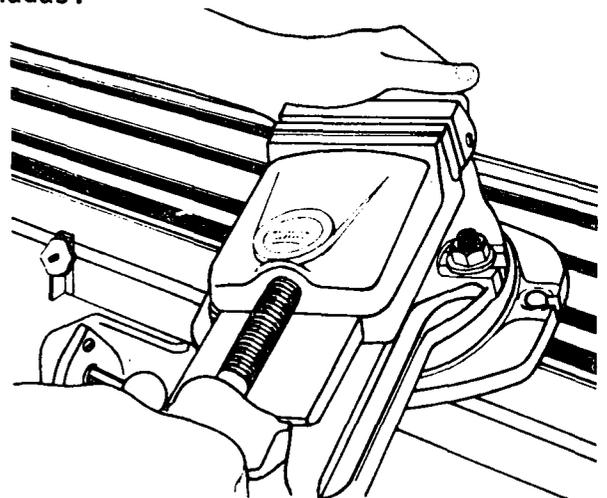


Fig. 2

3º passo - *Monte a peça.*

- a Limpe as superfícies de contato.
- b Coloque a peça na morsa com a superfície a retificar para cima.

OBSERVAÇÃO

Posicione a morsa de acordo com o comprimento a retificar.

- c Aperte suavemente a peça.



4º passo - *Controle o paralelismo da superfície com comparador.*

- a *Acerte o paralelismo (fig. 3).*
- b *Fixe firmemente a peça.*
- c *Verifique o paralelismo.*

5º passo - *Aproxime o rebolo manualmente sem fazer contato.*

6º passo - *Ponha o rebolo em funcionamento.*

7º passo - *Limite o curso da mesa.*

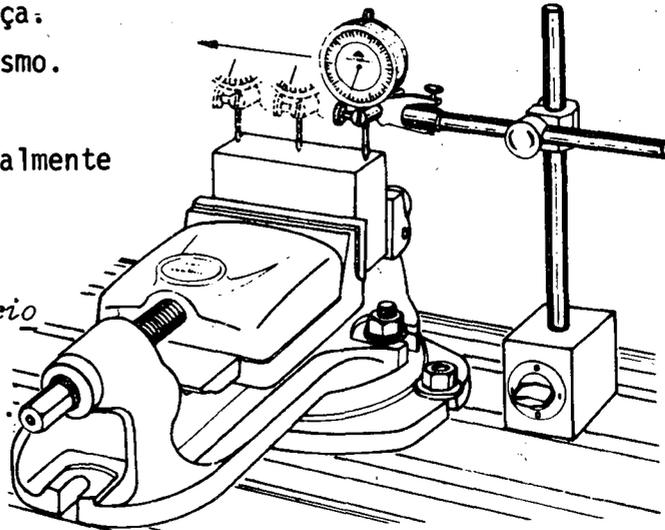


Fig. 3

OBSERVAÇÕES

- 1) O rebolo deve sobressair longitudinalmente em ambos extremos da peça.
- 2) O rebolo deve sair transversalmente a metade da sua espessura.

8º passo - *Prepare a máquina para retificar.*

9º passo - *Retifique a superfície.*

OBSERVAÇÕES

- 1) Remova o material necessário segundo indicações.
- 2) Consulte a tabela para o uso do fluido de corte.

10º passo - *Detenha o funcionamento da máquina e retire a peça abrindo as mandíbulas da morsa.*



As exigências de precisão e acabamento que requerem certas superfícies planas paralelas, são cumpridas pela retificadora mediante a ação de um rebolo que remove o material excedente. Esta operação é aplicada na retificação de matrizes, punções prismáticos e rēguas.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

1º passo - *Retifique o rebolo.*

2º passo - *Verifique a medida da peça a retificar utilizando paquímetro.*

OBSERVAÇÃO

Limpe a peça antes de efetuar a medição.

3º passo - *Monte a peça sobre a placa magnética.*

OBSERVAÇÕES

1) Coloque calços laterais no caso das peças terem pouca superfície de apoio (fig. 1).

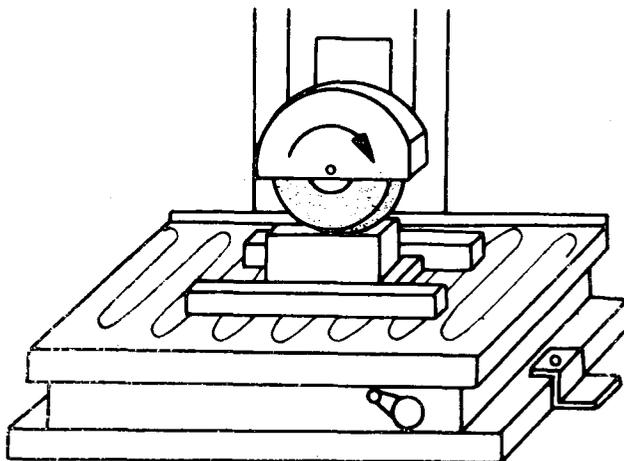


Fig. 1

2) Escolha a superfície mais plana e melhor acabada para apoiar na placa magnética.

4º passo - *Aproxime o rebolo manualmente.*

5º passo - *Prepare a máquina e limite o curso.*

OBSERVAÇÕES

- 1) O rebolo deve sobrepassar longitudinalmente ambos extremos da peça.
- 2) O rebolo deve sair transversalmente a metade de sua espessura.

6º passo - *Retifique uma face e retire a peça.*

OBSERVAÇÃO

Elimine a metade do excesso de material.

7º passo - *Limpe a placa magnética e a peça.*

8º passo - *Monte a peça apoiando a superfície retificada sobre a placa magnética.*

9º passo - *Retifique limpando a superfície.*

10º passo - *Retire a peça e verifique a medida e o paralelismo com micrômetro (fig. 2).*

OBSERVAÇÃO

Limpe a peça antes de verificar a medida.

11º passo - *Torne a montar a peça na posição anterior.*

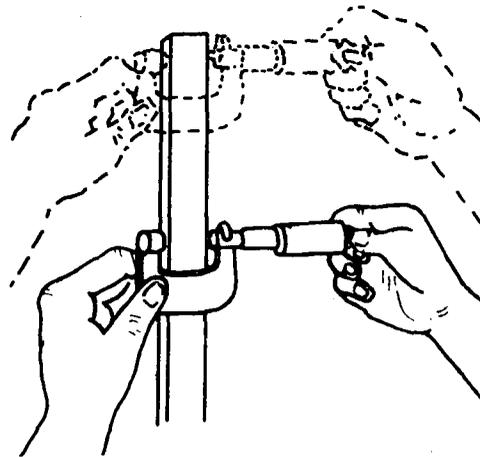


Fig. 2

12º passo - *Termine de retificar segundo indicações.*

Os blocos prismáticos, cantoneiras e suportes com 90° são peças que requerem precisão na perpendicularidade de suas superfícies; para isso se faz necessário realizar esta operação, que é fundamental nos trabalhos de retificação.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

Lembre que, antes de iniciar a operação, sempre se deve retificar o rebolo.

I - PEÇA FIXADA NA MORSA

1º passo - Monte a morsa.

2º passo - Monte a peça.

a Limpe a superfície de contato.

b Coloque a peça na morsa com a superfície a retificar para cima.

OBSERVAÇÕES

- 1) Utilize para a montagem da peça, se for necessário, lementos de fixação auxiliares como cunhas, roletes, ou suplementos (fig. 1).
- 2) A superfície de referência deve apoiar-se no mordente fixo (fig.1).

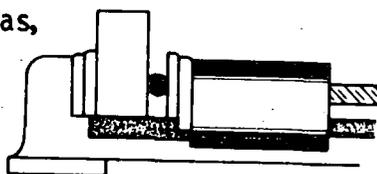


Fig. 1

c Aperte suavemente a peça, controlando lateralmente.

d Aperte definitivamente a peça.

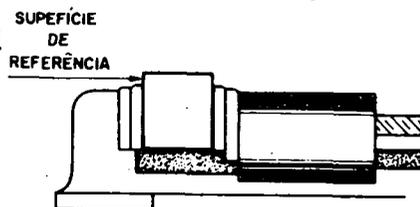


Fig. 2

3º passo - Retifique a superfície.

a Retifique limpando a superfície.

b Verifique a perpendicularidade (fig.3).

OBSERVAÇÃO

Se necessário, corrija a posição da peça, soltando-a suavemente e utilizando o martelo especial.

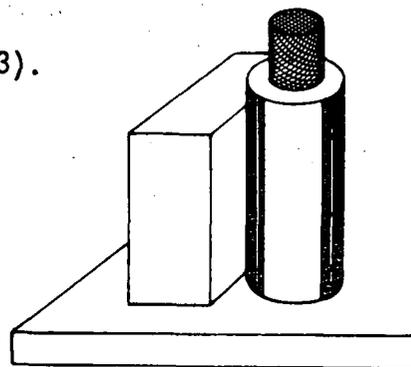


Fig. 3

c Conclua a retificação, segundo indicações.

II - PEÇA FIXADA EM CANTONEIRA

1º passo - Monte a cantoneira.

a Limpe a superfície de contato da cantoneira e da mesa.

b Alinhe a cantoneira por meio de um comparador no sentido longitudinal ou transversal, segundo a necessidade da peça (figs.4 e 5).

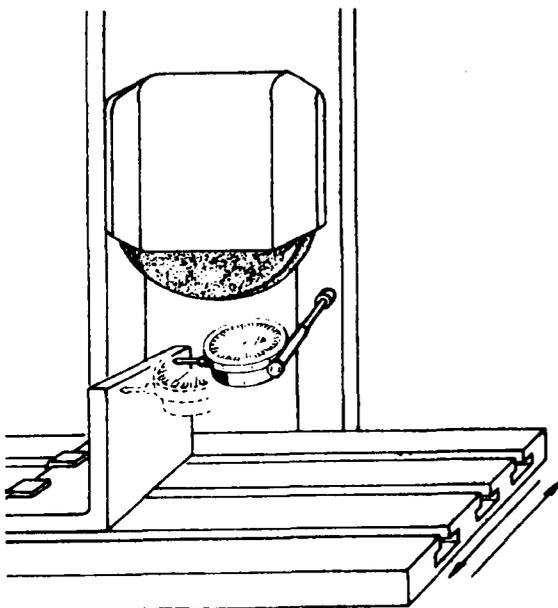


Fig. 4

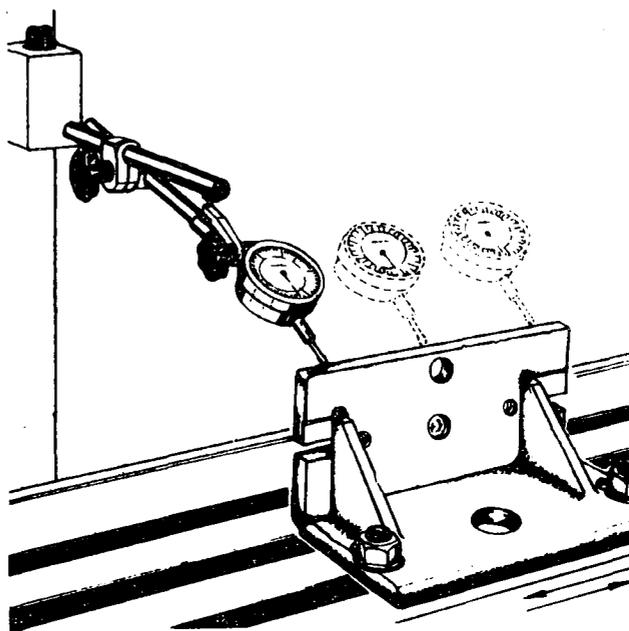


Fig. 5

2º passo - Monte a peça.

a Limpe a superfície de contato da cantoneira e da peça.

b Suplemente a peça até que a superfície a retificar sobrepasse a parte superior da cantoneira (figura 6).

c Fixe suavemente a peça por meio de um grampo (fig. 7).

d Acerte a posição da peça e fixe-a firmemente.

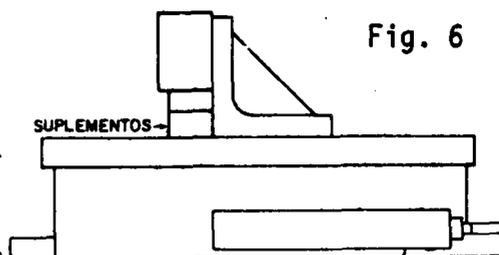


Fig. 6

3º passo - Retifique a superfície, segundo indicações.

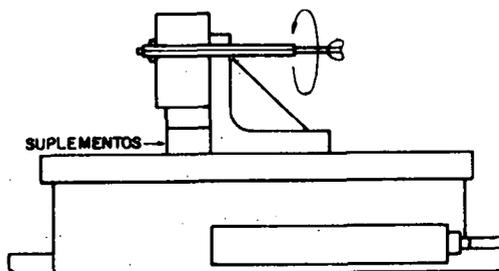


Fig. 7

Nos trabalhos de retificação, é indispensável que haja equilíbrio nos rebolos para evitar vibrações na retificadora, permitindo assim obter superfícies de fino acabamento nas peças.

A operação de balanceamento se realiza estaticamente com a ajuda de certos dispositivos e implementos como se verá a seguir.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

1º passo - *Verifique o estado do rebolo.*

- a Suspenda o rebolo pelo furo.
- b Golpeie-o com um macete (fig. 1).

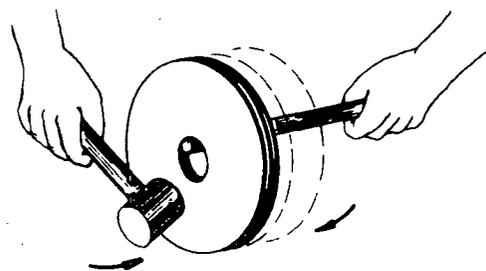


Fig. 1

OBSERVAÇÃO

Se o rebolo não está trincado, emitirá um leve som "metálico". Do contrário, o som será "apagado".

2º passo - *Monte o rebolo.*

- a Coloque arruelas de papelão macio, se for necessário.
- b Coloque o rebolo sobre o cubo flange (fig. 2).

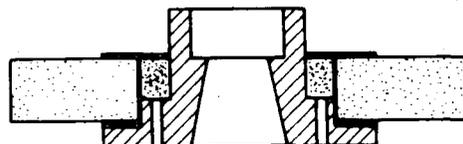


Fig. 2

OBSERVAÇÃO

O rebolo deve deslizar sobre o eixo sem prender-se e sem folga excessiva. A folga aproximada é de 0,05 mm.

- c Coloque o flange superior (figura 3).
- d Una os dois flanges apertando os parafusos de fixação.

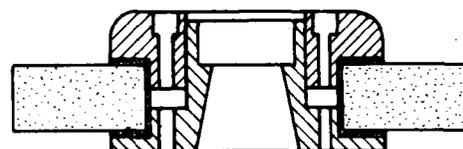


Fig. 3

OBSERVAÇÃO

A "fixação" deve ser progressiva com apertos sucessivos dos dois parafusos diametralmente opostos, para obter um aperto uniforme. Assegure-se que, entre os dois flanges e o rebolo, o contato seja uniforme.



3º passo - Monte o rebolo sobre o eixo de balanceamento (fig.4).

a Introduza o conjunto rebolo-flanges no eixo.

b Coloque a arruela de apoio e aperte a porca.

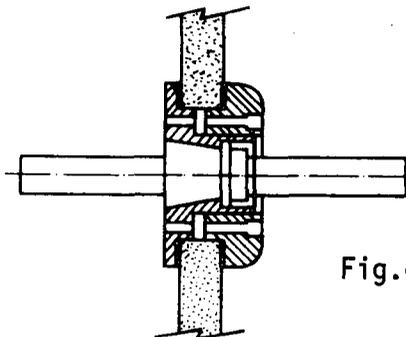


Fig.4

OBSERVAÇÃO

Aperte suavemente.

4º passo - Nivele o suporte de balanceamento (fig. 5).

5º passo - Coloque o conjunto rebolo-eixo sobre as régulas do suporte de balanceamento.

OBSERVAÇÃO

A massa desequilibrada arrasta o rebolo e se situa na parte mais baixa (fig. 6).

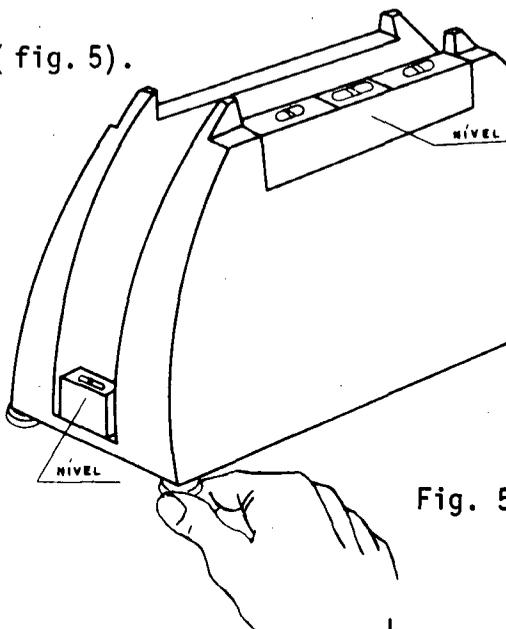


Fig. 5

6º passo - Balanceie o rebolo.

a Introduza os contrapesos na ranhura e coloque-os na posição horizontal.

b Desloque os contrapesos para cima e fixe-os na mesma distância, compensando o desequilíbrio (figura 7).

c Faça girar o conjunto 90º (fig. 8) e corrija o balanceamento por meio dos contrapesos.

d Faça girar o conjunto 180º (fig.9) e verifique o equilíbrio.

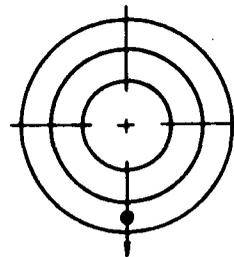


Fig. 6

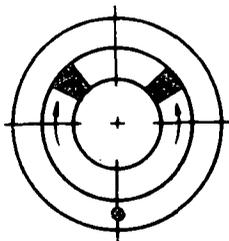


Fig. 7

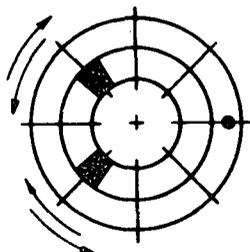


Fig. 8

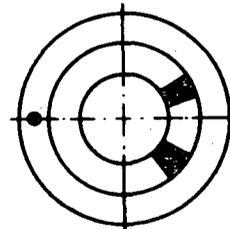


Fig. 9

OBSERVAÇÃO

Experimente em várias posições; o rebolo deve permanecer para do, caso tenha conseguido um ótimo equilíbrio.



7º passo - *Retire o eixo de balanceamento.*

8º passo - *Monte o conjunto no eixo da retificadora.*

PRECAUÇÃO

COLOQUE A PROTEÇÃO; EM CASO DE RUPTURA DO REBOLO, ESTA RETÉM OS FRAGMENTOS PROJETADOS, EVITANDO FERÍ-LO.

9º passo - *Ponha a máquina em funcionamento.*

PRECAUÇÃO

AFASTE-SE DA MÁQUINA E ESPERE QUE O REBOLO GIRE DURANTE UM MINUTO ANTES DE OPERAR. DURANTE ESTE PERÍODO É QUE SE PRODUZEM GERALMENTE A QUEBRA DO REBOLO; SE ESTE TEM ALGUM DEFEITO PODE FERÍ-LO.

10º passo - *Retifique o rebolo.*

11º passo - *Pare a máquina e retire o rebolo.*

12º passo - *Balanceie novamente o rebolo.*



O emprego do rebolo copo é o mais indicado para esta operação, uma vez que permite obter retificações frontais ou perpendiculares, sem necessidade de dispositivos auxiliares (fig. 1).

Emprega-se em cantoneiras, régua e prismas.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

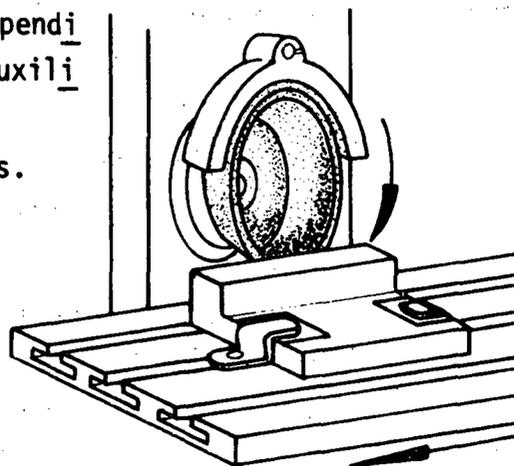


Fig. 1

I - SOBRE A MESA

1º passo - *Prepare o rebolo copo para ser retificado.*

- a Monte o rebolo copo.
- b Monte o conjunto rebolo-flange no eixo da máquina.
- c Ponha o rebolo em movimento.

PRECAUÇÃO

MANTENHA-SE AFASTADO DA MÁQUINA DURANTE UM MINUTO ANTES DE PARÁ-LA.

- d Pare o rebolo.

2º passo - *Monte o dispositivo para retificar em ângulo (fig. 2).*

- a Fixe o dispositivo apertando firmemente os parafusos.

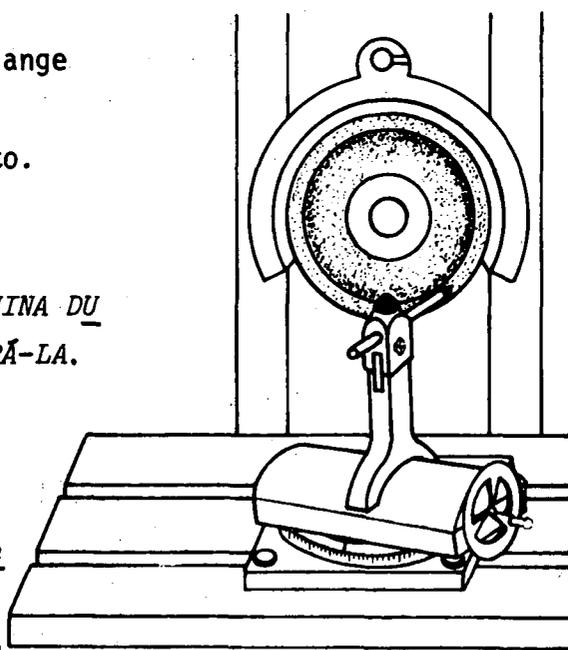


Fig. 2

- b Incline o dispositivo 3 graus em relação a frente do rebolo (figura 3).

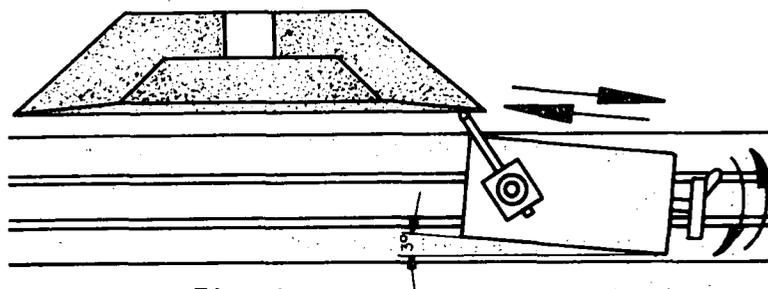


Fig. 3



3º passo - *Retifique o rebolo.*

a Desloque o rebolo verticalmente.

OBSERVAÇÃO

Faça coincidir o centro do rebolo com a ponta do diamante.

b Coloque o diamante diante de uma aresta do rebolo.

c Incline o diamante de acordo com o sentido de rotação do rebolo.

d Bloqueie a mesa por meio dos topes (fig. 4).

e Faça contato com o diamante e retifique com passadas sucessivas.

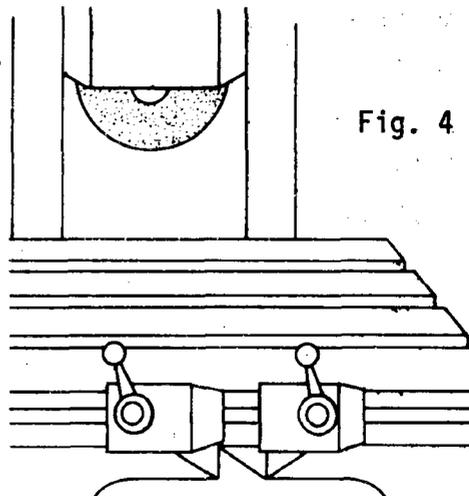


Fig. 4

OBSERVAÇÃO

A borda externa do rebolo deve ficar saliente em relação a borda interna.

4º passo - *Monte a peça.*

a Apoie a peça sobre a mesa.

OBSERVAÇÃO

Coloque a superfície a retificar frente ao rebolo, alinhando-a com a ranhura da mesa (fig. 5).

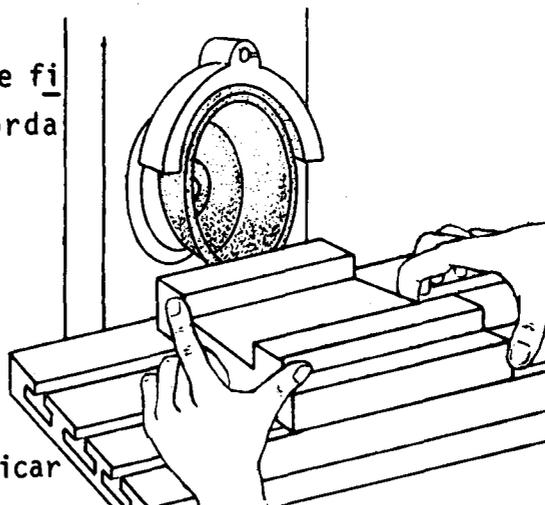


Fig. 5

b Fixe a peça suavemente, utilizando chapas e parafusos.

OBSERVAÇÃO

Coloque entre as chapas e a superfície da peça uma lâmina de metal macio (alumínio, bronze ou cobre). Assim evitará danificá-la.

c Alinhe a superfície de referência (fig. 6).

d Aperte firmemente e repita o controle de alinhamento.

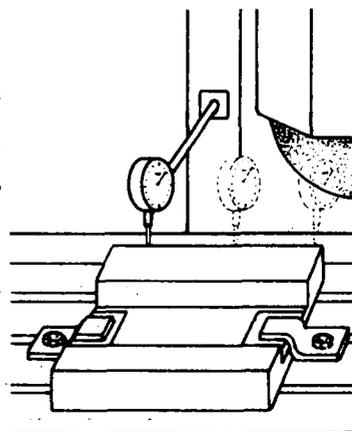


Fig. 6

5º passo - *Prepare a máquina para retificar.*

a Aproxime manualmente do rebolo a superfície a retificar.

b Desloque o rebolo verticalmente.

OBSERVAÇÃO

Deverá coincidir aproximadamente o centro do rebolo com o da superfície a retificar.

c Limite o curso da mesa.

d Faça contato do rebolo na superfície a retificar.

e Desloque a mesa longitudinalmente até que a peça fique livre do rebolo.

f Coloque o anel graduado em zero.

6º passo - *Retifique a peça segundo indicações.*

PRECAUÇÃO

MANTENHA-SE DURANTE A OPERAÇÃO EM FRENTE A MÁQUINA; LATERALMENTE PODERÁ FERIR-SE COM FAGULHAS OU SUJAR-SE COM O FLUIDO DE CORTE.

II - SOBRE PLACA MAGNÉTICA

1º passo - *Monte o rebolo e retifique-o.*

2º passo - *Monte a placa magnética.*

3º passo - *Monte a peça.*

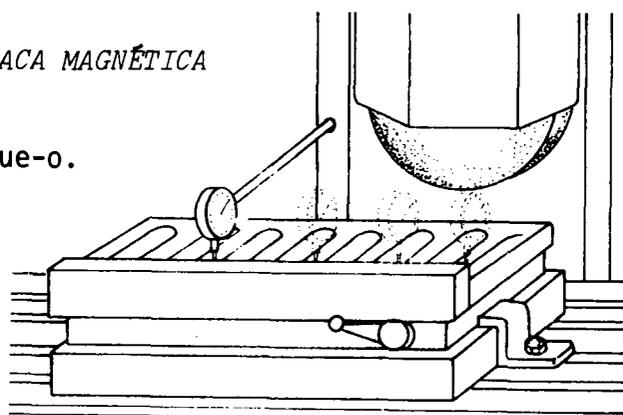
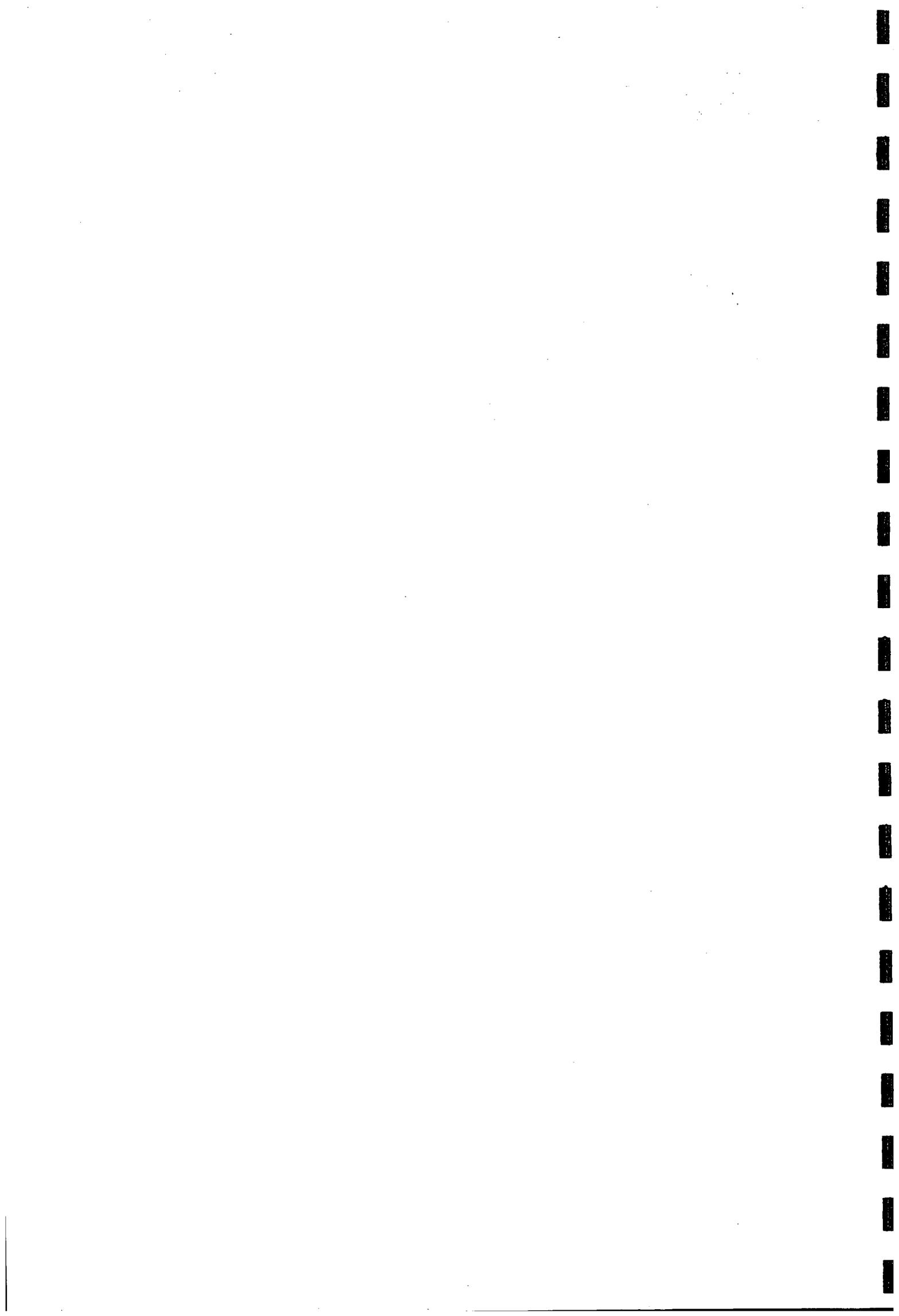


Fig. 7

OBSERVAÇÃO

Caso a peça exigir, monte e alinhe a régua de referência (fig.7), apoiando contra esta a face de referência da peça.

4º passo - *Retifique a superfície segundo indicações.*



As superfícies das peças escalonadas se podem retificar sem desmontar a peça utilizando rebolos de distintas características. Esta operação se apresenta em guias, blocos escalonados e superfícies de referência.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

1º passo - Monte a peça.

- a) Alinhe a peça com comparador.
- b) Fixe firmemente a peça.

OBSERVAÇÕES

- 1) As superfícies a retificar devem estar uma para cima e outra em frente ao rebolo (figura 1).
- 2) Use o meio de fixação adequado à peça (placa magnética, mesa ou morsa).

2º passo - Monte o rebolo reto plano e retifique-o.

PRECAUÇÃO

COLOQUE O DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO. EM CASO DE RUPTURA DO REBOLLO, ESTE RETEM OS FRAGMENTOS PROJETADOS, EVITANDO FERI-LO.

3º passo - Retifique as superfícies horizontais segundo as indicações (figura 2).

4º passo - Substitua o rebolo reto plano pelo rebolo copo cônico e retifique-o.

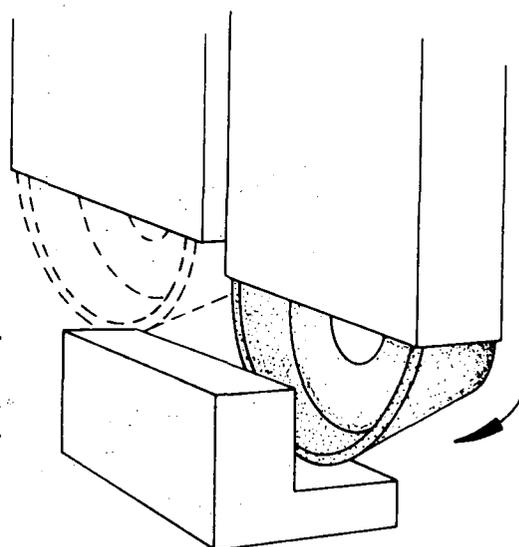


Fig. 1

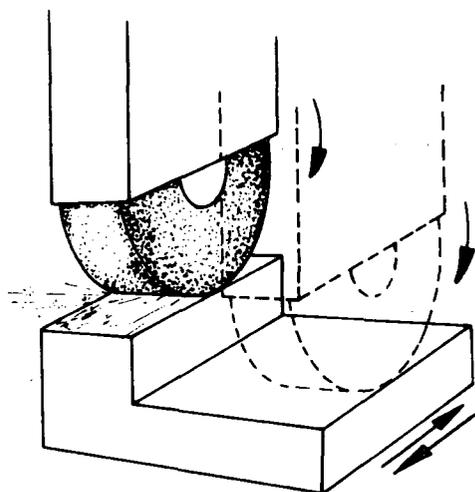


Fig. 2

5º passo - Retifique as superfícies verticais segundo o indicado (fig. 3).

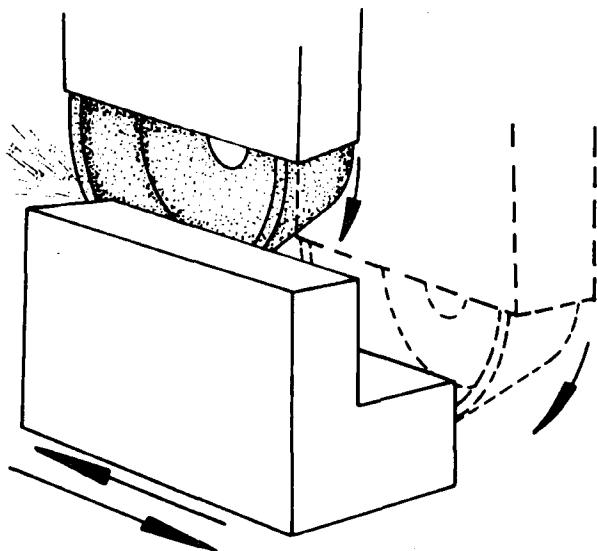


Fig. 3

OBSERVAÇÃO

Em caso de escalonados opostos (fig. 4) vire a peça alinhando-a novamente e repita os passos 2º, 3º, 4º e 5º.

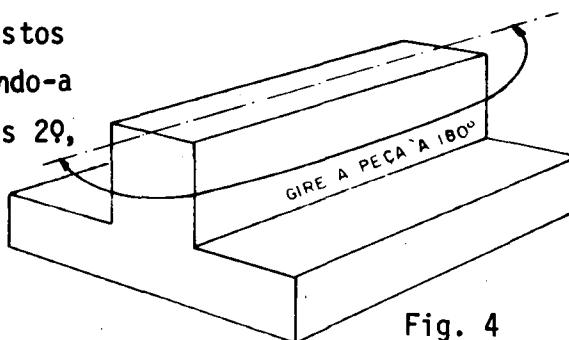


Fig. 4

Hã duas alternativas para a execução de trabalhos que requerem retificação de superfícies internas paralelas e perpendiculares, já que ã necessãrioutilizar rebolos de características distintas. Peças de matrizes e guias de mãquinas sã aplicações desta operação.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

I - COM REBOLO RETO PLANO E REBOLO PRATO

1º passo - Monte a peça.

- a Alinhe a peça com comparador.
- b Fixe-a firmemente.

OBSERVAÇÃO

Utilize o meio de fixação adequado ã peça (placa magnética, mesa ou morsa).

2º passo - Monte o rebolo reto plano e retifique-o.

PRECAUÇÃO

COLOQUE O DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO. EM CASO DE RUPTURA DO REBOLO, ESTE RETEM OS FRAGMENTOS PROJETADOS, EVITANDO FERÍ-LO.

3º passo - Limite o curso da mesa segundo comprimento a retificar.

4º passo - Desloque o rebolo para dentro da ranhura e ponha em movimento.

- a Aproxime verticalmente o rebolo sobre a peça (fig. 1).
- b Situe transversalmente o rebolo na ranhura (fig. 2).

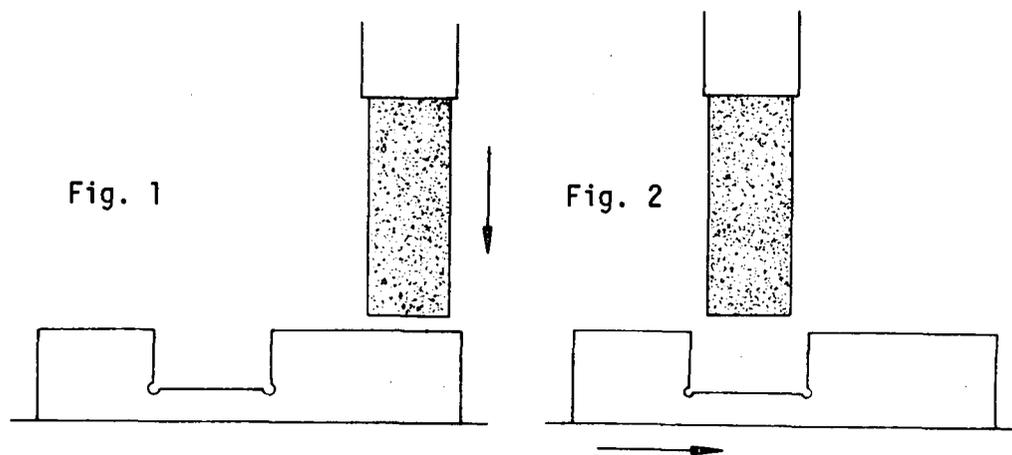


Fig. 1

Fig. 2

c Faça contato do rebolo com a su perfície do fundo da ranhura (fi gura 3).

d Coloque o anel graduado a zero.

5º passo - *Retifique segundo indicação.*

OBSERVAÇÃO

Realize a retificação sem tocar com o rebolo as superfícies la- terais (fig. 4).

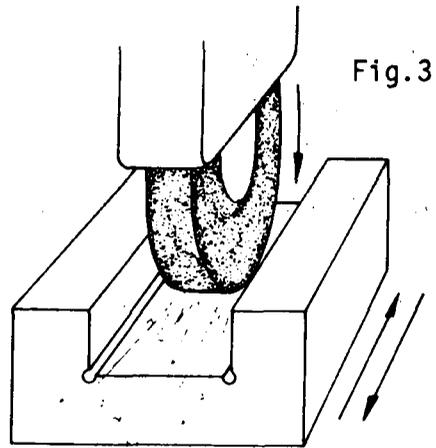


Fig. 3

6º passo - *Substitua o rebolo reto plano pe lo rebolo prato e retifique-o.*

7º passo - *Retifique uma superfície late- ral.*

a Situe o rebolo dentro da ranhu ra sem tocar o fundo.

b Faça contato do rebolo com a su perfície a retificar (fig. 5).

c Coloque o anel graduado a zero.

d Retifique segundo indicações.

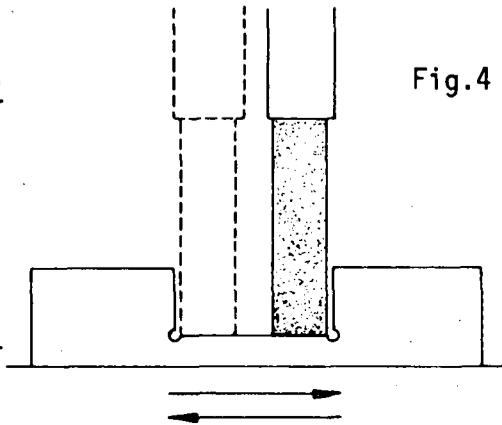


Fig. 4

8º passo - *Inverta o lado cortante do rebo lo e retifique-o.*

9º passo - *Retifique a outra superfície late- ral, repetindo o 7º passo.*

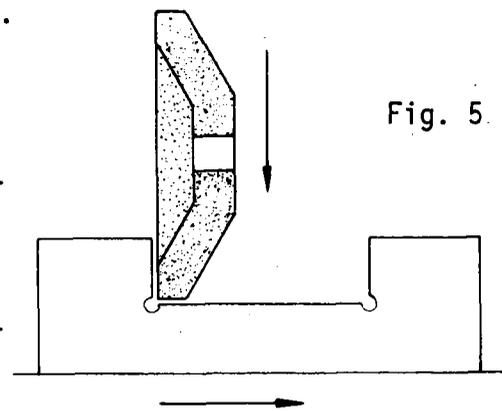


Fig. 5

II - COM REBOLO PERFILADO (CHANFRADO)

1º passo - *Monte e alinhe a peça.*

2º passo - *Monte o rebolo perfilado e retifique-o.*

3º passo - *Limite o curso da mesa segundo o comprimento a retificar.*

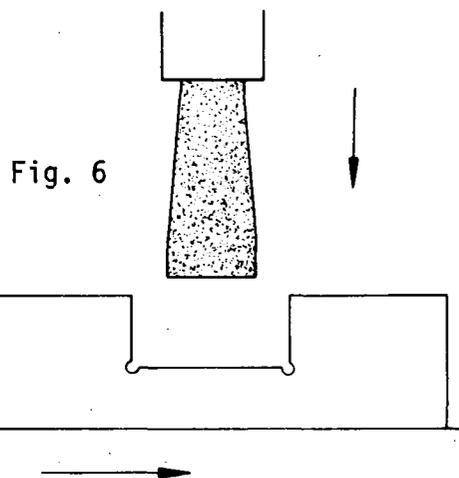
4º passo - Coloque o rebolo perfilado dentro da ranhura da peça (figura 6).

a Aproxime verticalmente o rebolo na ranhura da peça.

b Situe o rebolo transversalmente na ranhura.

c Faça contato do rebolo com a superfície do fundo da ranhura.

d Coloque o anel graduado a zero.



5º passo - Retifique segundo indicações.

OBSERVAÇÃO

Realize a retificação sem tocar com o rebolo as superfícies laterais.

6º passo - Levante o rebolo até que libere a peça aproximadamente 0,05 mm.

7º passo - Faça contato do rebolo com uma das superfícies laterais.

8º passo - Retifique segundo indicações.

9º passo - Retifique a superfície oposta repetindo os passos 7º e 8º.





Para a retificação de cunhas, suplementos cônicos ou guias, requerem-se dispositivos especiais e técnicas adequadas que permitem obter superfícies oblíquas. Esta operação se pode realizar com a peça fixada em morsa universal, mesa inclinável ou mesa de senos.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

I - PEÇA FIXADA EM MORSA UNIVERSAL

1º passo - Monte a morsa.

- a Fixe-a firmemente na mesa da máquina.
- b Coloque-a no ângulo indicado (fig. 1).

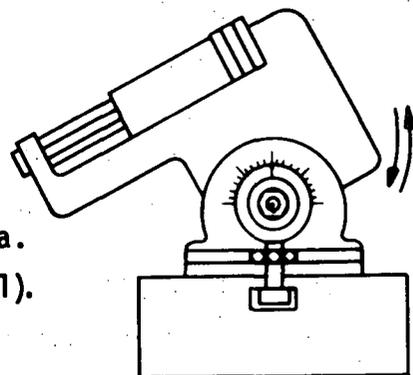


Fig. 1

2º passo - Monte a peça.

- a Fixe-a suavemente.
- b Controle o ângulo da superfície de referência.
- c Corrija a inclinação da morsa, se necessário.
- d Fixe definitivamente a inclinação da morsa e da peça.

3º passo - Retifique a superfície.

- a Retifique até limpar a superfície.
- b Verifique o ângulo obtido com a superfície de referência utilizando o goniômetro (fig. 2).
- c Corrija a inclinação da morsa, se for necessário.

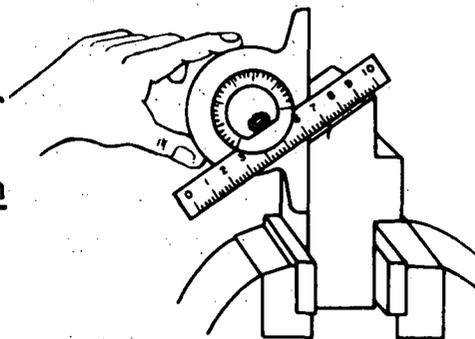


Fig. 2

OBSERVAÇÃO

Repita os subpassos a, b e c até obter o ângulo na superfície indicada.

II - PEÇA FIXADA EM MESA INCLINÁVEL (BASCULANTE)

1º passo - Monte a mesa inclinável alinhando-a.

- a Fixe-a firmemente a mesa da máquina.
- b Incline-a no ângulo indicado.

2º passo - Monte a peça.

- a Fixe-a suavemente sobre a mesa inclinável.
- b Controle o ângulo da superfície de referência.
- c Corrija a inclinação da mesa inclinável se fôr necessário.
- d Fixe definitivamente a inclinação da mesa inclinável e da peça.

3º passo - Retifique a superfície.

- a Retifique até limpar a superfície.
- b Verifique o ângulo obtido com a superfície de referência utilizando goniômetro.
- c Corrija a inclinação da mesa inclinável se fôr necessário.

OBSERVAÇÃO

Repita os subpassos, a, b e c até obter o ângulo na superfície indicada.

III - PEÇA FIXADA EM MESA DE SENOS

1º passo - Monte a mesa de senos sobre a mesa da máquina, alinhando-a.

2º passo - Incline a mesa.

- a Prepare o conjunto de blocos-padrão de acordo com o ângulo indicado, limpando-os previamente com algodão e dissolvente.
- b Coloque o conjunto de blocos-padrão debaixo do apoio da parte móvel da mesa de senos (fig. 3), ajustando-os com cuidado.
- c Fixe a parte móvel da mesa de senos verificando manualmente a retenção dos blocos.

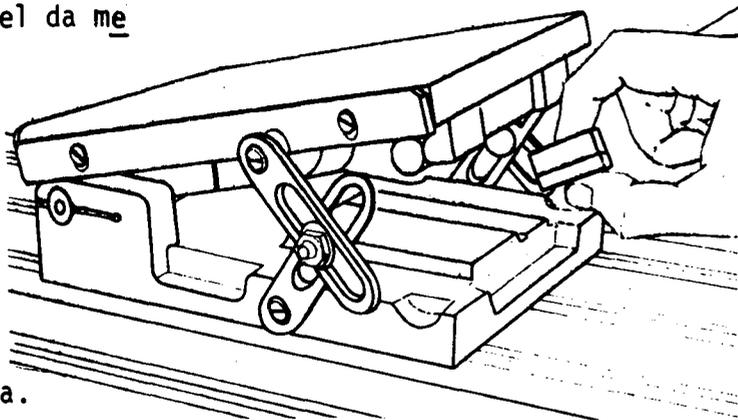


Fig. 3

3º passo - Monte a peça.

- a Fixe-a suavemente sobre a mesa.
- b Alinhe a superfície de referência.
- c Fixe definitivamente a peça.

4º passo - Retifique a superfície segundo indicações.

As superfícies angulares (chanfros, biseis) podem retificar-se sem dificuldade na retificadora plana, dando ao rebolo, com o diamante, o perfil necessário para produzir o ângulo desejado.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

1º passo - Monte o rebolo.

2º passo - Monte o dispositivo angular para diamante.

a Fixe o dispositivo na mesa apertando firmemente os parafusos.

b Incline o dispositivo segundo o ângulo indicado (fig. 1).

3º passo - Retifique o rebolo.

a Desloque o rebolo verticalmente.

OBSERVAÇÃO

Deve-se fazer coincidir o centro do rebolo com a ponta do diamante.

b Desloque o diamante até uma aresta do rebolo (fig. 2).

c Incline o diamante segundo o sentido de rotação do rebolo.

d Bloqueie a mesa por meio dos limitadores.

e Aproxime o diamante até que toque o rebolo.

f Retifique o rebolo com passes sucessivos..

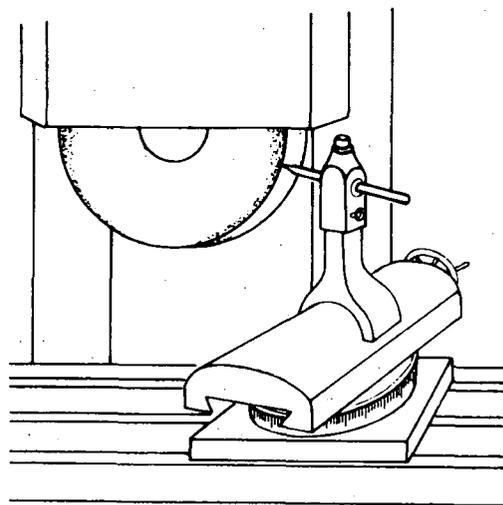


Fig. 1

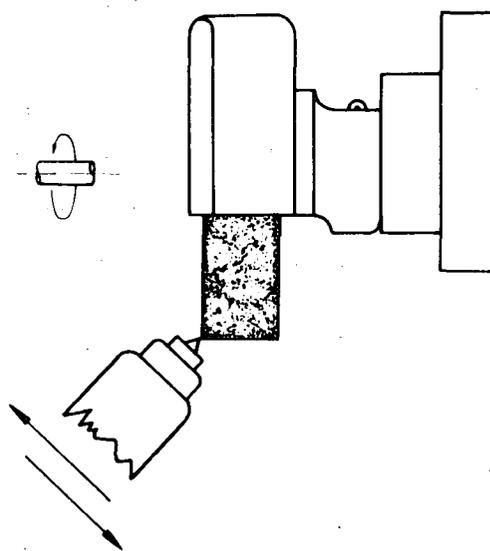


Fig. 2

OBSERVAÇÃO

Em caso de peças de superfícies oblíquas internas ou externas de arestas paralelas, repita o 3º passo na face oposta (fig. 3).

4º passo - Monte a peça.

- a Alinhe a superfície de referência.
- b Fixe a peça.

OBSERVAÇÃO

Utilize segundo convenha, morsa, placa magnética ou mesa da máquina.

5º passo - Prepare a máquina para retificar.

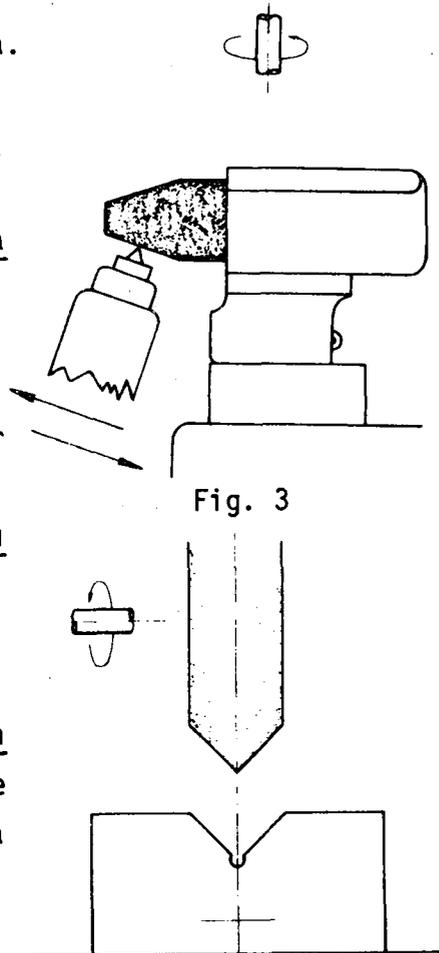
- a Desloque a superfície a retificar até próximo ao rebolo.
- b Faça contato do rebolo com a superfície a retificar.

OBSERVAÇÃO

Em caso de superfícies oblíquas, internas de arestas paralelas, coloque o rebolo no centro das superfícies a retificar (fig. 4).

6º passo - Retifique as superfícies segundo indicações. Fig. 4

- a Retifique até limpar a superfície.
- b Verifique o ângulo obtido.
- c Corrija o perfil do rebolo se fôr necessário.
- d Repita os passes até obter as superfícies desejadas.





A precisão de medidas e um fino acabamento superficial de peças cilíndricas já torneadas com rebaixo, pode obter-se mediante esta operação, na retificadora cilíndrica universal. É uma das operações mais comuns na retificação cilíndrica.

Em *TODOS* os trabalhos de retificação, *É NECESSÁRIO USAR ÓCULOS DE SEGURANÇA*.
Em caso de retificar a seco, *DEVE-SE USAR TAMBÉM MÁSCARA CONTRA PÓ*.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

1º passo - Monte o rebolo.

PRECAUÇÃO

COLOQUE O DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO. EM CASO DE RUPTURA DO REBOLO, ESTE RETEM OS FRAGMENTOS PROJETADOS QUE PODEM FERI-LO.

2º passo - Monte o suporte do diamante na mesa.

- a Limpe a superfície da mesa e a de contato do suporte.
- b Coloque o suporte na mesa.
- c Fixe firmemente o suporte na mesa por meio dos parafusos (fig. 1).

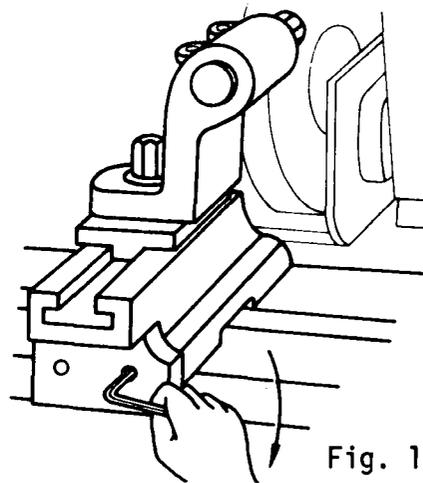


Fig. 1

3º passo - Monte o diamante no suporte.

OBSERVAÇÃO

Limpe o alojamento e a haste do diamante.

4º passo - Prepare a máquina para retificar o rebolo.

- a Limite o curso da mesa manualmente (figura 2) e fixe firmemente os limitadores.
- b Ponha a máquina em funcionamento.

OBSERVAÇÃO

Sempre que colocar a máquina em funcionamento verifique que as válvulas que comandam o movimento automático estejam fechadas.

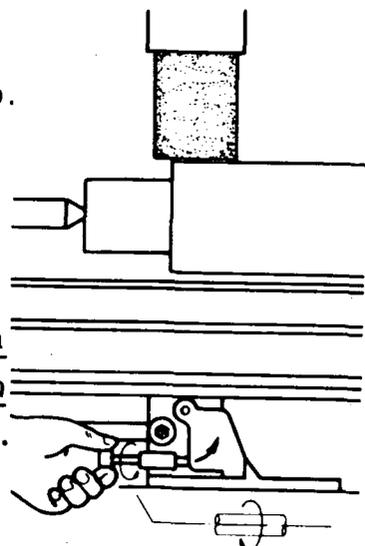


Fig. 2

PRECAUÇÃO

MANTENHA AS MÃOS AFASTADAS DO REBOLO EM MOVIMENTO, POIS DO CONTRÁRIO IRÁ FERI-LO.



- c Faça contato do rebolo com a ponta do diamante.
- d Desloque manualmente a mesa até que o diamante libere o rebolo.
- e Leve o anel graduado zero (fig. 3).

5º passo - Retifique o rebolo.

- a Ligue o movimento automático da mesa.
- b Dê passes sucessivos com o diamante no rebolo aumentando a penetração até alinhar e limpar completamente a superfície (fig. 4).

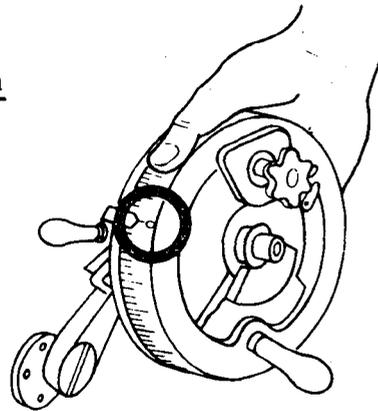


Fig. 3

OBSERVAÇÃO

Use fluido de corte em abundância sobre o diamante e o rebolo de acordo com o indicado na figura 5.

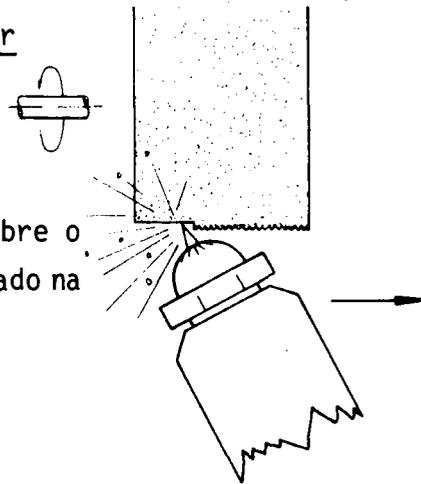


Fig. 4

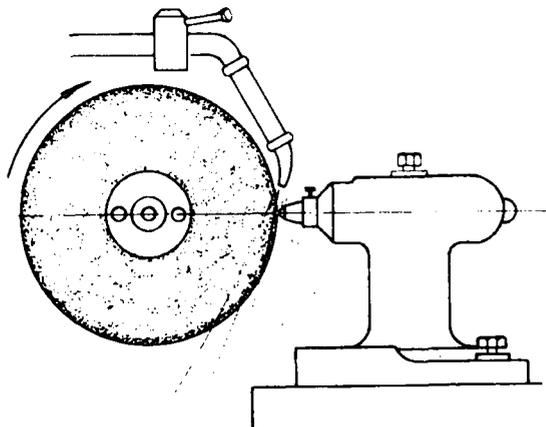


Fig. 5

- c Desligue a máquina.

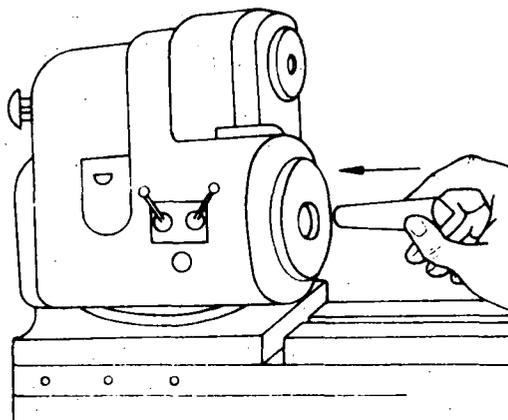
OBSERVAÇÃO

Feche o jato do fluido de corte antes de parar o rebolo.

- d Retire o diamante.

6º passo - *Prepare o cabeçote porta-peça.*

- a Monte a ponta na árvore do cabeçote porta-peça (fig. 6).
- b Fixe o eixo principal do cabeçote porta-peça.
- c Monte o pino de arrasto.



7º passo - *Monte o cabeçote contraponta.*

- a Limpe a mesa e a base do cabeçote contraponta.
- b Coloque o cabeçote contraponta na mesa.

Fig. 6

8º passo - *Monte a peça.*

- a Limpe e lubrifique os centros da peça.
- b Fixe o grampo de arasto apropriado na peça.
- c Aproxime o cabeçote contraponta à peça e fixe-o.

OBSERVAÇÃO

A ponta deve sobrepassar a face da peça.

- d Acione a alavanca correspondente ao mangote da contraponta (fig. 7) e monte a peça.

9º passo - *Prepare a máquina para retificar.*

- a Regule a velocidade de rotação da peça (r p m) de acordo com as tabelas.
- b Aproxime o rebolo manualmente sem tocar a peça.
- c Limite o curso da mesa manualmente e fixe firmemente os limitadores.
- d Ponha a máquina em funcionamento.
- e Ligue o movimento automático da mesa.

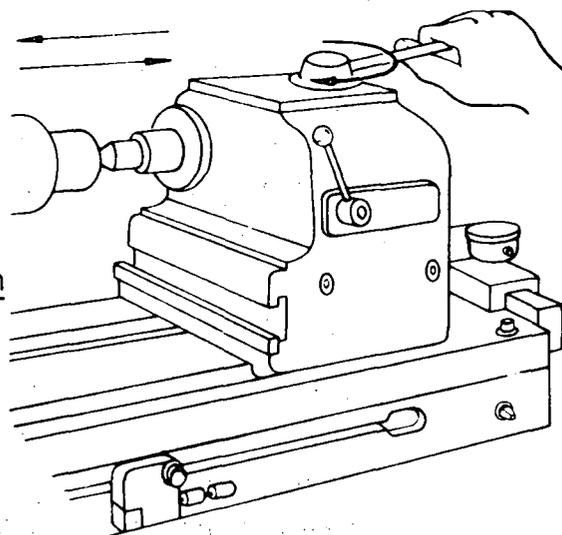


Fig. 7

OBSERVAÇÃO

Certifique-se que ao deslocar a mesa em ambos os sentidos, o rebolo não bata contra o grampo de arrasto nem no cabeçote.

- f Regule a velocidade de avanço da mesa de acordo com a tabela.
- g Ajuste o curso da mesa por meio dos parafusos de ajuste fino.

OBSERVAÇÃO

O rebolo não deve ultrapassar mais de um terço de sua espessura com relação aos extremos da superfície a retificar (fig. 8).

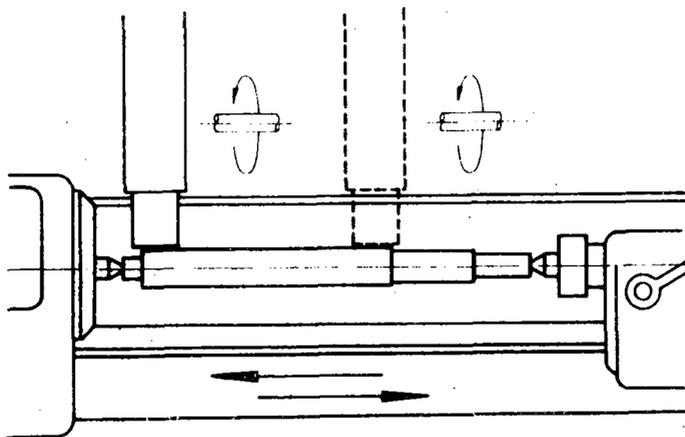


Fig. 8

10º passo - *Controle o paralelismo da mesa.*

- a Retifique até limpar a superfície.

OBSERVAÇÕES

- 1) Consulte as tabelas para uso do fluido de corte.
- 2) Efetue alguns passes sem dar profundidade ao rebolo.

- b Afaste o rebolo da peça. Pare o rebolo e o cabeçote porta peça.

- c Desligue o avanço da mesa.

OBSERVAÇÃO

O rebolo deve ficar situado no extremo da peça, do lado do cabeçote contraponta (figura 9).

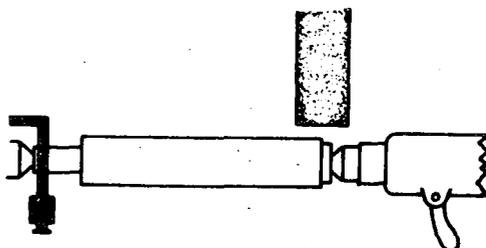


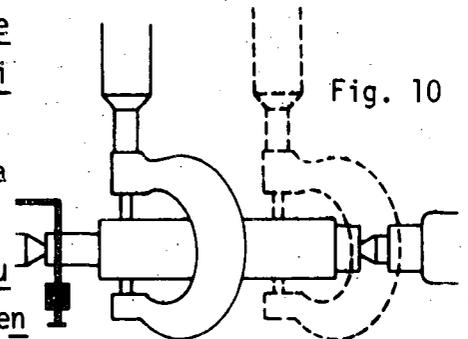
Fig. 9

d Verifique com micrometro os diâmetros nos extremos da superfície retificada (fig. 10).

e Afrouxe os parafusos de fixação da mesa.

f Desloque a mesa por meio do parafuso micrométrico, de acordo com a diferença de medida (fig. 11).

g Fixe os parafusos novamente.



OBSERVAÇÃO

Repita este passo até obter o paralelismo desejado.

11º passo - *Retifique* segundo indicações.

a Verifique a medida com micrômetro.

b Ponha a máquina em funcionamento e faça contato do rebolo com a superfície retificada.

c Solte o anel graduado e coloque-o a zero

d Gire o anel graduado em sentido contrário ao avanço de acordo com a medida a ser obtida e fixe-o nesta posição.

e Retifique a superfície com passes sucessivos.

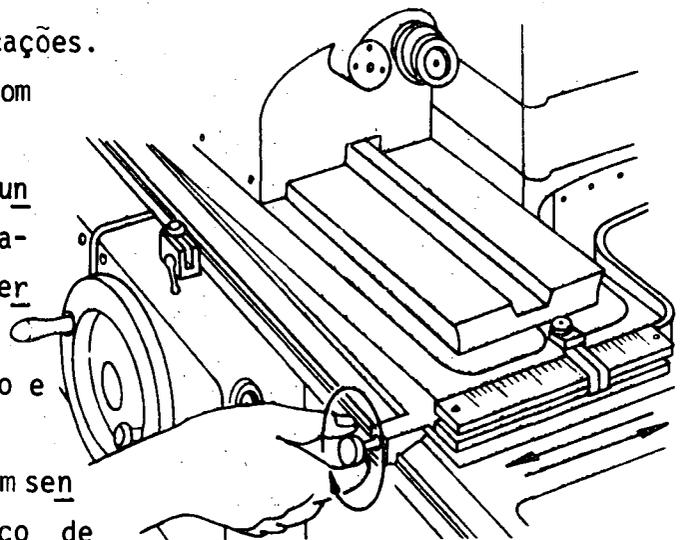


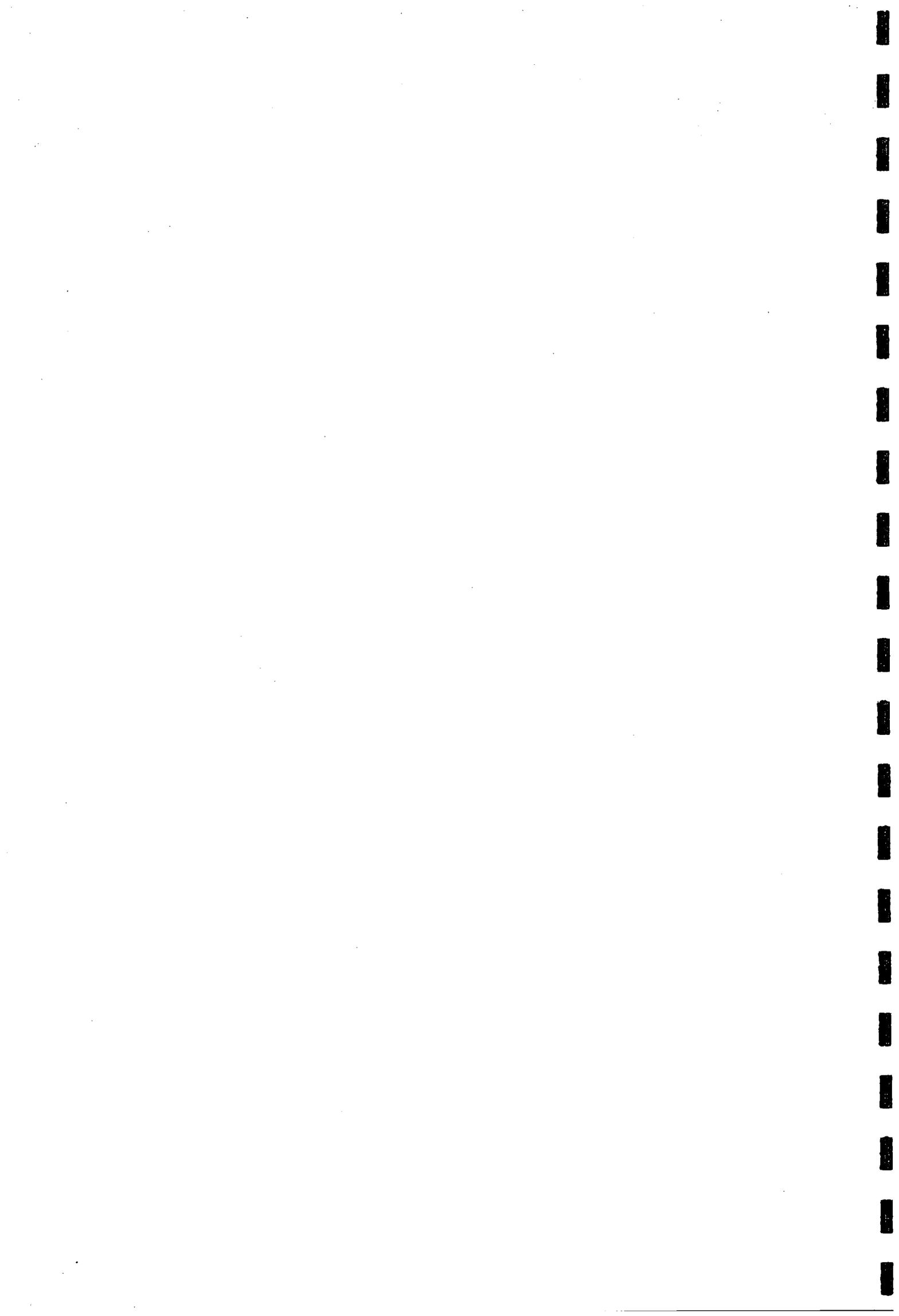
Fig. 11

OBSERVAÇÃO

Quando o anel chegar a zero deixe que a mesa se desloque 2 ou 3 vezes, até que o rebolo não desprenda fagulhas.

f Afaste o rebolo e pare a máquina.

g Verifique a medida com micrômetro e repita os subpassos c, d e e, se for necessário.





Pode-se realizar esta operação em peças de conicidade não maior a 150 por meio de deslocamento da mesa, paralelo ao eixo do rebolo, logo após haver de salinhado a mesa de trabalho.

Este tipo de retificação é comum em cones de mandris e pontos de máquinas.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

1º passo - Monte o rebolo.

PRECAUÇÃO

COLOQUE O DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO. EM CASO DE RUPTURA DO REBOLO ESTE RETEM OS FRAGMENTOS PROJETADOS QUE PODEM FERI-LO.

2º passo - Monte sobre a mesa o suporte com o diamante.

3º passo - Prepare a máquina para retificar o rebolo.

PRECAUÇÃO

NÃO TOQUE O REBOLO QUANDO ESTE SE ENCONTRAR EM MOVIMENTO, POIS IRÁ FERI-LO.

4º passo - Retifique o rebolo.

OBSERVAÇÕES

- 1) Use fluido de corte em abundância sobre o diamante e o rebolo.
- 2) Feche o jato do fluido de corte antes de parar o rebolo.

5º passo - Prepare o cabeçote porta-peça e monte o cabeçote contraponta.

6º passo - Monte a peça.

7º passo - Incline a mesa.

- a Afrouxe os parafusos de fixação da mesa.
- b Desloque a mesa no ângulo determinado, por meio do parafuso micrométrico.



OBSERVAÇÃO

Considere que a metade do valor do ângulo a obter é o que deve a plicar-se para deslocar a mesa.

c Fixe a mesa.

8º passo - *Prepare a máquina para retificar.*

OBSERVAÇÕES

- 1) Selecione a velocidade de rotação da peça (r.p.m.), de acordo com tabelas.
- 2) Certifique-se que ao deslocar a mesa em ambos os sentidos, o rebolo não bata no grampo de arrasto nem no cabeçote contra ponta da máquina.
- 3) O rebolo não deve ultrapassar mais de 1/3 de sua espessura nos extremos da superfície a retificar.

9º passo - *Ajuste a conicidade da superfície a retificar.*

a Ponha a máquina em movimento e regule a velocidade de avanço, de acordo com tabelas.

b Retifique até limpar a superfície.

OBSERVAÇÕES

- 1) Consulte a tabela para uso do fluido de corte.
- 2) Deixe que a mesa se desloque 2 ou 3 vezes até que o rebolo não desprenda mais fagulhas.

c Afaste o rebolo da superfície retificada e pare a máquina.

OBSERVAÇÃO

Pare o movimento automático da mesa quando o rebolo estiver si tuado no extremo junto à contraponta.

d Retire a peça e limpe-a.

e Marque sobre a superfície reti ficada tres linhas longitudinais e equidistantes (fig. 1) com azul da prusia ou grafita.

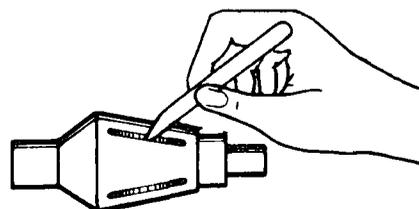
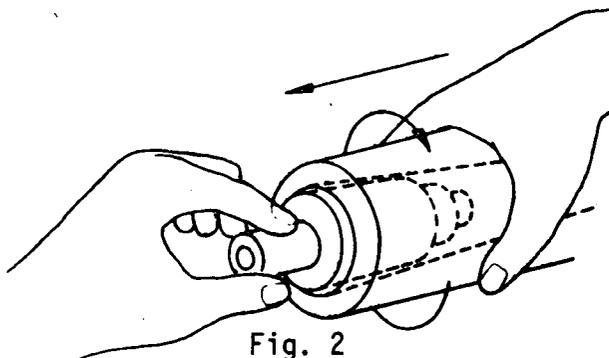


Fig. 1

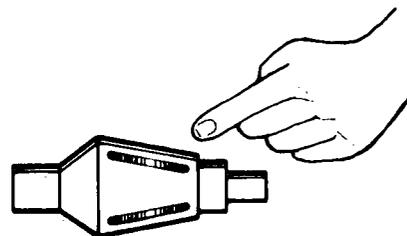
f Introduza o calibrador com cuidado, fazendo-o girar (fig. 2).



g Retire o calibrador e observe as marcas produzidas.

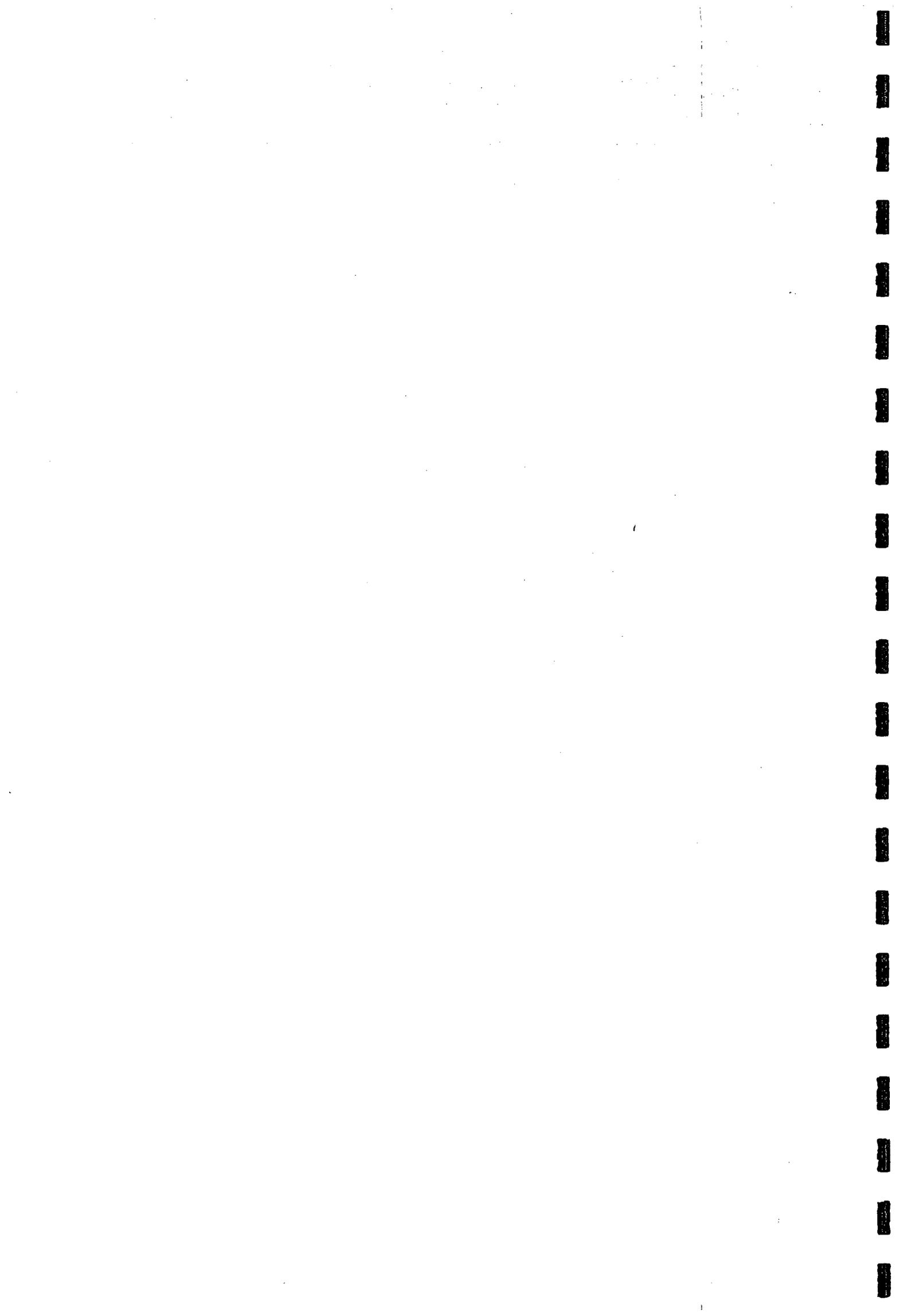
OBSERVAÇÃO

Quando a parte retificada não se ajustar perfeitamente à superfície do calibrador, as marcas se apagam parcialmente ficando indicações visíveis (fig. 3).



h Faça as correções necessárias ao deslocamento angular da mesa até conseguir que a conicidade da peça coincida com a conicidade do calibrador, repetindo este passo quantas vezes for necessário.

10º passo - *Retifique* (segundo indicações) com passos sucessivos.





As superfícies cilíndricas, de eixos ou pinos com rebaixo, se obtêm com reboło reto plano na retificadora cilíndrica universal, sendo esta uma operação comumente usada.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

1º passo - *Retifique o reboło.*

2º passo - *Prepare o cabeçote porta-peça e monte o cabeçote contraponta.*

3º passo - *Monte a peça.*

4º passo - *Prepare a máquina para retificar o primeiro escalonado.*

CASO I - COM CANAL DE SAIDA

- a Ponha a máquina em funcionamento.
- b Aproxime o reboło ao escalonado de diâmetro imediatamente superior ao que se deve retificar (fig.1).
- c Limite o curso da mesa manualmente.
- d Ligue o avanço automático.
- e Limite com o parafuso de ajuste fino o curso da mesa.

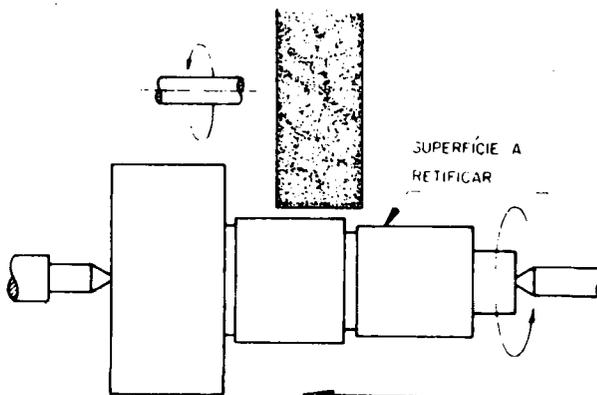


Fig. 1

OBSERVAÇÃO

O reboło deverá ultrapassar a metade do canal de saída do escalonado (fig.2).

- f Aproxime o reboło da superfície a retificar sem tocá-la.

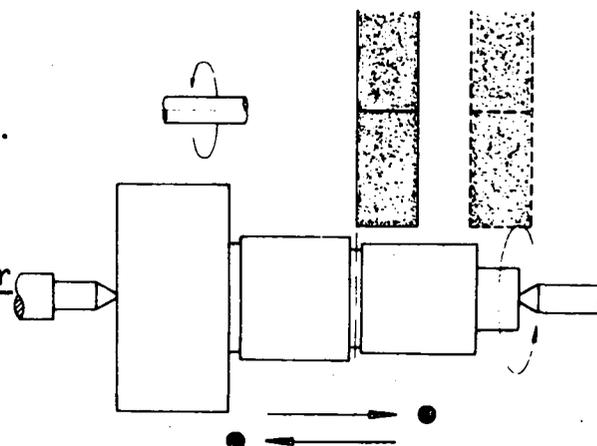
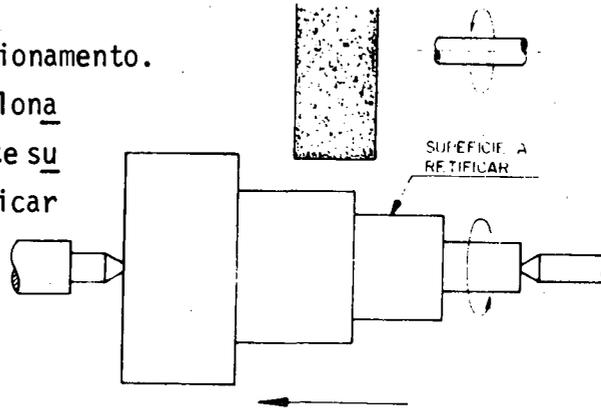


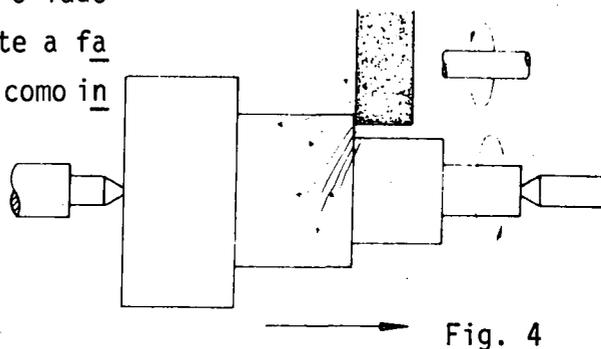
Fig. 2

CASO II - SEM CANAL DE SAIDA

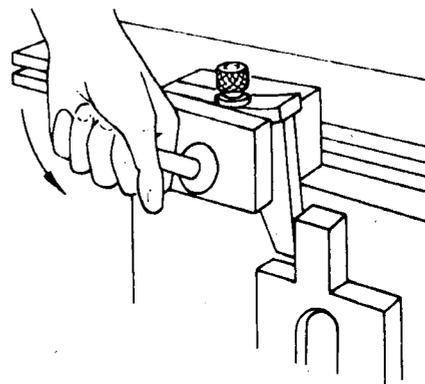
- a Ponha a máquina em funcionamento.
b Aproxime o rebolo do escalonado de diâmetro imediatamente superior ao que se deve retificar (fig.3).


Fig. 3

- c Situe o rebolo no escalonado a retificar.
d Desloque a mesa até que o lado do rebolo toque suavemente a face do escalonado seguinte como indica a figura 4.


Fig. 4

- e Fixe o tope da mesa contra o limitador micrométrico manual (figura 5).
f Aproxime o rebolo da superfície a retificar até fazer contato.


Fig. 5
OBSERVAÇÃO

O movimento da mesa deverá efetuar-se manualmente.

- 5º passo - *Ajuste o paralelismo.*
6º passo - *Retifique segundo indicações.*

OBSERVAÇÃO

Mantenha em ângulo vivo as arestas do rebolo, retificando-o de acordo com o desgaste, no caso de trabalhar sem canal de saída.

- 7º passo - *Prepare a máquina, para retificar o escalonado seguinte.*
8º passo - *Repita os passos 4º e 6º tantas vezes quanto forem os escalonados que tiver a peça.*

É característica desta operação a penetração perpendicular do rebolo na superfície a retificar, exigida pela forma de certas peças; exemplos: eixos com rebaixo sem saída ou intermediário ou cames.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

I - PELO DESLOCAMENTO DA MESA

1º passo - *Retifique o rebolo.*

OBSERVAÇÃO

As arestas do rebolo devem ficar em ângulo vivo.

2º passo - *Prepare o cabeçote porta-peça e monte o cabeçote contraponta.*

3º passo - *Monte a peça.*

4º passo - *Prepare a máquina para retificar.*

a Desloque a mesa manualmente até o rebolo se situar com a superfície a retificar.

b Situe o rebolo dentro do rebaixo a retificar (fig.1).

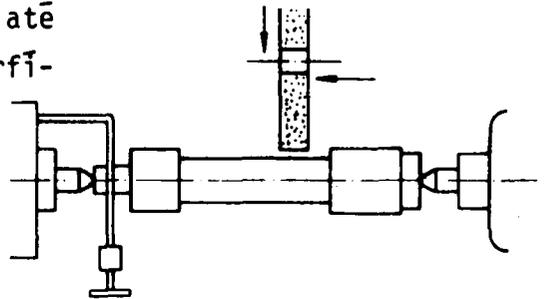


Fig. 1

OBSERVAÇÕES

1) Se o rebaixo tem canal de saída (fig. 2), o deslocamento da mesa pode ser feito de forma automática.

2) Se o rebaixo não tiver canal de saída (fig. 3), deve-se fazê-lo de forma manual.

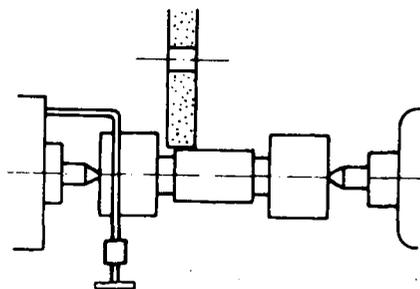


Fig. 2

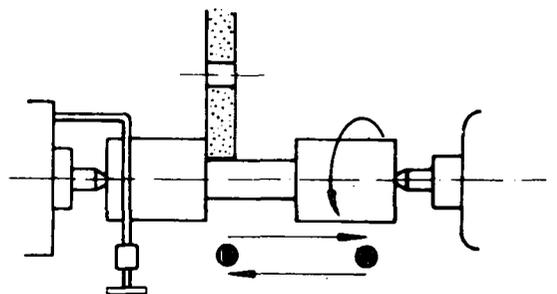


Fig. 3

5º passo - *Ajuste o paralelismo.*

6º passo - *Retifique segundo indicações.*

OBSERVAÇÕES

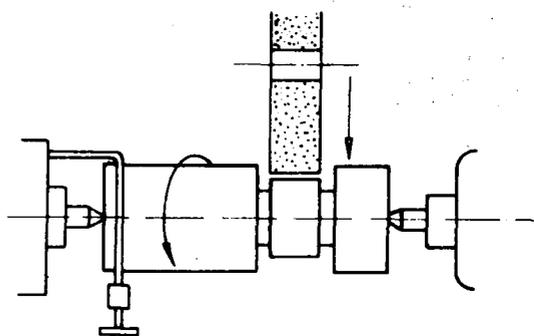
- 1) Quando chegar na medida, deixe que a mesa se desloque até que o rebolo não desprenda mais fagulhas.
- 2) Para efetuar a medição afaste o rebolo, observando a numeração do anel graduado.

II - POR PENETRAÇÃO (PLONGEE)

1º passo - *Retifique o rebolo.*

2º passo - *Prepare o cabeçote porta-peça e monte o cabeço contraponta.*

3º passo - *Monte a peça.*



4º passo - *Prepare a máquina para retificar.*

Fig. 4

- a Situe o rebolo dentro do rebaixo (fig. 4).
- b Fixe a mesa por meio dos limitadores manuais.

5º passo - *Ponha a máquina em funcionamento e ajuste o paralelismo.*

- a Retifique até limpar a superfície.
- b Afaste o rebolo e pare a máquina.
- c Verifique com micrômetro os diâmetros nos extremos da superfície retificada.

OBSERVAÇÃO

Corrija o paralelismo da mesa, se for necessário, repetindo este passo.

6º passo - *Retifique segundo indicações.*

OBSERVAÇÕES

- 1) Deixe o rebolo em contato até que não desprenda fagulhas.
- 2) Para efetuar a medição, se deverá afastar o rebolo observando a numeração do anel graduado.

Peças cilíndricas sem centros e de pouco comprimento podem ser retificadas externamente, montando-as sobre certas placas de fixação (fig. 1). São exemplos desta operação, calibradores tampão e eixos escalonados.

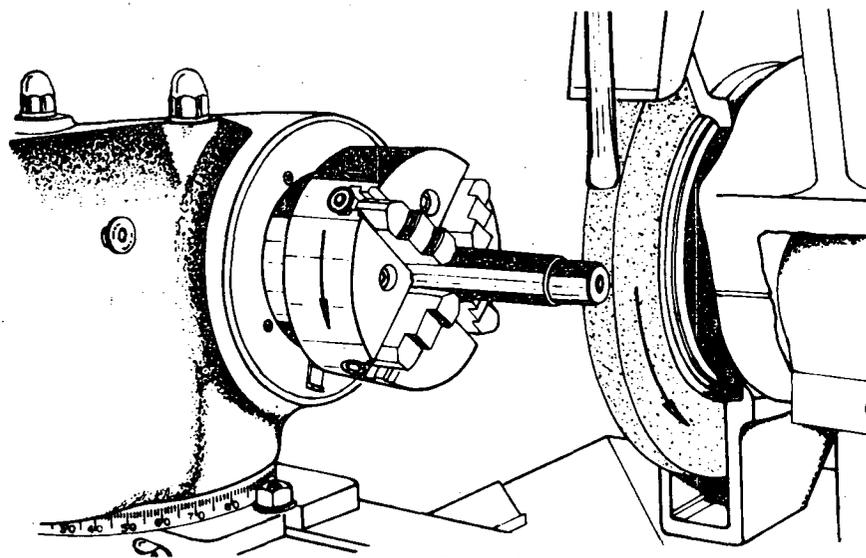


Fig. 1

PROCESSO DE EXECUÇÃO

1º passo - *Retifique o rebolo.*

2º passo - *Monte a placa no cabeçote porta-peça.*

- a Retire a ponta do eixo principal e o pino de arrasto.
- b Destrave o eixo principal (fig.2).
- c Engate o movimento de rotação ao eixo principal.
- d Limpe o alojamento da placa e do eixo principal.
- e Monte a placa.

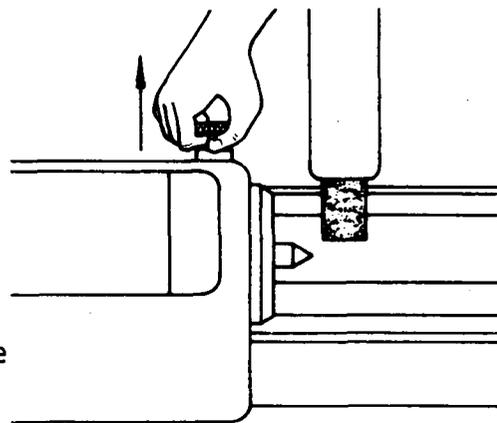


Fig. 2

OBSERVAÇÕES

- 1) Em caso de peças cuja centragem não requer muita precisão, se pode usar a placa universal.
- 2) Em peças cuja centragem necessita precisão, se deve usar a placa de castanhas independentes.

3º passo - *Monte a peça.*

- a Coloque a peça entre as castanhas.
- b Fixe suavemente a peça entre as castanhas.



4º passo - *Centre a peça.*

- a Monte o suporte com o relógio comparador sobre a mesa.
- b Faça contato do apalpador com a superfície a retificar (fig.3).
- c Corrija a centragem da peça.

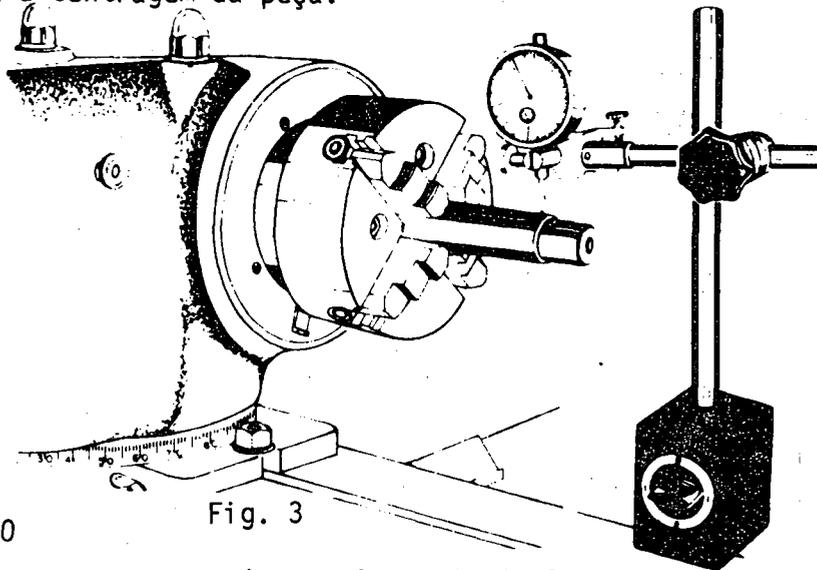


Fig. 3

OBSERVAÇÃO

Para fazer a centragem gire o eixo principal manualmente.

- d Fixe firmemente a peça.
- e Repita o controle da centragem e corrija, se fôr necessário.

5º passo - *Prepare a máquina para retificar ajustando o paralelismo.*

6º passo - *Retifique segundo indicações.*

OBSERVAÇÃO

Os passes devem ser de pouca profundidade. Desloque a mesa 2 ou 3 vezes antes de dar nova penetração ao rebolo.



Esta operação consiste em retificar peças de conicidade variada e de pouco comprimento, conseguindo a inclinação da peça por meio do deslocamento da mesa ou do cabeçote porta-peça, também combinando ambos movimentos. Pontas de máquinas como: torno e retificadora e calibradores cônicos, se retificam por meio desta operação (fig. 1).

PROCESSO DE EXECUÇÃO

- 1º passo - *Retifique o rebolo.*
- 2º passo - *Monte a placa no cabeçote porta-peça.*
 - a Retire a ponta do eixo principal e o pino de arrasto.
 - b Destrave o eixo principal.
 - c Ligue o movimento de rotação do eixo principal.
 - d Monte a placa no eixo principal.

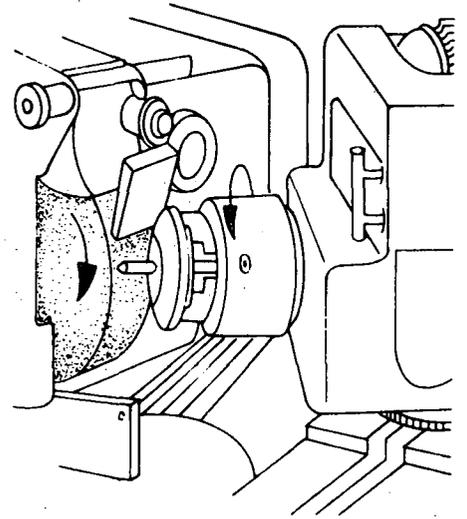


Fig. 1

OBSERVAÇÕES

- 1) Em caso de peças cuja centragem não necessite muita precisão pode se usar a placa universal.
- 2) Em peças cuja centragem requer precisão deve-se usar a placa de castanhas independentes.

3º passo - *Monte a peça na placa.*

4º passo - *Centre a peça.*

- a Monte o suporte com o relógio comparador sobre a mesa.
- b Faça contato do apalpador com a superfície a retificar.
- c Corrija a centragem da peça.

OBSERVAÇÃO

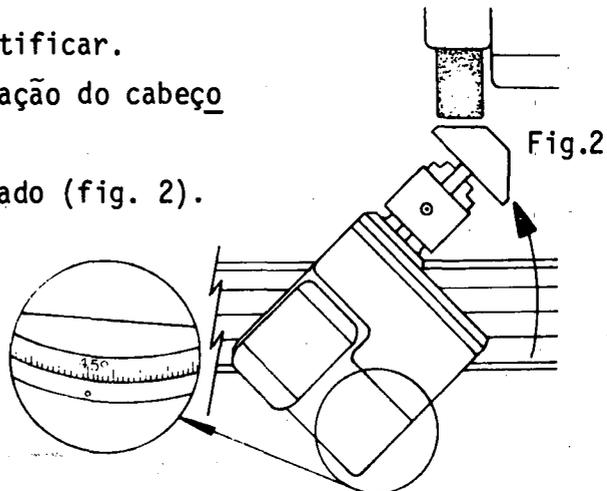
Para fazer a centragem gire o eixo principal manualmente.

- d Fixe firmemente a peça.
- e Repita o controle da centragem.



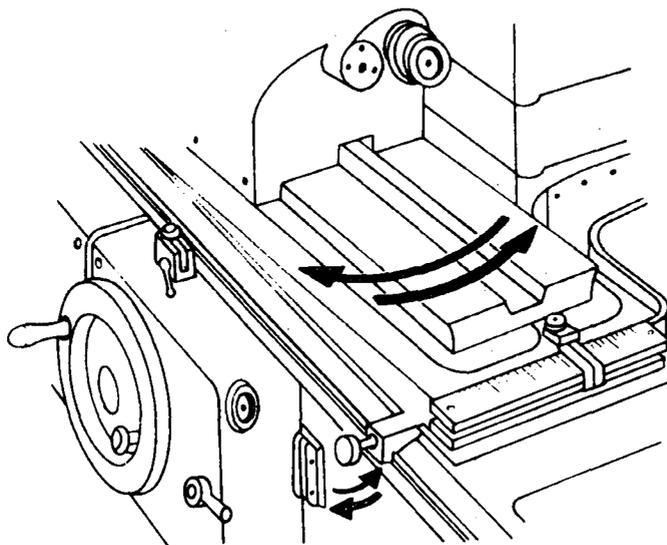
5º passo - *Incline o cabeçote para retificar.*

- a Afrouxe as porcas de fixação do cabeçote porta-peça.
- b Coloque-o no ângulo indicado (fig. 2).
- c Aperte as porcas de fixação do cabeçote porta-peça.



OBSERVAÇÃO

Para peças de conicidade de inferior a 15°, utilize o deslocamento angular da mesa (fig. 3).



6º passo - *Retifique limpando a superfície.*

7º passo - *Ajuste o ângulo.*

OBSERVAÇÃO

Em caso de ter que realizar um ajuste fino na conicidade, use o parafuso micrométrico da mesa.

8º passo - *Retifique segundo indicações.*

OBSERVAÇÃO

Os passes devem ser de pouca profundidade. Deixe a mesa deslocar 2 ou 3 vezes antes de dar nova penetração ao rebolo.

As peças cujo diâmetro interno é de pouco comprimento (casquilhos, buchas e anéis), são feitas com esta operação, utilizando para isso o cabeçote para retificação interna que a máquina possui.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

1º passo - Monte a placa no cabeçote porta-peça.

2º passo - Monte a peça na placa.

OBSERVAÇÃO

Se o furo a retificar for de maior diâmetro que o furo da placa separe a peça da face desta, para permitir a saída do rebolo $\frac{1}{3}$ de sua espessura (fig. 1).

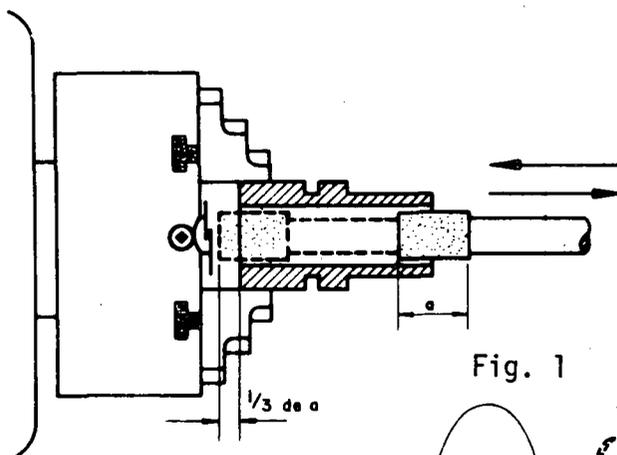


Fig. 1

3º passo - Centre a peça.

4º passo - Prepare o cabeçote para retificação interna.

a Afrouxe os parafusos do cabeçote para retificação interna.

b Situe o cabeçote em posição de trabalho (fig. 2).

c Fixe firmemente os parafusos do cabeçote.

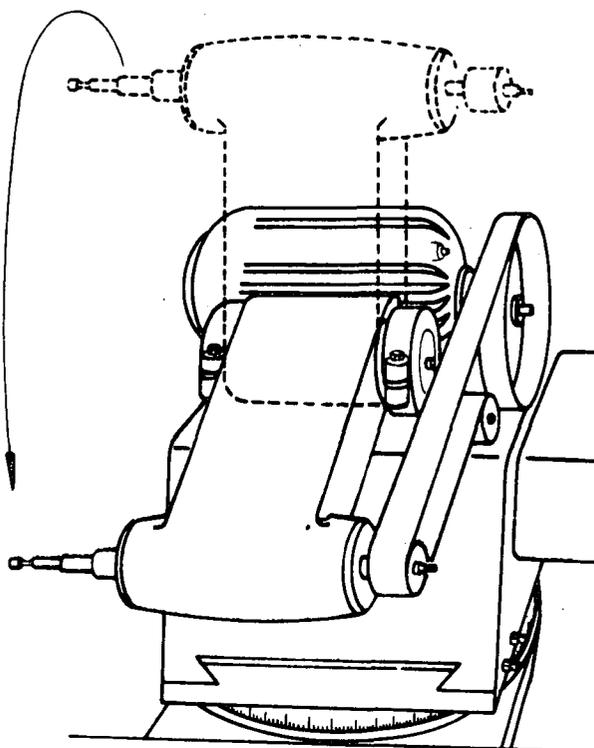


Fig. 2



5º passo - Monte e retifique o rebolo.

- a Monte o mandril porta-rebolo.
- b Monte o rebolo no mandril porta-rebolo (fig. 3).

OBSERVAÇÃO

Coloque o rebolo de maior diâmetro possível, de acordo com o furo a retificar.

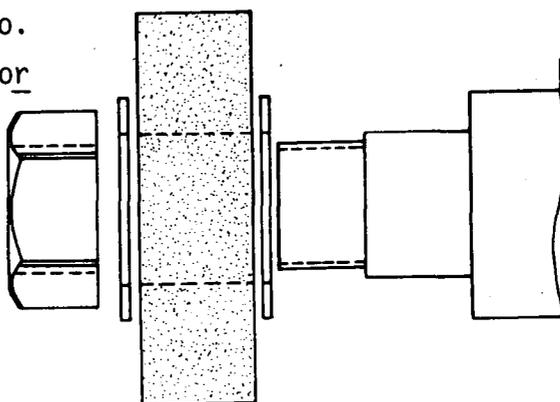


Fig. 3

- c Retifique o rebolo.

PRECAUÇÃO

AO RETIFICAR O REBOLO COLOQUE-SE AO LADO DO MESMO; CASO CONTRÁRIO OS GRÃOS ABRASIVOS DESPRENDIDOS IRÃO FERI-LO.

6º passo - Prepare a máquina para retificar.

- a Situe o rebolo dentro do furo da peça.

OBSERVAÇÃO

O contato do rebolo com a superfície interna deve-se fazer no sentido de avanço do cabeçote porta rebolo (fig. 4).

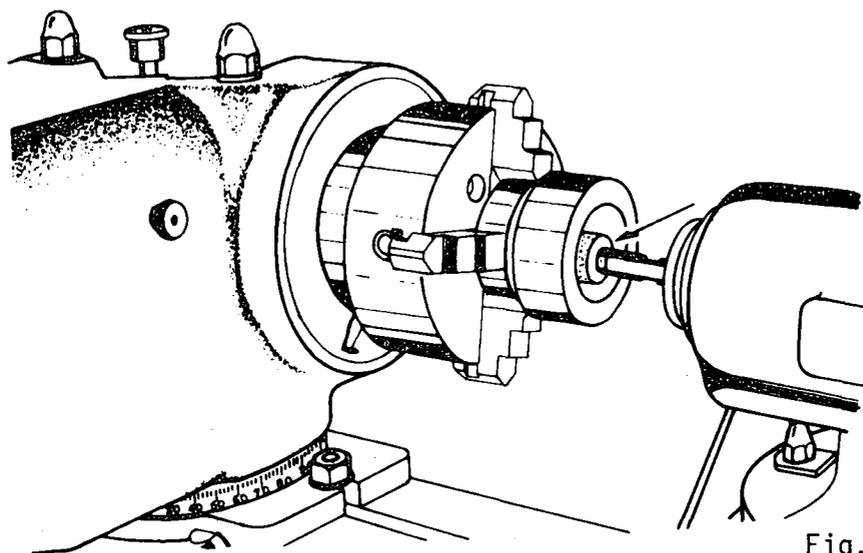


Fig. 4

- b Limite o curso da mesa.

OBSERVAÇÃO

Certifique-se que ao deslocar a mesa o rebolo não toque na placa.



7º passo - *Ajuste o paralelismo.*

- a Retifique até limpar a superfície.
- b Limpe a superfície retificada.

PRECAUÇÃO

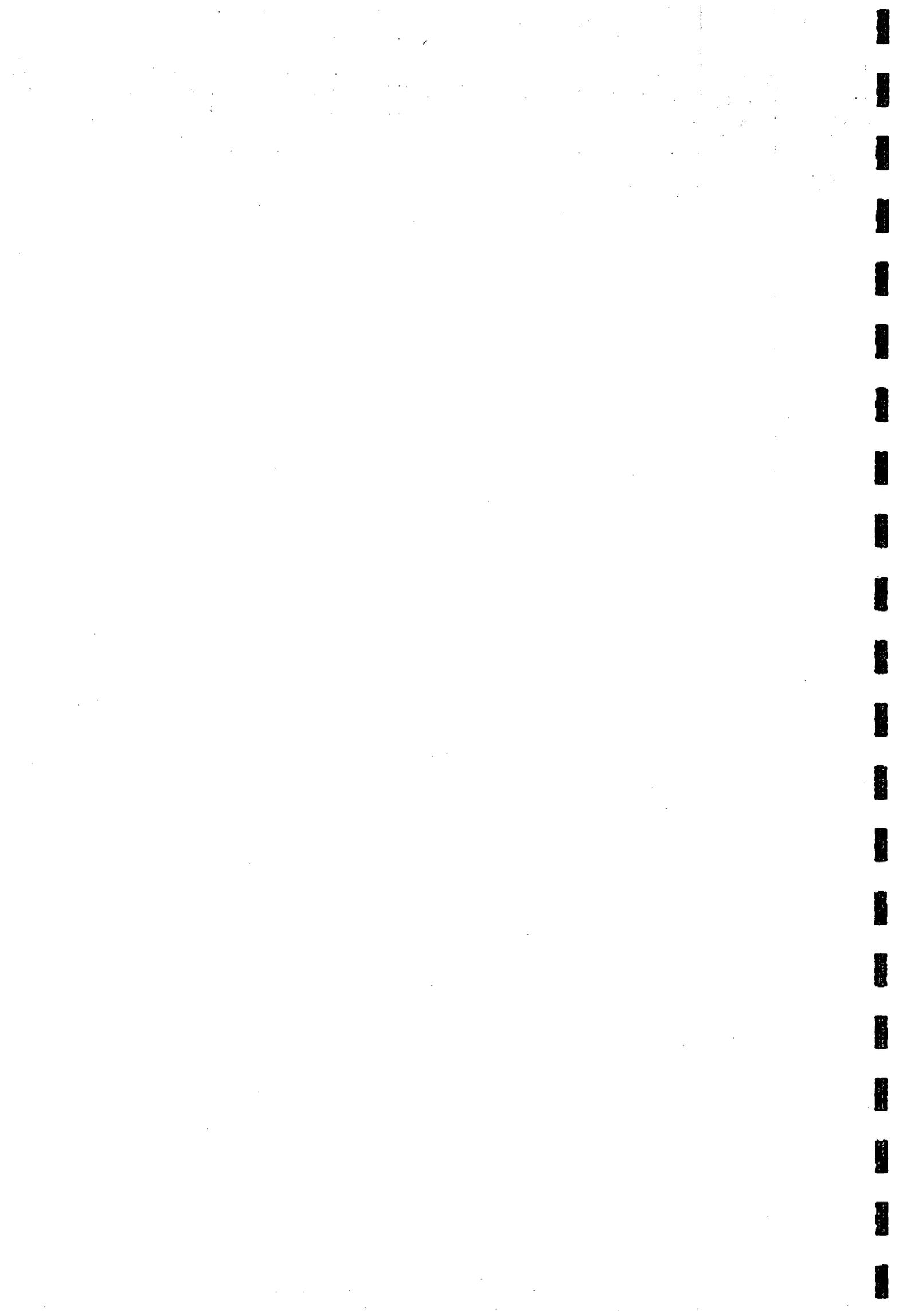
PARA LIMPAR O FURO PARE A MÁQUINA E USE UM PANO SEM FIAPOS, EVITANDO ASSIM FERIR SEUS DEDOS.

- c Verifique, com micrômetro interno, a medida do furo em seus extremos.
- d Corrija o paralelismo da mesa por meio do parafuso micrométrico, se fôr necessário.

8º passo - *Retifique segundo indicações.*

OBSERVAÇÕES

- 1) Dê passes leves considerando que o madril porta rebolo se flexionará ao dar-se muita penetração, conseqüentemente o rebolo sofrerá desgaste rápido e o furo deformações.
- 2) Em cada penetração ao terminar a operação, desloque a mesa 2 ou 3 vezes até que o rebolo não desprenda mais fagulhas.





Combinando o cabeçote para retificação interna, o deslocamento angular do cabeçote porta-peça e/ou da mesa, se pode realizar esta operação (fig. 1) que é aplicada em cones internos de mandris e buchas.

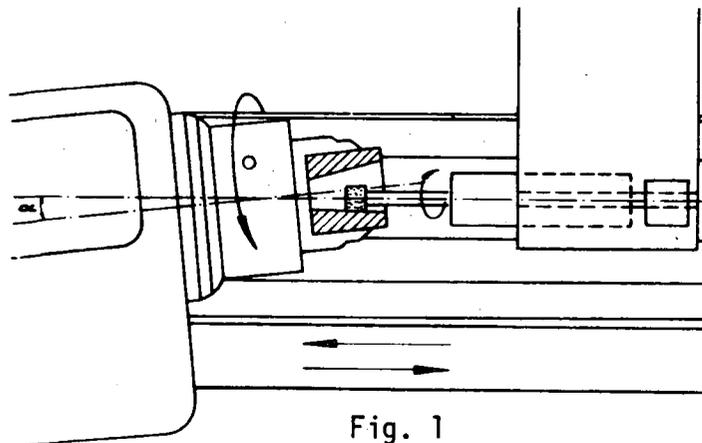


Fig. 1

PROCESSO DE EXECUÇÃO

1º passo - Monte a placa no cabeçote porta-peça.

2º passo - Monte a peça na placa.

OBSERVAÇÃO

Se o furo a retificar for maior do que o diâmetro do furo da placa se guinte a peça da face desta, para permitir a saída do rebolo (1/3 de sua espessura).

3º passo - Centre a peça.

4º passo - Prepare o cabeçote para retificação interna.

- a Afrouxe os parafusos do cabeçote para retificação interna.
- b Situe o cabeçote em posição de trabalho.
- c Fixe firmemente os parafusos do cabeçote.

5º passo - Monte e retifique o rebolo.

- a Monte o mandril porta-rebolo.
- b Monte o rebolo no mandril porta-rebolo.

OBSERVAÇÃO

Utilize o rebolo de maior diâmetro possível que aceite o furo a ser retificado.



c Retifique o rebolo.

PRECAUÇÃO

AO RETIFICAR O REBOLO COLOQUE-SE AO LADO DO MESMO, CASO CONTRÁRIO OS GRÃOS ABRASIVOS DESPENDIDOS IRÃO FERÍ-LO.

6º passo - *Incline o cabeçote porta-peça para retificar.*

- a Afrouxe as porcas da base graduada do cabeçote porta-peça.
- b Desloque-o no ângulo indicado (fig. 2).

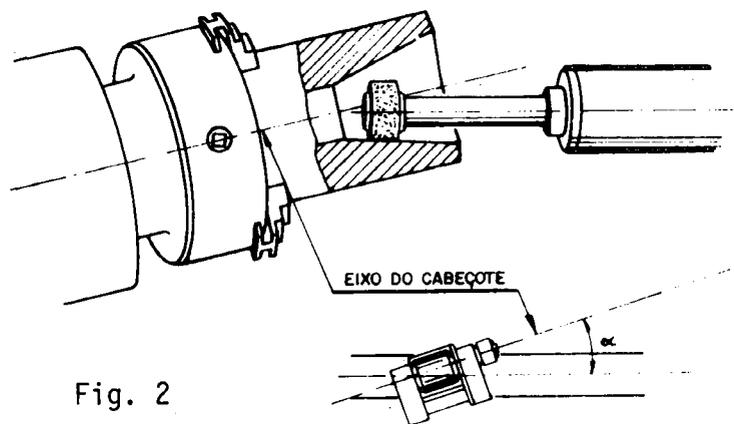


Fig. 2

- c Aperte as porcas de fixação do cabeçote porta-peça.

OBSERVAÇÃO

Para peças de conicidade inferior a 15º utilize o deslocamento angular da mesa (fig. 3).

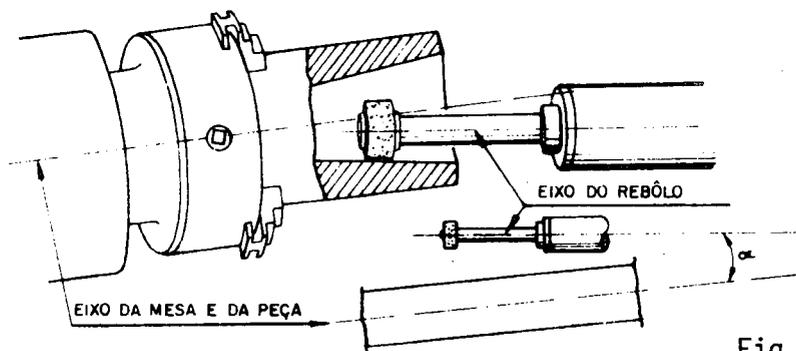


Fig. 3

7º passo - *Prepare a máquina para retificar.*

- a Situe o rebolo dentro do furo.

OBSERVAÇÃO

O contato do rebolo no furo deve fazer-se no sentido de avanço do cabeçote porta-rebolo.



b Limite o curso da mesa.

OBSERVAÇÃO

Certifique-se que, ao deslocar a mesa, o rebolo não toque as castanhas da placa.

8º passo - *Ajuste a conicidade.*

a Retifique até limpar a superfície.

b Limpe o furo.

PRECAUÇÃO

PARA LIMPAR O FURO PARE A MÁQUINA E USE UM PANO SEM FIAPOS, EVI
TANDO ASSIM FERIR SUAS MÃOS.

c Marque sobre a superfície do calibrador padrão, três linhas longitudinais e equidistantes (azul de prússia ou grafita).

d Introduza com cuidado o calibrador padrão no furo cônico, fazendo-o girar suavemente em forma de hélice.

e Retire o calibrador e observe as marcas, produzidas.

OBSERVAÇÃO

Se o calibrador padrão não se ajusta perfeitamente à superfície retificada, as marcas se apagam parcialmente (em um extremo ou outro, indicando maior ou menor ângulo) ficando indicações visíveis.

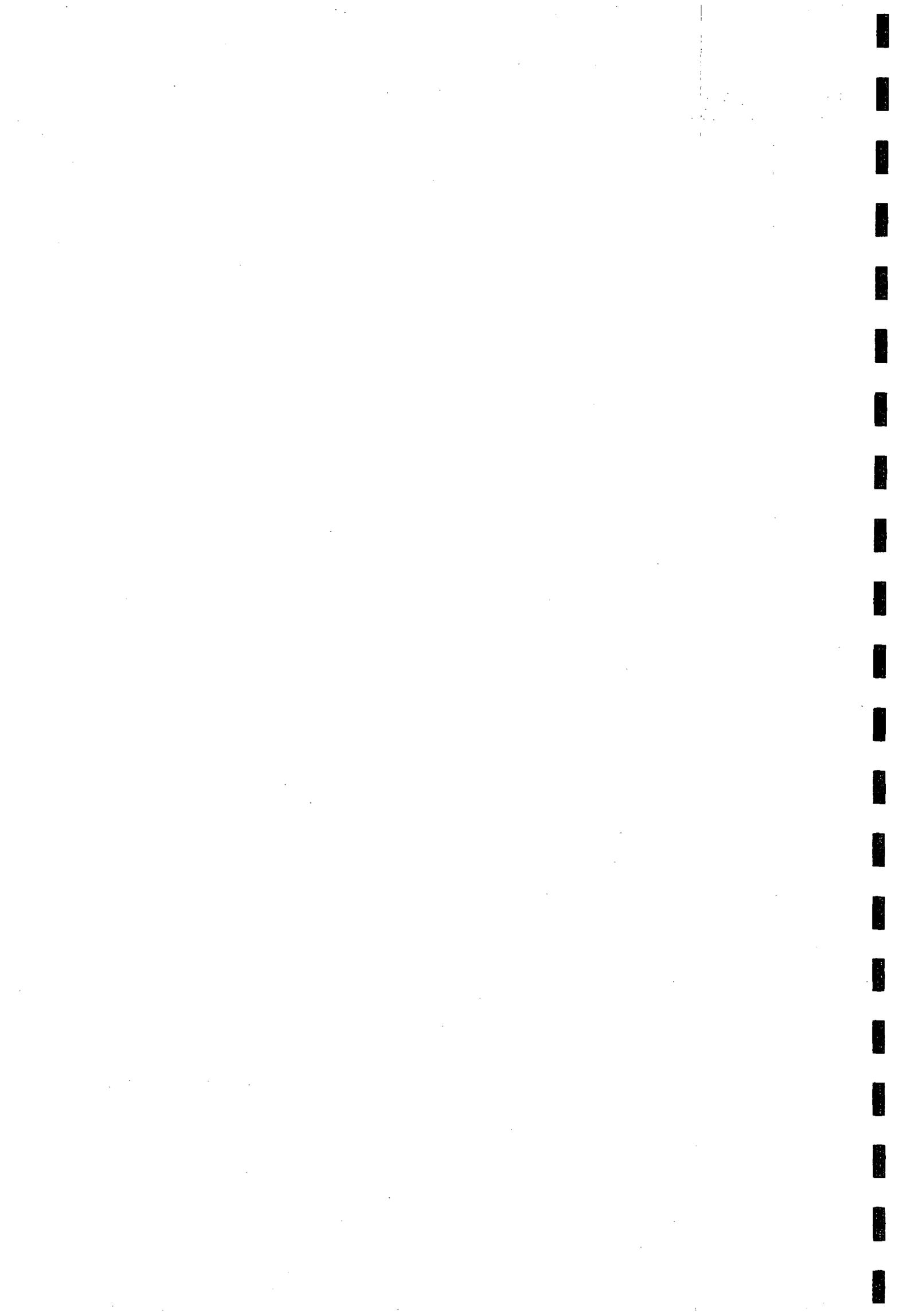
f Faça as correções necessárias no deslocamento angular da mesa até conseguir que a conicidade do furo coincida com a conicidade do calibrador padrão repetindo este passo quantas vezes fôr necessário.

9º passo - *Retifique segundo indicações.*

OBSERVAÇÕES

1) Dê passes leves considerando que o mandril se flexionará ao dar-se muita penetração; conseqüentemente, o rebolo sofrerá um desgaste rápido e o furo se deformará.

2) Em cada penetração e ao terminar a operação deixe deslocar a mesa 2 ou 3 vezes até que o rebolo não desprenda mais fagulhas.





Esta operação se realiza de duas formas, de acordo com a peça a retificar. Pode-se retificar com rebolo reto plano girando o cabeçote porta-peça de acordo com a figura 1 ou com o rebolo perfilado (fig. 2).

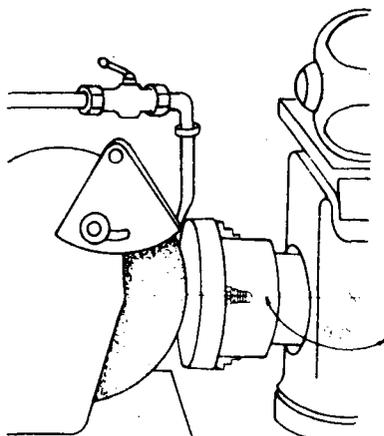


Fig. 1

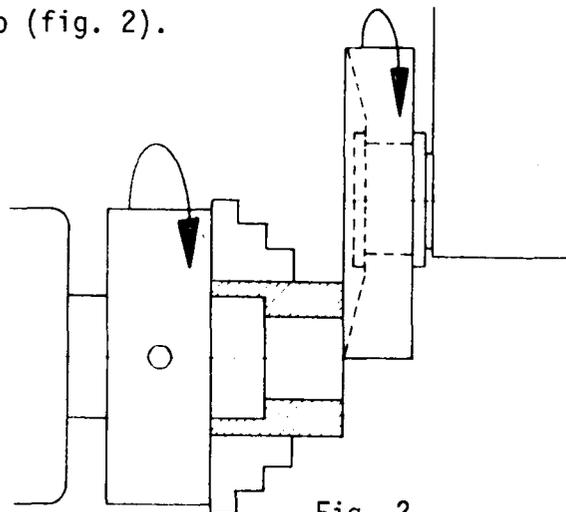


Fig. 2

O objetivo é obter perpendicularidade entre a face da peça e a superfície externa, ou conseguir paralelismo entre faces.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

CASO I - COM REBOLO RETO PLANO

1º passo - Monte e retifique o rebolo.

2º passo - Monte a placa no cabeçote porta-peça.

OBSERVAÇÃO

Utilize a placa que permita a fixação normal da peça.

3º passo - Monte e centre a peça.

4º passo - Situe o cabeçote porta-peça em posição de trabalho.

a Afrouxe as porcas de fixação da base graduada do cabeçote porta-peça.

b Gire o cabeçote porta-peça.

OBSERVAÇÃO

A marcação de 90° da base graduada deve coincidir com a referência zero ficando a superfície a retificar de frente para o rebolo.

c Aperte as porcas de fixação do cabeçote porta-peça.



5º passo - *Situe a peça em posição de trabalho.*

a Aproxime o rebolo na peça.

b Limite o curso da mesa por meio dos limitadores.

OBSERVAÇÕES

1) A aresta do rebolo deve ultrapassar o centro da peça.

2) O deslocamento da mesa se faz de maneira que a superfície a retificar toque o rebolo em sentido contrário a rotação desta.

6º passo - *Retifique até limpar a superfície, e verifique a planicidade da superfície (fig. 3).*

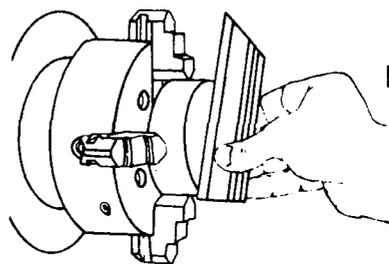


Fig.3

7º passo - *Faça as correções necessárias por meio do deslocamento angular da mesa até conseguir a planicidade, repetindo o 6º passo.*

8º passo - *Retifique segundo indicações.*

CASO II - COM REBOLO PERFILADO

1º passo - *Monte e retifique o rebolo.*

2º passo - *Monte a placa e a peça, centrando-a.*

3º passo - *Prepare a máquina para retificar.*

a Aproxime a aresta cortante do rebolo ao centro da peça.

b Desloque a mesa manualmente até tocar suavemente com o rebolo a superfície a retificar.

c Fixe o tope da mesa contra o limitador micrométrico manual.

4º passo - *Retifique até limpar a superfície e verifique a planicidade da superfície.*

OBSERVAÇÃO

Ao dar penetração de corte por meio do limitador micrométrico, mantenha a mesa pressionada manualmente contra o mesmo.

5º passo - *Faça as correções necessárias por meio do deslocamento angular da mesa até conseguir planicidade repetindo o 4º passo.*

6º passo - *Retifique segundo indicações.*

As peças que apresentam superfícies internas escalonadas se retificam utilizando: cabeçote para retificação interna, os topos micrométricos e rebolo de distintos tipos; mediante esta operação se obtêm encosto para rolamentos e peças automotores, entre outros exemplos.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

1º passo - Monte a peça na placa e centre-a.

2º passo - Prepare o cabeçote para retificação interna.

3º passo - Monte o rebolo e retifique-o.

4º passo - Prepare a máquina para retificar o primeiro escalonado.

a Situe o rebolo dentro do furo.

b Limite o curso da mesa.

OBSERVAÇÕES

- 1) Deixe o rebolo deslocar-se até alcançar a metade do canal de saída (fig. 1).
- 2) Em caso de superfície a retificar sem canal de saída deixe que a face do rebolo toque a face escalonada seguinte (fig. 2).
- 3) Neste último caso o deslocamento da mesa se faz manualmente.

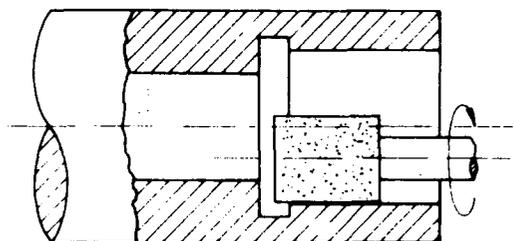


Fig. 1

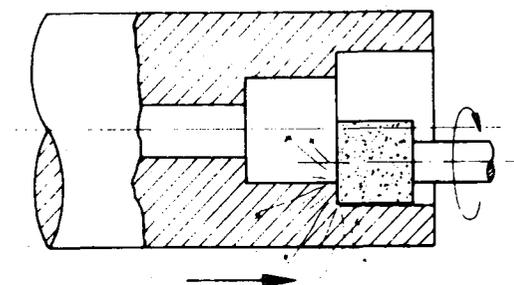


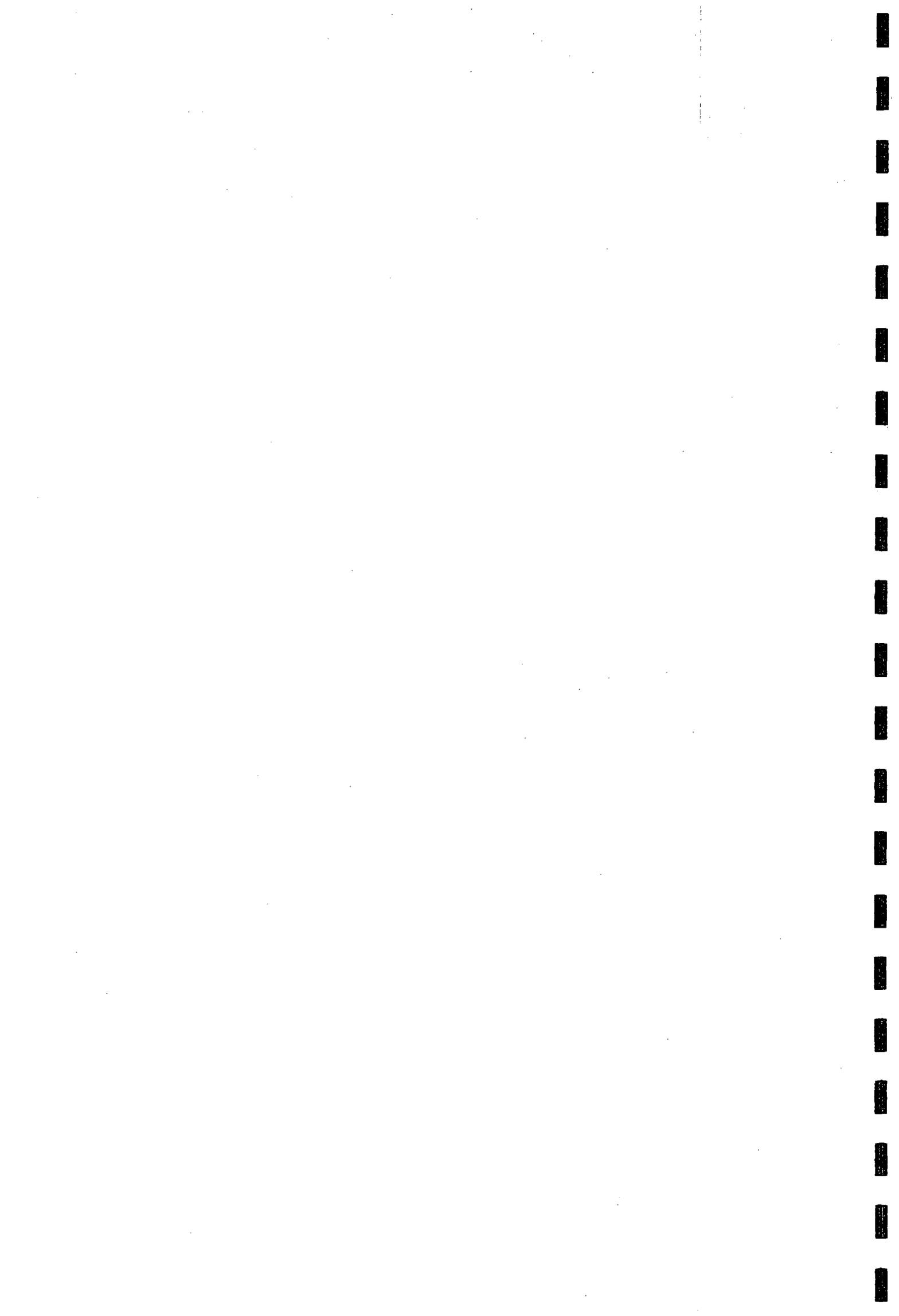
Fig. 2

5º passo - Verifique o paralelismo.

6º passo - Retifique segundo indicações.

7º passo - Prepare a máquina para retificar o escalonado seguinte.

8º passo - Repita os passos 4º e 6º tantas vezes quantos forem os escalonados da peça.



Poucas são as peças que por suas características especiais obrigam a realizar esta operação (fig. 1); geralmente se aplica a caixas porta-rolamentos com tampa e alojamento para válvulas hidráulicas. Utiliza-se o cabeçote para retificação interna com mandris porta-rebolos de distintos tipos.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

1º passo - *Alinhe o cabeçote porta-peça com comparador.*

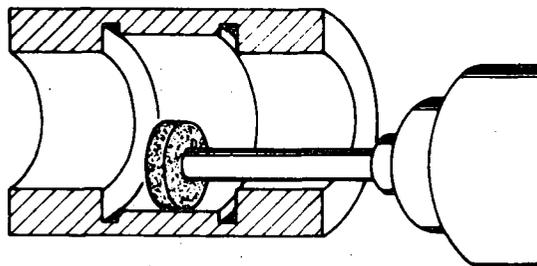


Fig. 1

OBSERVAÇÃO

Se o comprimento do rebaixo permitir (fig.2) verifique o paralelismo e corrija o alinhamento por meio do parafuso micrométrico da mesa.

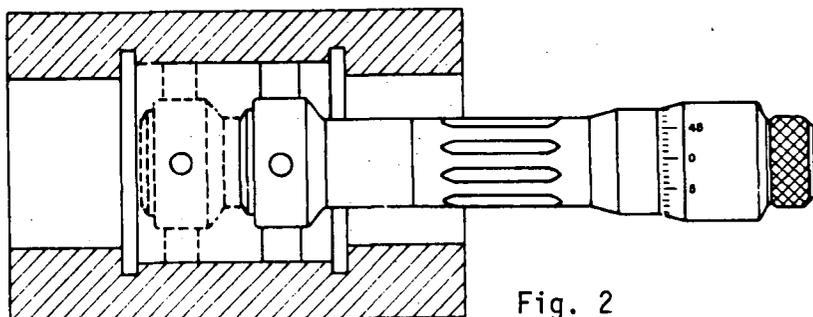


Fig. 2

2º passo - *Monte a peça na placa centrando-a.*

3º passo - *Prepare o cabeçote para retificação interna.*

4º passo - *Monte o rebolo e retifique-o.*

OBSERVAÇÕES

1) A largura do rebolo será menor que a do rebaixo a retificar e seu diâmetro o maior que permitir o furo de entrada segundo a figura 3.

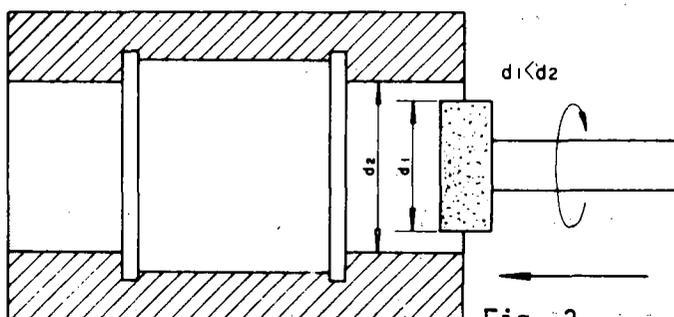


Fig. 3

2) A diferença de diâmetros entre rebolo e mandrial deverá ser su
ficiente para permitir a retificação do rebaixo (fig. 4).

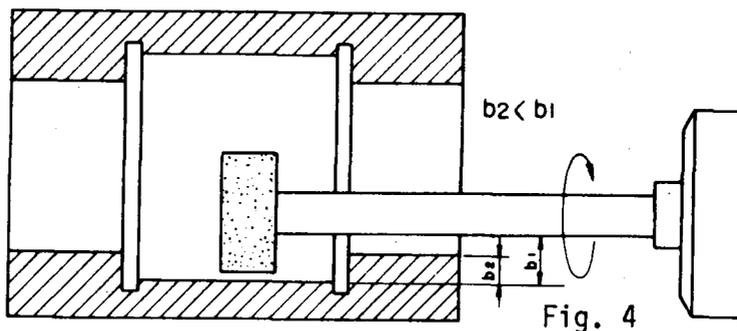


Fig. 4

5º passo - *Prepare a máquina para retificar.*

- a Situe o rebolo dentro do rebaixo.
- b Desloque a mesa manualmente limitando o curso.

OBSERVAÇÃO

Se o rebaixo não tiver canal de saída deixe que o rebolo toque levemente as duas faces (fig. 5).

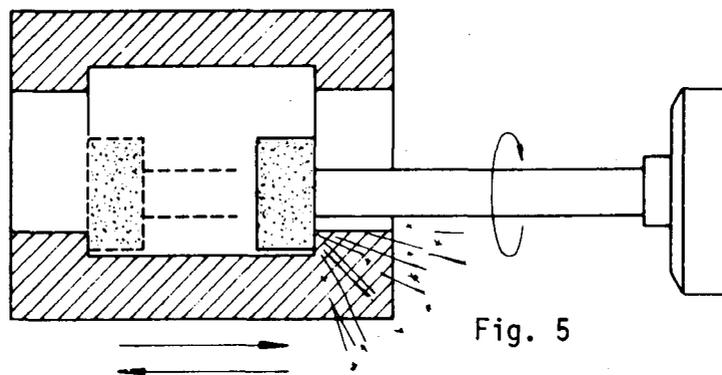


Fig. 5

- c Fixe os topos da mesa contra o limitador micrométrico.

6º passo - *Verifique a medida inicial.*

- a Retifique até limpar a superfície.
- b Afaste o rebolo.

OBSERVAÇÕES

- 1) O rebolo não deve tocar o furo de menor diâmetro.
- 2) Tenha em conta a numeração do anel graduado para repetir ou e
fetuar novo passe.

- c Desloque a mesa até que o rebolo saia do furo.
- d Verifique a medida com micrômetro.

7º passo - *Retifique segundo indicações, observando o 5º passo.*

A operação de facear internamente é similar ao faceamento cilíndrico externo, porém requer maior cuidado. Realiza-se por meio do cabeçote para retificação interna, usando rebolo copo.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

1º passo - *Alinhe o cabeçote porta-peça com comparador (fig. 1).*

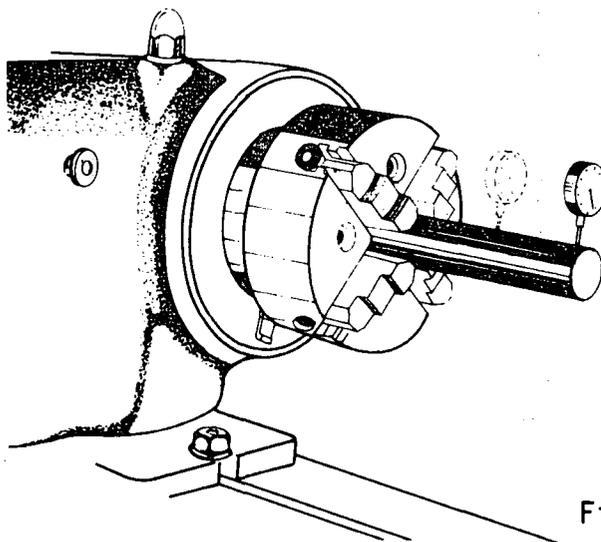


Fig. 1

2º passo - *Monte a peça e centre-a.*

3º passo - *Prepare o cabeçote para retificação interna.*

4º passo - *Monte o rebolo copo e retifique-o.*

5º passo - *Situe o cabeçote para retificação interna em posição de trabalho.*

6º passo - *Prepare a máquina para retificar.*

a Situe o rebolo no furo.

b Aproxime o rebolo da superfície radial sem tocá-la.

OBSERVAÇÃO

A aproximação do rebolo deve fazer-se no sentido do avanço do cabeçote porta-rebolo.

c Faça contato do rebolo com a superfície a retificar.

OBSERVAÇÃO

Efetue o deslocamento da mesa manualmente até conseguir um contato suave.

d Fixe o tope da mesa contra o limitador micrométrico manual.

7º passo - *Retifique segundo indicações.*

OBSERVAÇÃO

Ao dar penetração de corte, por meio do limitador micrométrico, mantenha a mesa, pressionada manualmente contra o mesmo.



Muitas são as situações em que peças, de grande comprimento em relação com seu diâmetro, produzem vibrações ou se deformam ao ser retificadas; também criam inconvenientes por causas semelhantes, algumas peças que devem ser retificadas internamente. Evita-se essas dificuldades usando lunetas. Exigem o uso de lunetas alguns eixos de bombas, de automotores ou transmissões.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

CASO I - MONTAR LUNETAS DE TRÊS CONTATOS PARA RETIFICAR ENTREPONTAS (fig. 1)

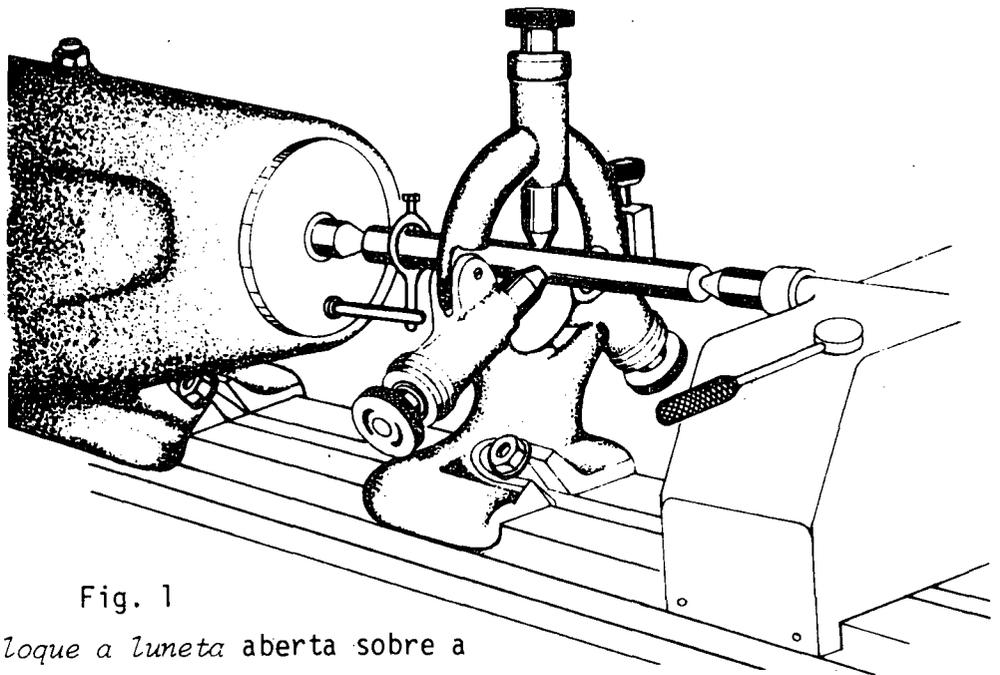


Fig. 1

1º passo - Coloque a luneta aberta sobre a mesa, com as pontas de contato separadas (fig. 2).

2º passo - Monte a peça entrepontas.

3º passo - Desloque a luneta até o ponto de apoio a utilizar.

4º passo - Fixe firmemente a luneta na mesa.

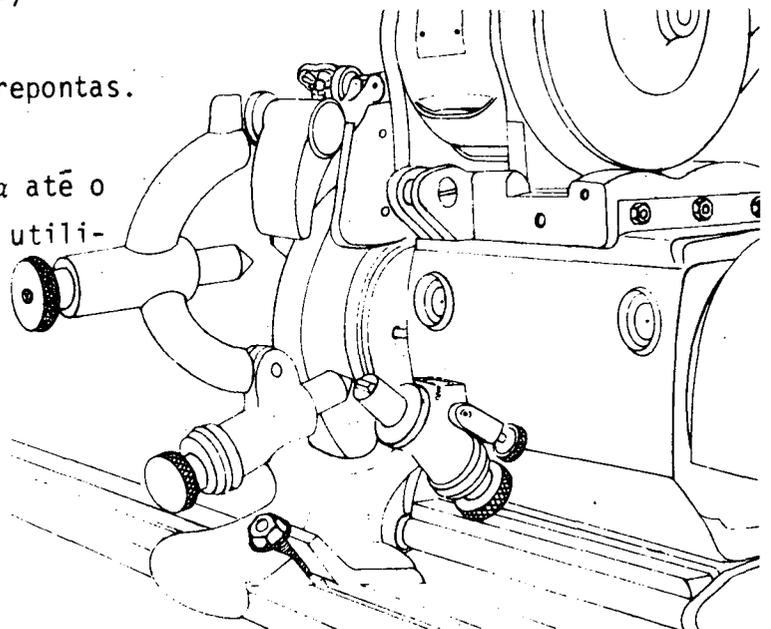


Fig. 2



5º passo - *Feche a luneta e trave-a.*

6º passo - *Regule o contato das pontas.*

OBSERVAÇÕES

- 1) Faça avançar as pontas até que toquem a peça, começando sempre pelas pontas inferiores.
- 2) Ao fazer girar manualmente a peça, aparecerá sobre a superfície um sinal leve.

7º passo - *Fixe os parafusos de bloqueio das pontas.*

OBSERVAÇÃO

Para retificar, ao regular os limitadores, tenha em conta a posição da luneta, pois esta não deverá tocar no cabeçote porta-rebolo ao deslocar a mesa.

CASO II - MONTAR LUNETAS DE MOLAS PARA RETIFICAR ENTREPONTAS

1º passo - *Monte a peça entrepontas.*

2º passo - *Separe as pontas de contato da luneta.*

3º passo - *Coloque a luneta da mesa, situando-a no lugar necessário.*

4º passo - *Fixe firmemente a luneta na mesa.*

5º passo - *Aproxime as pontas de contato por meio dos parafusos.*

6º passo - *Dê tensão às molas por meio de seus reguladores.*

OBSERVAÇÃO

A tensão das molas deve ser suave.

CASO III - MONTAR LUNETAS DE TRÊS CONTATOS
PARA RETIFICAR EM BALANÇO (fig. 3).

1º passo - Monte a peça na placa.

OBSERVAÇÕES

- 1) Em caso de fixação da peça na placa de castanhas independentes, deve centrar-se a peça em ambos extremos e com a luneta montada.
- 2) Esta forma de fixação da peça permite retificar externa ou internamente.

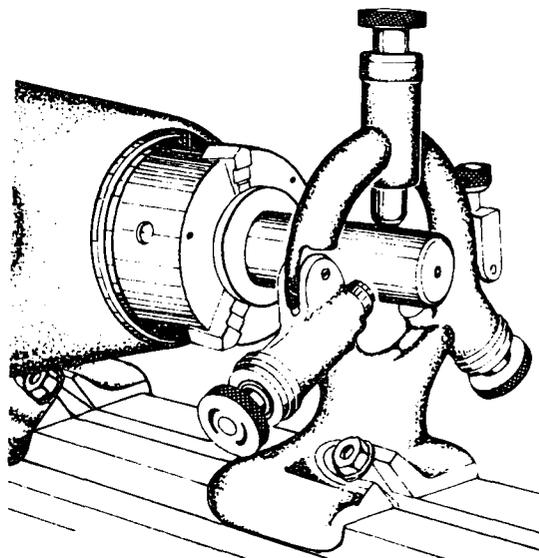


Fig. 3

2º passo - Coloque a luneta na mesa com as pontas de contato separadas.

3º passo - Desloque a luneta até o lugar de apoio.

4º passo - Fixe firmemente a luneta na mesa.

5º passo - Regule o contato das pontas, de acordo com a figura 4, verificando com comparador.

OBSERVAÇÃO

Comece sempre por regular as pontas de contato inferiores.

6º passo - Fixe os parafusos de bloqueio das pontas.

OBSERVAÇÃO

Para a retificação, ao regular os limitadores, tenha em conta a posição da luneta, pois esta não deverá tocar o cabeçote porta-rebolo ao deslocar a mesa.

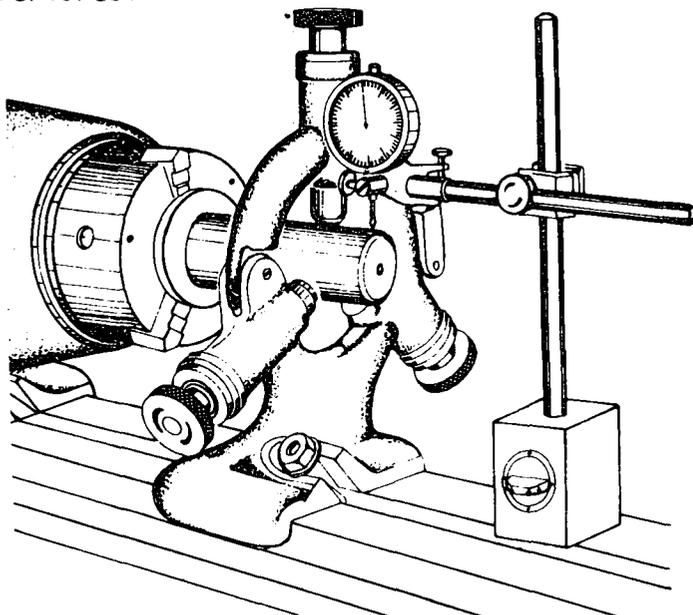


Fig. 4



É uma máquina que está preparada para a usinagem por abrasão (retificação) de materiais ou peças, que se encontram no estado natural ou tratados termicamente, por meio de uma ferramenta chamada rebolo. O fato de que esta ferramenta de trabalho seja de cortes múltiplos e que se podem montar no eixo correspondente, rebolos de distintos tipos e formas, dão a retificadora características especiais e uma vantagem sobre outras máquinas-ferramentas (limadora, torno, fresadora), como a de poder dar às superfícies já trabalhadas por estas, uma *usinagem mais precisa* e um *acabamento fino*.

CLASSIFICAÇÃO

Quanto ao sistema de movimento.

Retificadoras com movimentos manuais.

Retificadoras com movimento semi-automático.

Retificadoras com movimento automático.

Quanto a operações que realiza

Retificadoras planas (fig. 1).

Retificadoras cilíndricas (fig. 2).

Retificadoras especiais (fig. 3).

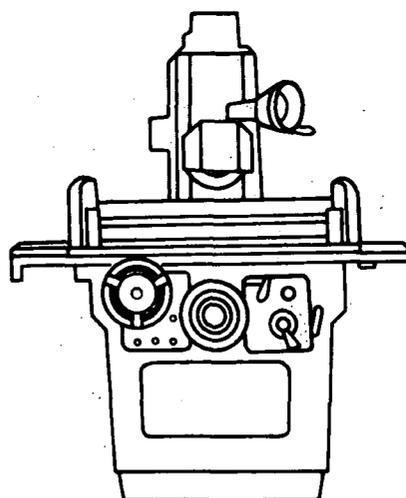


Fig. 1

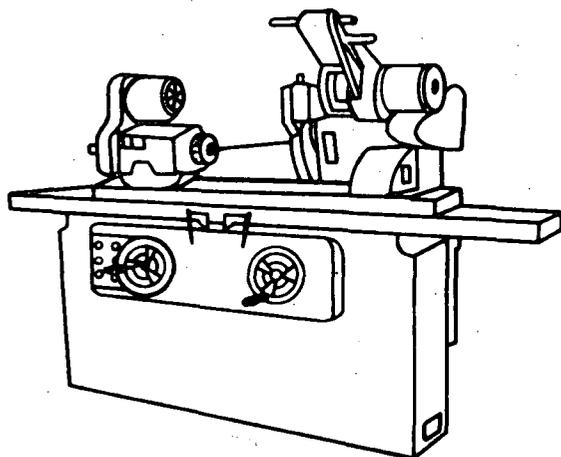


Fig. 2

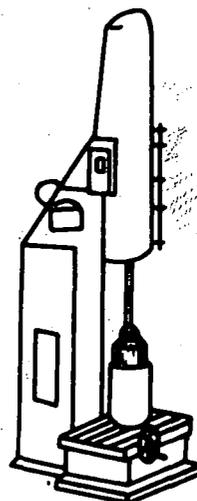


Fig. 3

CONSTITUIÇÃO

A retificadora se compõe basicamente das seguintes partes:

- 1 - Base.
- 2 - Mesa de trabalho ou porta-peça.
- 3 - Cabeçote porta rebolo.
- 4 - Sistema de movimento.





Base

É fundida, sólida e bem proporcionada com grande superfície de apoio. É a parte por meio da qual a máquina se apóia ao piso, e que serve de sustentação aos demais órgãos da máquina.

As guias de deslocamento da mesa e cabeçote excedem o comprimento de trabalho impedindo assim a flexão destes; as guias são: prismáticas, planas ou ambas combinadas e são perfeitamente ajustadas a mão; sua lubrificação pode ser automática ou não.

Mesa de trabalho ou porta-peça

Serve de apoio a peças que vão ser trabalhadas, diretamente montadas sobre ela ou através de acessórios de fixação.

É construída em ferro fundido, possui nervuras e uma superfície plana finamente acabada com ranhuras para a colocação dos parafusos de fixação. Em sua parte inferior está fixada uma cremalheira para receber o movimento manual e os suportes para a fixação do sistema de movimento automático, com as guias de deslizamento. Na frente apresenta uma ranhura longitudinal onde se alojam os topos móveis para limitar o curso da mesa.

Cabeçote porta-rebolo

É uma das partes mais importantes da máquina, pois serve de suporte do eixo porta-rebolo o qual recebe movimento através do motor.

É fabricado de ferro fundido. O assentamento do eixo pode ser sobre buchas de bronze ou rolamentos. Possui um sistema de lubrificação que pode ser forçado, ou em banho de óleo. Na parte que possui as guias de deslizamento também se encontram a porca para o sistema de movimento manual e os suportes para a fixação do sistema de movimento automático.

Sistema de movimento

MANUAL - Os movimentos das mesas e o cabeçote porta-rebolo se efetuam por meio de parafusos e porcas e/ou engrenagem e cremalheira.

SEMI-AUTOMÁTICO - Estes movimentos são comandados unicamente por sistema hidráulico, mecânico e manual combinados.

AUTOMÁTICO - Os movimentos são comandados unicamente por sistema hidráulico, elétrico e mecânico ou todos combinados.



CARACTERÍSTICAS

As características mais comuns destas máquinas são:

- dimensões da mesa
- curso máximo longitudinal
- curso máximo transversal
- velocidades do cabeçote porta-rebolo
- dimensões do rebolo
- potência dos motores
- capacidade de trabalho
- dimensões e peso da máquina

ACESSÓRIOS NORMAIS

- rebolo
- jogo de chaves de serviço
- equipamento para balancear rebolo
- porta diamante para retificar o rebolo
- flange porta-rebolo
- extrator para polias e flanges
- polias do motor do cabeçote porta-rebolo

CONDIÇÕES DE USO E MANUTENÇÃO

Sendo que a retificadora é uma máquina idealizada para realizar trabalhos de grande precisão, sua fabricação é feita com muito cuidado, o qual motiva um elevado custo; portanto, se deduz a necessidade de conservá-la em condições ótimas de uso. Isto se consegue da seguinte maneira:

- a. mantenha seu mecanismo bem acoplado
- b. lubrifique as superfícies de rotação e deslizamento
- c. revise periodicamente o filtro da bomba do circuito hidráulico
- d. renove o fluido de corte quando não se encontra em condições normais, procurando mantê-lo em bom estado de limpeza
- e. renove *SEMESTRALMENTE* o óleo do cabeçote *PORTA-REBOLO* e *ANUALMENTE* o óleo do sistema hidráulico.

Faint, illegible text at the top of the page, possibly a header or title.



As máquinas de retificar plano ou retificadoras planas, como geralmente são chamadas, permitem retificar todos os tipos de superfícies planas que possa possuir uma peça: paralela, perpendicular ou oblíqua.

TIPOS

A posição do eixo porta-rebolo em relação a superfície da mesa determina os processos de retificar e dois tipos de retificadoras planas: a *tangencial de eixo horizontal* e a *de topo de eixo vertical*.

Na *retificadora plana tangencial* (fig. 1), o eixo porta-rebolo se encontra paralelo à superfície da mesa, sendo a periferia do rebolo a superfície de corte (fig. 2); se utiliza neste caso um rebolo cilíndrico (tipo reto plano).

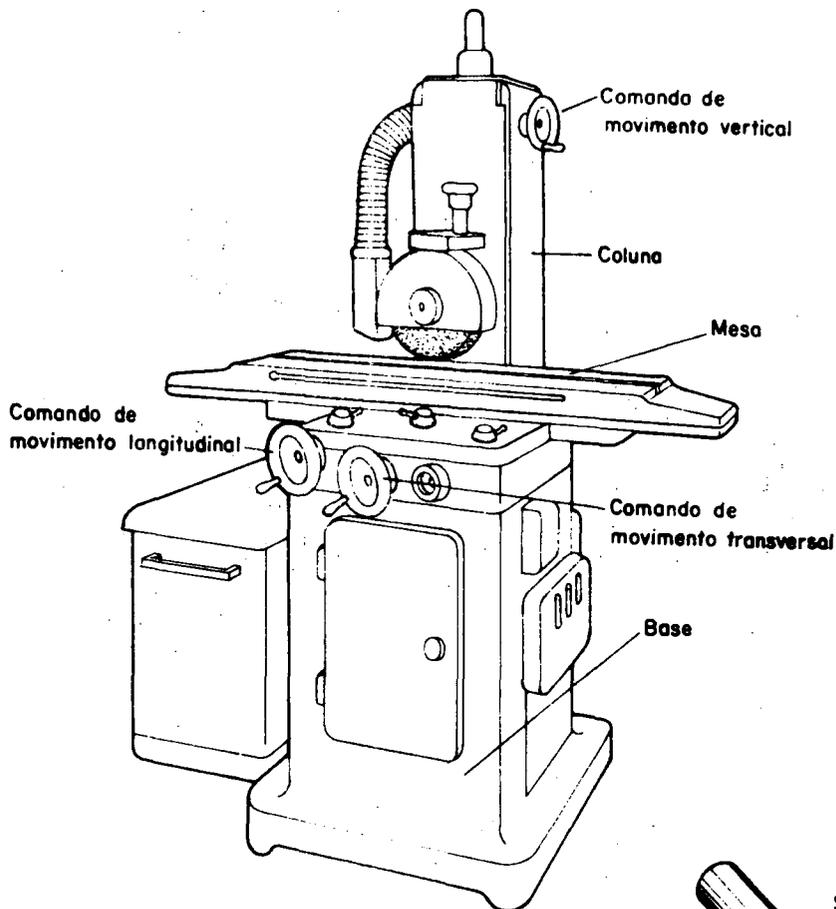


Fig. 1

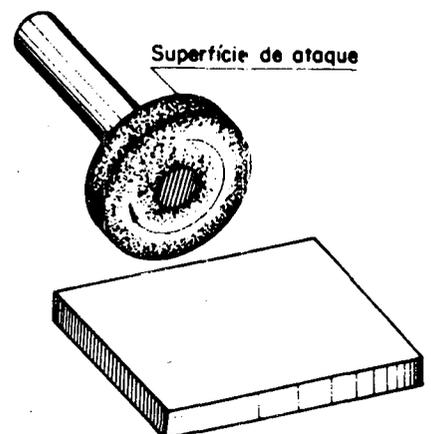


Fig. 2



Na *retificadora vertical* (fig. 3), o eixo porta-rebolo se encontra perpendicular à superfície da mesa, sendo utilizado um rebolo tipo copo ou anel cuja superfície de corte é em sua parte plana que tem forma de coroa circular (fig. 4).

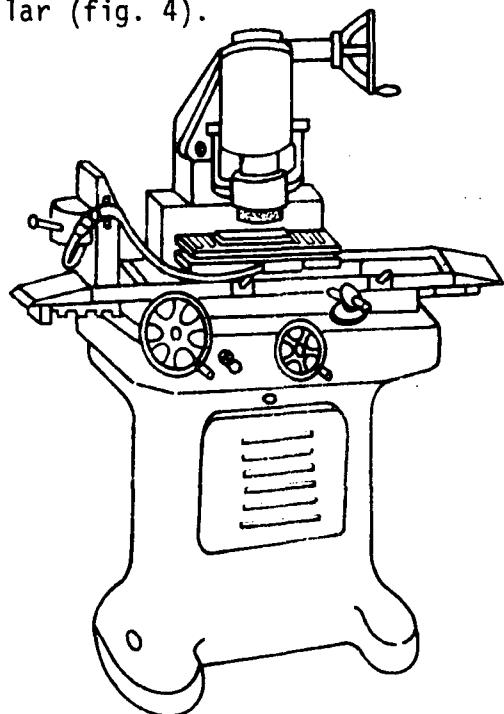


Fig. 3

Em ambos os tipos, o movimento da mesa tanto pode ser alternado (vai-e-vem) como circular; no primeiro caso a mesa é retangular e no segundo é circular (fig.5).

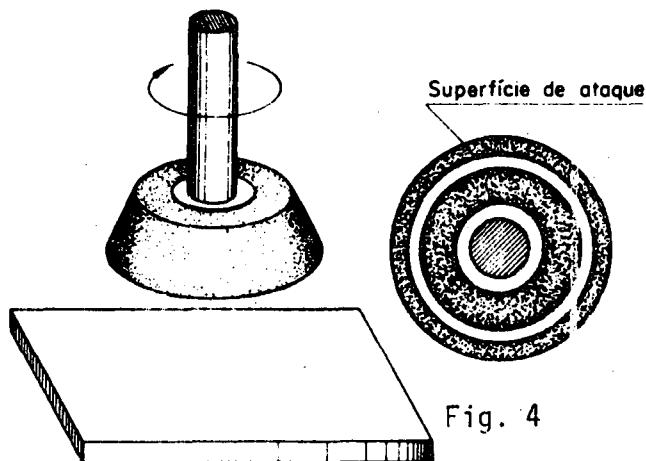


Fig. 4

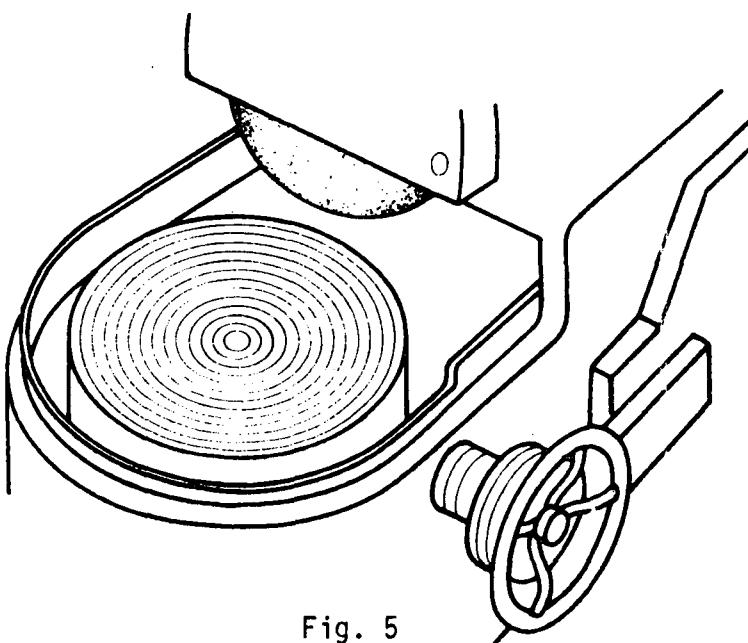


Fig. 5

CONSTITUIÇÃO

Além da constituição básica já mencionada, as retificadoras planas possuem:

coluna

É de ferro fundido convenientemente nervurada e montada sobre guias transversais ou fixada rigidamente à base. Possui também guias em posição vertical para o ajuste e deslocamento do cabeçote porta-rebolo.

mesa transversal

A maioria das máquinas possuem este tipo de mesa, com a qual se consegue o deslocamento transversal. É de ferro fundido e na sua parte superior possui guias para o deslocamento da mesa de trabalho e em sua parte inferior tem guias perfeitamente ajustadas para permitir seu deslizamento.



CARACTERÍSTICAS

Além das comuns, as retificadoras planas possuem as seguintes:

Velocidade longitudinal da mesa.

Velocidade do avanço transversal (contínuo ou passo a passo).

Deslocamento vertical (cabeçote porta-rebolo).

ACESSÓRIOS ESPECIAIS

Dispositivo para retificar rebolos em ângulo.

Mesa inclinável.

Morsa de máquina.

Morsa universal.

Mesa de senos.

FUNCIONAMENTO

Um motor aciona a bomba do circuito hidráulico, que dá o movimento longitudinal a mesa de trabalho e ao avanço contínuo ou passo a passo da mesa transversal.

No primeiro caso, o controle da velocidade se efetua por meio de uma válvula, que abrindo-a progressivamente aumenta esta velocidade.

No segundo caso, o avanço transversal contínuo ou passo a passo se consegue invertendo a posição da válvula do movimento transversal.

O avanço passo a passo possui um regulador igual ao do primeiro caso.

Algumas máquinas também possuem o avanço do cabeçote porta-rebolo acionado por esse sistema.

O eixo porta-rebolo recebe o movimento de rotação por meio de um motor, acoplado diretamente ou por transmissão de correias.

Algumas máquinas possuem o deslocamento rápido vertical do cabeçote porta-rebolo, que se obtém por meio de um motor que aciona um semi-fim e coroa.

Todas essas retificadoras planas possuem uma bomba para o fluido de corte, que são movidas por um motor independente dos demais; regulando-se a passagem do fluido por meio de um registro que se encontra em lugar acessível ao operador.





O rebolo é uma ferramenta universal utilizada em máquinas apropriadas para cortar, desbastar ou polir qualquer tipo de material metálico ou não (figura 1).

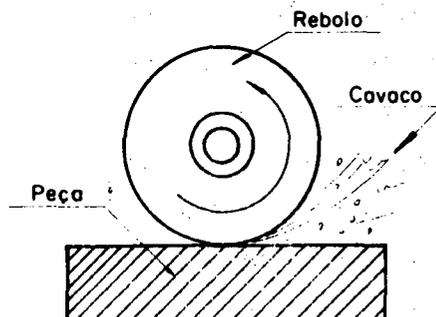


Fig. 1

Está formado por uma quantidade de grãos abrasivos de grande dureza, unidos entre si por meio de um material aglomerante e seus formatos dependem da tarefa a efetuar.

Cada grão abrasivo que entra em contato com o trabalho remove uma quantidade de material em condições idênticas aos dentes de uma fresa (fig. 2).

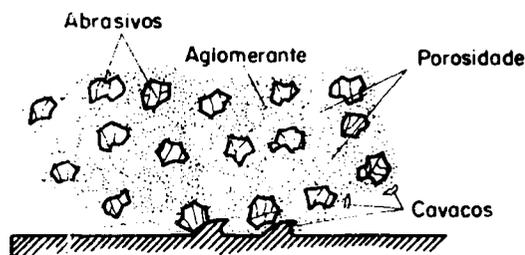


Fig. 2

A medida que se procede esta operação, os grãos abrasivos vão perdendo suas propriedades de corte, exigindo maior pressão sobre o rebolo.

Esta força fratura ou desprende os grãos abrasivos, fazendo com que entrem em contato com o trabalho, novos grãos com pontas agudas e cortantes.

Esta propriedade do rebolo é única e desconhecida em qualquer outra ferramenta de corte.

VANTAGENS E DESVANTAGENS

Por ser uma ferramenta construída em vários formatos, praticamente se pode utilizar em todos os tipos de operações, devido a grande variação de sua especificação em quase todos os tipos de materiais, como também, executar desde o desbaste grosso, até um acabamento muito fino ou polimento e lapidação dentro da mais rigorosa precisão. Devido a sua constituição é uma ferramenta que uma vez montada na máquina, se pode usá-la até o fim sem ser necessário desmontá-la para ser afiada como as ferramentas comuns.

Por ser frágil e trabalhar com elevado atrito não permite remover grande quantidade de material por passe.

*CONDIÇÕES DE USO, MANUTENÇÃO E CONSERVAÇÃO*

Esta ferramenta é cara e delicada, portanto devem extremar-se as precauções para evitar um desgaste rápido. Alguns aspectos que se devem considerar para conseguir melhores condições de uso e manutenção são as seguintes:

- a) Escolha um rebolo para cada trabalho.
- b) Trabalhe nas condições adequadas.
(velocidade de corte, profundidade, refrigeração).
- c) Verifique se está bem montado.
- d) Uma vez terminado o trabalho guarde-o em seu lugar evitando ser golpeado.



São dispositivos de fixação que permitem fixar peças de metal ferroso, por meio do sistema magnético ou eletromagnético que tem incorporado.

CLASSIFICAÇÃO

QUANTO À FORMA

Hã dois tipos de placas magnéticas: os de FORMA PRISMÁTICA (retangular, figura 1) geralmente adaptadas em mesas de máquinas ferramentas e os de FORMA CILÍNDRICA (circular, fig. 2) que podem ser adaptados a eixos de cabeçotes porta-peças. As placas magnéticas cilíndricas podem adaptar-se também a mesas de máquinas ferramentas.

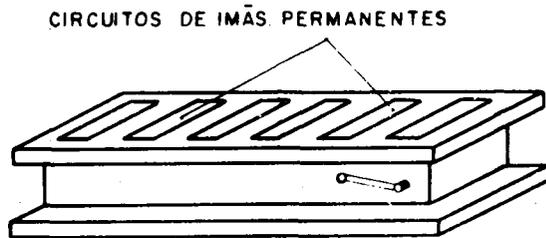


Fig. 1

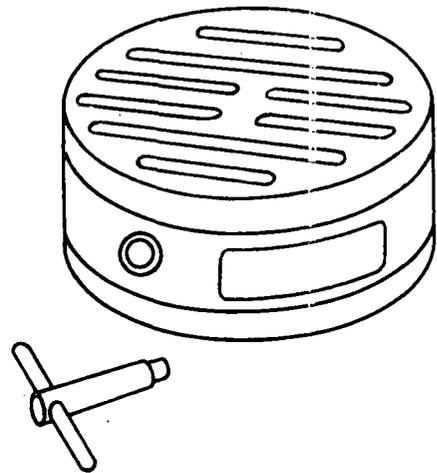


Fig. 2

QUANTO À CARACTERÍSTICAS

Caracterizam-se pelo processo de magnetização de sua face superior, que é plana, e pode fazer-se com ímãs permanentes ou por meio de corrente elétrica contínua. Conhecem-se pelos nomes de PLACAS DE ÍMÃ PERMANENTE e PLACAS ELETROMAGNÉTICAS.

CONSTITUIÇÃO

Estão constituídos por uma BASE, a qual se fixa à mesa ou eixo da máquina, um NÚCLEO de ímãs permanentes ou bobinas, colocadas dentro do corpo da placa e uma PLACA SUPERIOR formada por um certo número de peças de aço de baixo teor de carbono, separadas entre si por lâminas de metal não magnético. Nas suas laterais, possui uma série de furos roscados para a fixação das réguas de referência (fig. 3).

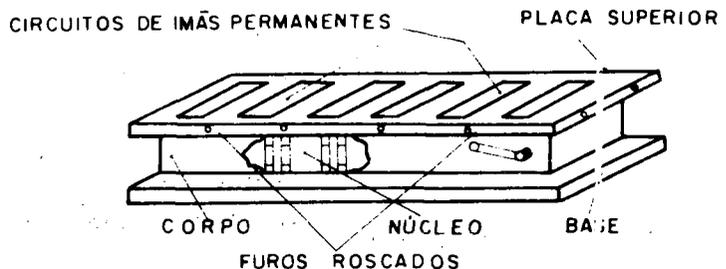


Fig. 3



VANTAGENS E DESVANTAGENS

A fixação da placa na máquina é rápida e fácil, pois não necessita de alinhamento, a não ser que se use a régua de referência. Outra vantagem não conseguida com outros sistemas é que permite a fixação de peças de pouca espessura ou de fácil deformação ou de difícil fixação.

Também podem fixar-se as peças com rapidez.

A placa magnética tem a desvantagem de não poder fixar peças que não tenham propriedades magnéticas como o alumínio, cobre e bronze.

CONDIÇÕES DE USO

A placa magnética para estar em condições de uso deve ter sua superfície livre de sulcos e rebarbas; os furos roscados para fixar as régua devem estar em bom estado.

MANUTENÇÃO E CONSERVAÇÃO

É importante a revisão periódica do magnetismo da placa antes de ser usada; em caso de perda das condições magnéticas, deverá ser reparada. A placa magnética é um acessório delicado e importante na fixação de peças, e portanto, merece muito cuidado e atenção durante seu uso e após concluído o trabalho.

Isto significa que deve-se transportar e montar com precaução evitando golpeá-la.

Recomenda-se depois de seu uso uma limpeza e aplicação de uma película de óleo ou graxa, para evitar a oxidação.

Deverá ser guardada em lugar adequado com suas superfícies protegidas.

FUNCIONAMENTO

PLACA DE MAGNETISMO PERMANENTE

Possui uma chave (manivela) externa em um dos extremos do seu corpo, quando esta é retangular e em um ponto de seu perímetro quando é circular. Girando esta chave 180°, se consegue o deslocamento do núcleo de ímãs permanentes, que se posicionam com as peças separadas que formam o núcleo da placa superior.

Uma vez nesta posição, o campo magnético produzido pelo núcleo cobre a superfície superior, produzindo uma forte aderência entre esta e a peça, fixando-a.

PLACAS ELETROMAGNÉTICAS

Ao acionar uma chave inversora externa, ligam-se as bobinas a um circuito de corrente contínua (fig. 4) produzindo-se campos magnéticos, que se transmitem à superfície das peças separadas (que formam a placa superior), fixando fortemente a peça. Terminada a operação inverte-se o sentido da corrente por meio da chave inversora por breve tempo para desmagnetizar a peça, desligando-se em seguida para retirá-la.

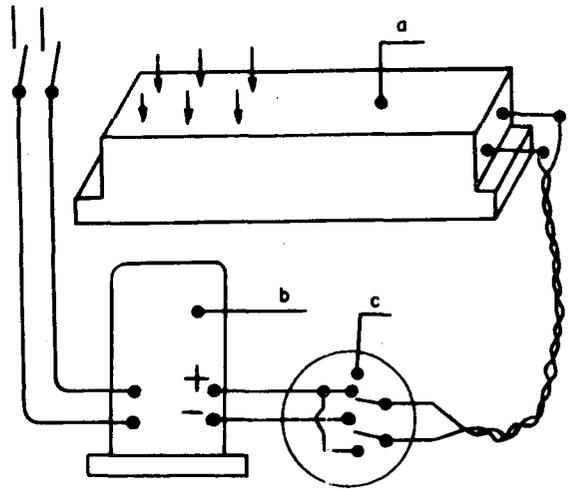


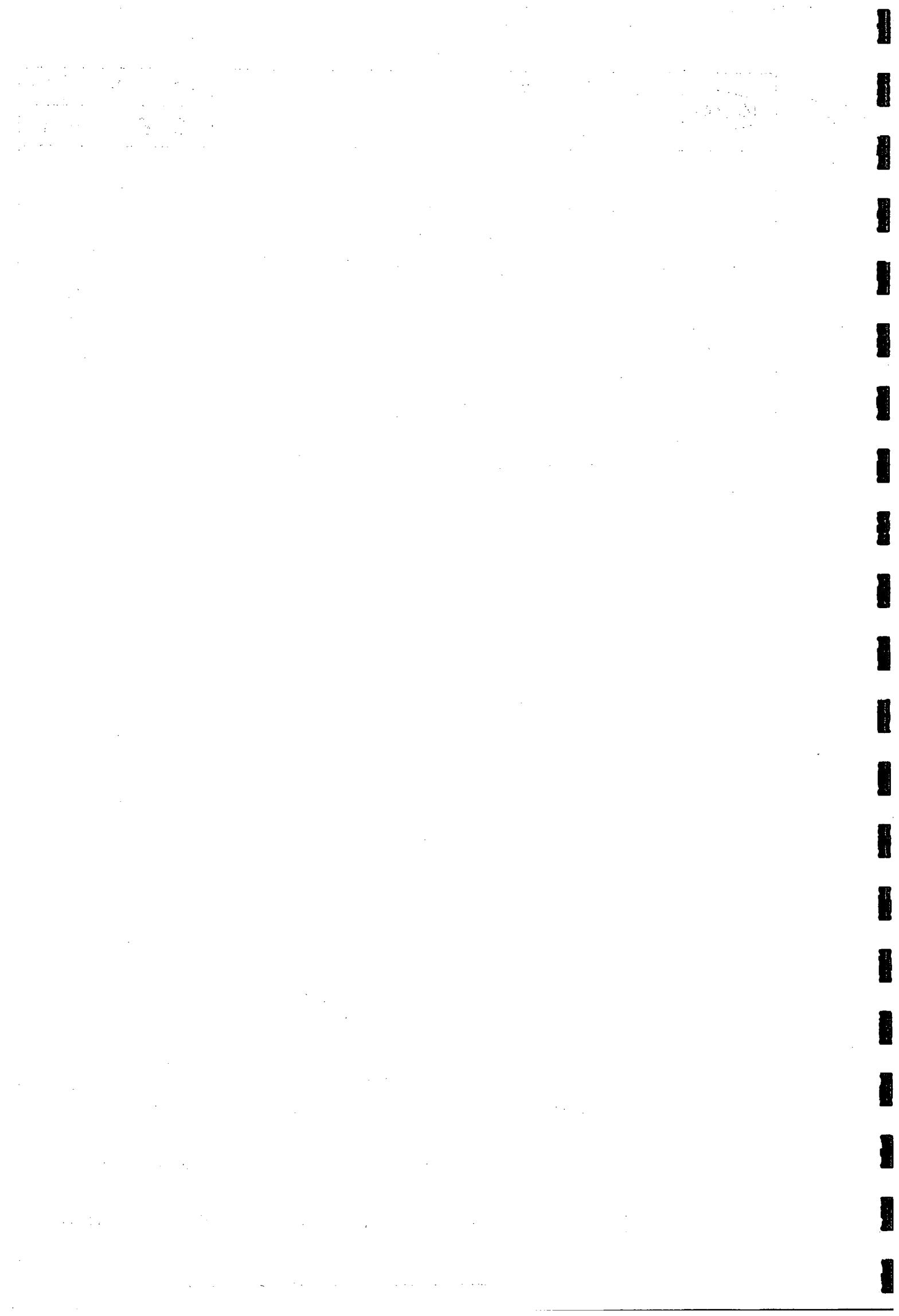
Fig. 4

OBSERVAÇÃO

Não se deve usar fluido de corte nas placas eletromagnéticas, a não ser que estas tenham constituição especial, apropriada a refrigeração úmida.

RESUMO

<i>PLACAS MAGNÉTICAS</i>	<i>Classificação</i>	Por sua forma	Prismática Circular
	<i>Vantagens</i>	Por características Rapidez de fixação Fixação de peças de pouca espessura	Inã Permanente Eletroimã
	<i>Desvantagens</i>	A não fixação de peças não magnetizáveis	Bronze Cobre Alumínio
	<i>Funcionamento</i>	Magnético Eletromagnetismo	Inã permanente Corrente contínua



Esta ferramenta impropriamente chamada "diamante", é em rigor de verdade o retificador de rebolos com ponta de diamante (fig. 1).

CONSTITUIÇÃO

Está formado por uma haste de aço carbono e um diamante engastado em sua ponta de trabalho. O diamante empregado neste tipo de ferramenta geralmente é de origem natural.

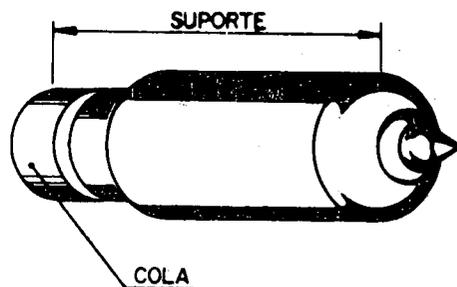
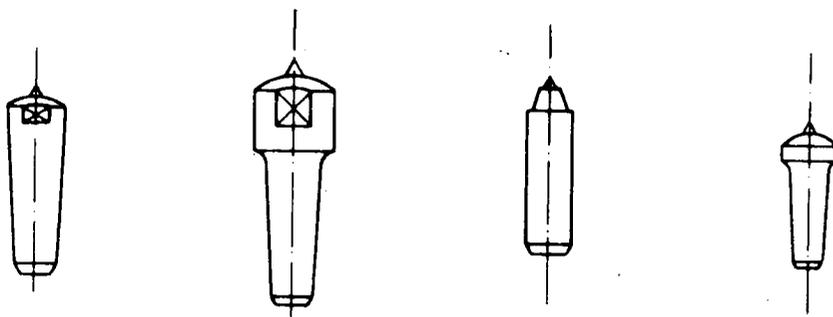


Fig. 1

HASTES (TIPOS E USOS)

As hastes podem ser de distintos tipos e formas, sendo as mais comuns as de HASTE CILÍNDRICA PARALELA e CILÍNDRICA CÔNICA (figuras 2, 3, 4 e 5).



Figs. 2,3,4 e 5

As hastes de todos os tipos de corpos se retificam para permitir um perfeito ajuste ao serem montadas no alojamento do suporte porta-diamante, e evitar vibrações durante a retificação do rebolo.

Também existem corpos de haste quadrada, hexagonal ou roscada, que são utilizados em máquinas especiais.

DIAMANTE

É uma pedra preciosa natural, constituída por carbono cristalizado. Caracteriza-se por ser o mais duro dos materiais abrasivos conhecidos, já que ocupa o número 10 da escala de "MOHS".

O diamante utilizado na retificação de rebolos é o diamante industrial.

O DIAMANTE NEGRO é o mais duro, porém não possui arestas agudas.

O DIAMANTE CLARO possui menos dureza que os negros, porém é o mais usado na retificação de rebolos, por ter arestas muito afiadas.

O diamante que é empregado em ferramentas retificadoras de rebolos, geralmente, é lapidado em diversas formas, sendo a mais comum a forma octaédrica.

TIPOS DE ENGASTE DO DIAMANTE

O engaste do diamante se efetua, de modo geral introduzindo este em um alojamento próprio, que se faz na ponta do corpo e preenchendo-o com solda prata ou de bronze (fig. 6).



Fig. 6

Existem também outros tipos de engaste, onde a fixação do diamante é feita por meio de uma porca que serve de tampa (fig. 7). Uma mola atua como uma almofada na parte posterior do diamante de maneira que este não se quebre por efeito dos choques (fig. 8).

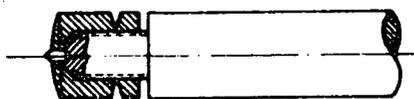


Fig. 7

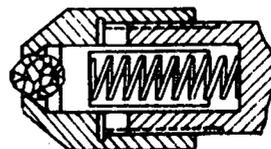


Fig. 8

Estes dois últimos tipos de engaste permitem trocar facilmente a posição do diamante uma vez desgastado, porém não são muito usados, pois a fixação não é tão sólida.

SELEÇÃO DO DIAMANTE

Para escolher o diamante, se deve ter em consideração o diâmetro do rebolo. A tabela seguinte indica o peso do diamante em quilates.

DIÂMETRO DO REBOLO EM MILÍMETROS	QUILATES
ATÉ 50	0,5
50 a 100	0,75
100 a 200	1
200 a 400	1 a 1,5
400 a 600	1,5 a 3
MAIS DE 600	3 a 5

CONDIÇÕES DE USO E MANUTENÇÃO

- 1) Durante o uso deve girar-se periodicamente o diamante para evitar que se forme uma parte plana.
- 2) Pode-se usar com fluido de corte, ou a seco; neste caso, se deve dar tempo entre cada passe para que o diamante se esfrie.

CONSERVAÇÃO

Devido sua fragilidade, deve-se guardar em estojo para protegê-lo contra golpes.



Estes elementos são usados pelo retificador para os trabalhos a seco. Têm a propriedade de reter o pó desprendido durante as operações de retificação de rebolos ou peças, protegendo desta maneira as vias respiratórias do operador.

MÁSCARAS CONTRA PÓ

Tipos

Existem várias formas de máscaras contra pó. As mais usadas são as indicadas nas figuras 1 e 2.

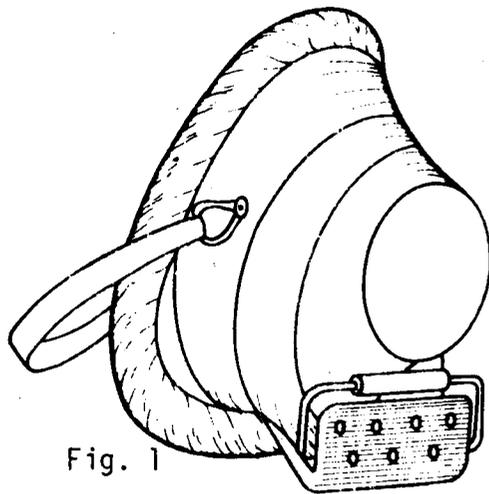


Fig. 1

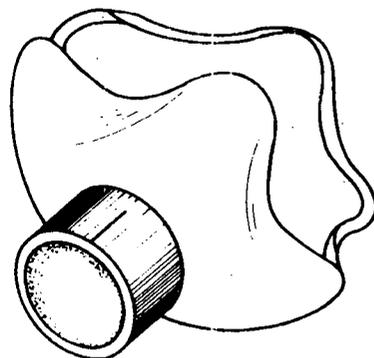


Fig. 2

Constituição e características

Geralmente seu corpo é constituído em plástico ou metal, tendo as bordas que apoiam na face do operador uma proteção de pano, feltro ou borracha para não ferir a pele do rosto.

Na parte pela qual se respira, possui um filtro constituído por uma ou mais telas metálicas, um feltro suave e gase esterilizada.

As máscaras se ajustam ao rosto por meio de um elástico que circunda pela nuca do operador; são de rápida e fácil colocação, resistentes e adaptáveis a configuração da face.

Condições de uso

O filtro deve ser renovado, quando por estar sujo ou tapado perde suas condições protetoras, como também o elástico e o revestimento das bordas quando perdem suas condições de uso normal.

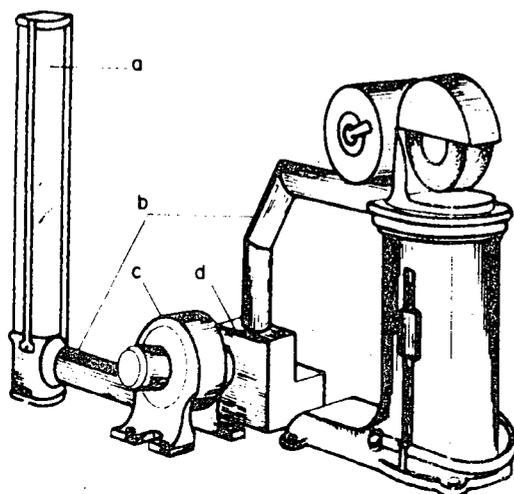
Conservação

Este elemento deve guardar-se em lugares limpos e apropriados evitando a quebra da máscara e estragar o filtro.

ASPIRADORES

Tipos

Utilizam-se dois tipos de aspiradores de pó: os que formam parte constituinte da máquina (fig. 3) e os equipamentos independentes que se aplicam às máquinas segundo a necessidade (fig. 4).



a = FILTRO
b = TUBO DE ASPIRAÇÃO
c = MOTOR ASPIRADOR
d = RECIPIENTE COM ÁGUA

Fig. 3

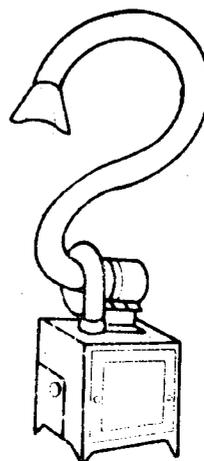


Fig. 4

Constituição

Ambos equipamentos estão constituídos pelos mesmos elementos que são:

- FILTRO
- TUBO DE ASPIRAÇÃO
- CONJUNTO MOTOR ASPIRADOR
- DEPÓSITO DE DECANTAÇÃO

Funcionamento

Ao funcionar o equipamento, provoca uma corrente de aspiração que extrai as partículas do rebolo e material desprendidas sendo estas levadas, pela corrente de aspiração, através do respectivo tubo e caem por gravidade ou são retidas por contato com a superfície, no líquido; as mais pesadas, no depósito que contém água e as mais leves se mantêm em suspensão na corrente de ar e retidas no final pelo filtro.

Manutenção

Deve-se verificar periodicamente o depósito de decantação e o filtro. Do depósito se retiram as partículas depositadas, e se renova a água. O filtro de ar deve-se limpá-lo ou renová-lo segundo seu estado.



São dois os componentes: *abrasivo e aglomerante.*

ABRASIVOS

Encontram-se no rebolo em forma de grãos e estão destinados a exercer a ação cortante.

Existem dois tipos: *sintéticos e naturais.*

ABRASIVOS SINTÉTICOS

São componentes químicos com distintas características. Utilizam-se principalmente os de *óxido de alumínio* e os de *carboneto de silício*.

Óxido de alumínio

Apresenta uma coloração, que varia do rosa escuro ao branco e vários graus de refinação.

Tipos e Características

Estão dados pelo grau de pureza, cor e mistura do mesmo denominando-se pelas letras A, AA, DA, GA.

- A Óxido de alumínio comum: de cor cinza ou marrom; é o menos refinado: 96% de pureza.
- AA Óxido de alumínio de cor branca ou rosa; é o mais refinado: 99% de pureza.
- DA Óxido de alumínio combinado: de cor variada, porém geralmente é rosa escuro. Mistura de A e AA.
- GA Óxido de alumínio intermediário: de cor marrom claro a cinza claro, com aproximadamente 97% de pureza.

Carboneto de silício

Apresenta uma coloração do cinza escuro ao verde claro e também vários graus de refinação.

Tipos e Características

São mais duros que o Óxido de alumínio sendo os mais usados, três tipos também simbolizados por letras C, GC e RC.

- C Carboneto de silício cinza: de cor cinza escuro a cinza claro sendo o menos refinado.
- GC Carboneto de silício verde: de cor verde escuro a verde claro, mais refinado, sendo um dos abrasivos sintéticos mais duros que se conhecem.
- RC Carboneto de silício combinado: de cor cinza esverdeado, sendo uma mistura de C com GC.



ABRASIVOS NATURAIS

São extraídos de minerais, e apresentam também características distintas.

Tipos e características

Utilizam-se, principalmente, o esmeril, corindon e diamante.

Esmeril

De coloração negra a marrom com uma dureza inferior ao óxido de alumínio.

Corindon

De coloração variada entre rosa escuro ao branco. Possui a mesma dureza que o óxido de alumínio.

Diamante

De cor negra ou claro. É o mais duro dos materiais abrasivos.

AGLOMERANTE

É o material que atua como cimento para unir os grãos abrasivos.

Características

Caracterizam-se por sua capacidade em reter os grãos e a sua flexibilidade.

Tipos

Existem dois: *naturais* e *sintéticos*. São simbolizados por letras: V, B, R, S e M.

Aglomerantes naturais

Podem ser orgânicos ou minerais.

V (*vitricado*) - É mineral, rígido e quebradiço.

S (*silicato*) - É mineral, rígido e quebradiço.

R (*borracha*) - É orgânico, elástico e flexível.

M (*metálico*) - É mineral, rígido e resistente.

Aglomerantes sintéticos

São compostos químicos.

B (*resinóide*) - É mais elástico e resistente que o vitricado.

RESUMO

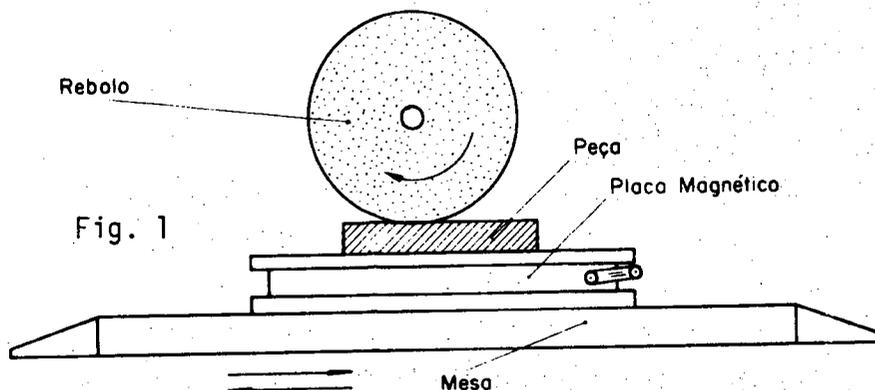
1 ABRASIVOS	Artificiais	Óxido de alumínio	A AA DA GA
		Carboneto de silício	C GC RC
	Naturais	Esmeril Corindon Diamante	
2 AGLOMERANTES	Naturais	Vitricado - V Silicato - S Borracha - R Metálica - M	
	Sintéticos	Resinóide - B	

Os avanços de corte na retificadora plana são em rigor, a resultante do avanço transversal e da velocidade longitudinal da mesa.

Como todos os tipos de retificadoras planas, possuem mecanismos adequados para a regulagem, é necessária a observação da velocidade e do avanço, para se obter as melhores condições possíveis na técnica e economia do trabalho a realizar.

VELOCIDADE LONGITUDINAL DA PEÇA

É a velocidade em metros por minuto com que se desloca a peça alternadamente de um, a outro sentido. Em uma fase do movimento, a mesa avança no mesmo sentido de rotação do rebolo, e na outra, em sentido contrário (fig. 1).



As velocidades muito altas geralmente desgasta rapidamente o rebolo.

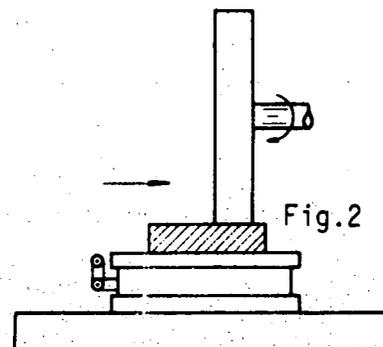
Tendo em conta estes dados, os fabricantes de rebolos têm recomendado a seguinte tabela de velocidades em m/min.

VELOCIDADES EM m/min.

MATERIAL A RETIFICAR	AÇO COMUM	AÇO TEMPERADO	AÇOS LIGAS TRATADOS	FERRO FUNDIDO	BRONZE LATAO	ALUMÍNIO
RETO PLANO	9	8,5	8	9	10	10
COPO (ANEL)	11	10,5	10	11	12	12

AVANÇO TRANSVERSAL

É o avanço do rebolo, em mm, em cada passada da peça em seu deslocamento longitudinal (fig. 2). O avanço em cada curso da mesa não deve exceder, em geral, a metade da espessura do rebolo. Adotam-se avanços menores que a média para trabalhos de acabamento fino; entretanto na prática se relaciona também o avanço com o tipo de material a retificar, como se recomenda na seguinte tabela.



AVANÇO TRANSVERSAL POR PASSE

MATERIAL \ TIPO DE CORTE	DESBASTE	ACABAMENTO
AÇO	0,15.E a 0,25.E	0,02.E a 0,10.E
FERRO FUNDIDO	0,20.E a 0,45.E	0,05.E a 0,15.E
BRONZE E LATÃO	0,25.E a 0,50.E	0,10.E a 0,25.E
ALUMÍNIO	0,25.E a 0,50.E	0,10.E a 0,25.E

Sendo E = Espessura do rebolo em milímetros.

No avanço transversal, o rebolo não deve sair da superfície mais da metade de sua espessura. Isto é, para evitar a perda de planicidade por curvatura dos extremos, que se produzem pela perda de pressão do rebolo na área de corte ao sair da superfície.

AVANÇO DE PENETRAÇÃO DO REBOLO

A penetração do rebolo está relacionada com o tamanho dos grãos desta, portanto, quanto menor for o tamanho do grão abrasivo menor deverá ser o volume de material removido (fig. 3). De acordo com isto, o avanço de penetração não poderá ser maior que a dimensão dos grãos abrasivos do rebolo.

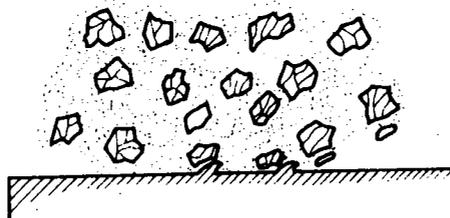


Fig. 3

Recomenda-se, como norma geral, para os distintos trabalhos os seguintes avanços em mm

Para desbaste 0,1 a 0,15

Para semi-acabamento 0,05 a 0,02

Para acabamento 0,02 a 0,005



As características básicas dos rebolos são dadas por: natureza do abrasivo, tamanho do grão, dureza, estrutura, aglomerante, formato e dimensão.

NATUREZA DO ABRASIVO

- A Óxido de alumínio comum.
- AA Óxido de alumínio branco.
- DA Óxido de alumínio combinado.
- GA Óxido de alumínio intermediário.
- C Carboneto de silício cinza.
- GC Carboneto de silício verde.
- RC Carboneto de silício combinado.
- D Diamante.

TAMANHO DO GRÃO

Os grãos se classificam em ampla escala de tamanhos. Estes se obtêm depois do processo de trituração do material abrasivo, separando-se ao fazê-los passar por diferentes peneiras (fig. 1).

O número indicativo do tamanho do grão corresponde aos fios contidos em 25,4 mm lineares da peneira que se utilizou para classificá-los. Os grãos de 220 a 600 separam-se por decantação.

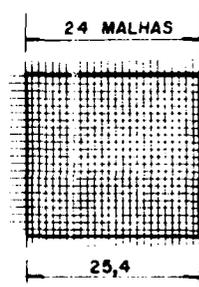


Fig. 1

GROSSO	MÉDIO	FINO	ULTRA FINO
8	30	70	220
10	36	80	240
12	46	90	320
14	54	100	400
16	60	120	500
20		150	600
24		180	

DUREZA

O termo dureza aplicado aos rebolos, se refere à tenacidade com que o aglomerante retém as partículas cortantes ou grãos abrasivos. Não se deve confundir o grau de dureza que é dado ao rebolo com a dureza do material abrasivo.

O grau de dureza do rebolo está designado por letras em ordem alfabética que vai desde E (muito mole) até Z (extra dura).

MUITO MOLE	MOLE	MÉDIA	DURA	MUITO DURA	EXTRA DURA
E	H	L	P	S	W
F	I	M	Q	T	X
G	J	N	R	U	Y
	K	O		V	Z

ESTRUTURA

No processo de prensagem do rebolo nem todo o espaço é ocupado pelo aglomerante e os grãos, ficando entre eles espaços vazios, chamados estrutura ou porosidade; esta proporciona o ângulo de corte ao grão e está indicado por números de 1 a 12, sendo o 1 estrutura mais fechada e o 12 a estrutura mais aberta.

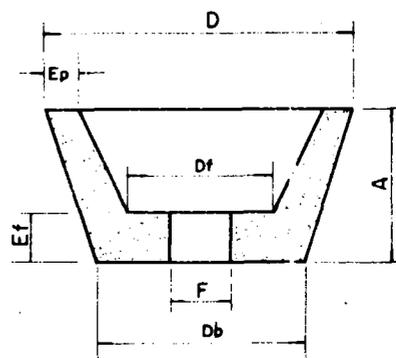
FECHADA	MÉDIA	ABERTA	MUITO ABERTA
1	5	8	11
2	6	9	12
3	7	10	
4			

AGLOMERANTE

- V Vitrificado
- S Silicato
- R Borracha
- M Metálico
- B Resinóide

DIMENSÕES

As dimensões normais em milímetros, se referem ao diâmetro externo, espessura e diâmetro do furo (D x E x A). As outras dimensões detalhadas de rebolos de forma especial, encontram-se sempre especificadas nos desenhos dos catálogos (fig. 2).



- D - Diâmetro externo
- Ep - Espessura da parede
- Df - Diâmetro do fundo
- Ef - Espessura no fundo
- A - Altura total
- F - Furo
- Db - Diâmetro da base

Fig. 2



SISTEMA DE MARCAÇÃO DE REBOLOS

Os fabricantes de rebolos adotam um código universal, constituídos por letras e números para indicar as especificações do rebolo (fig. 3).

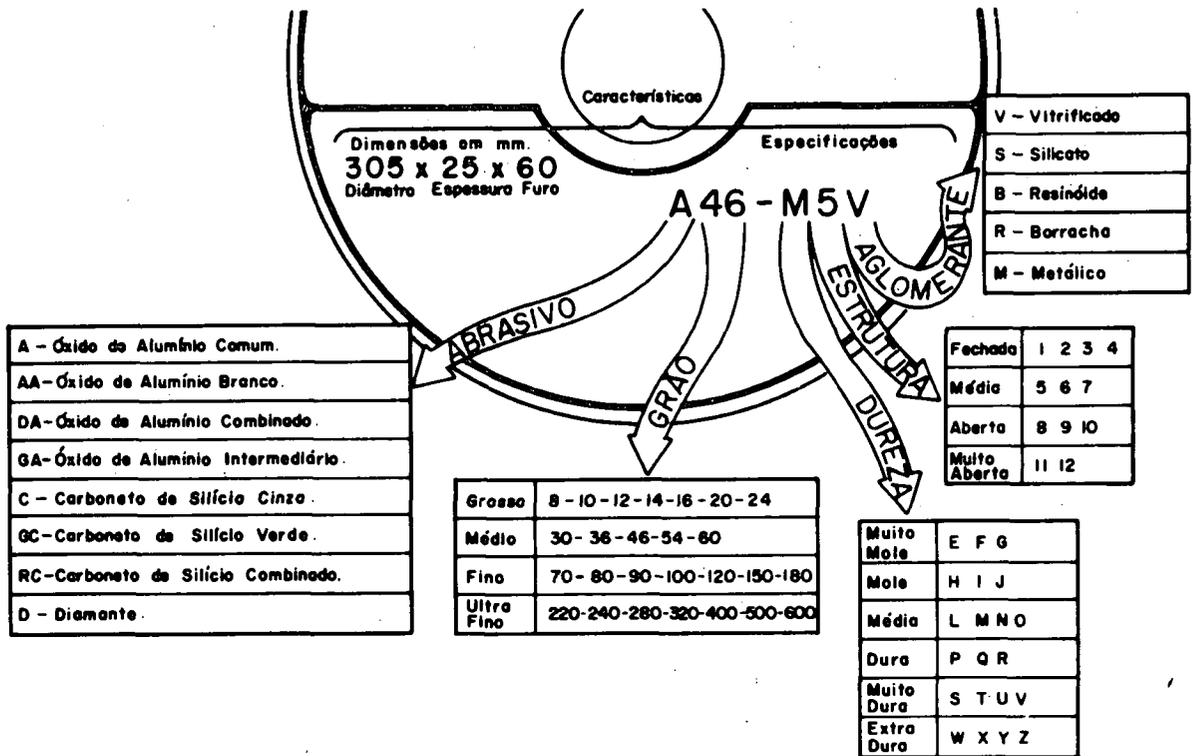
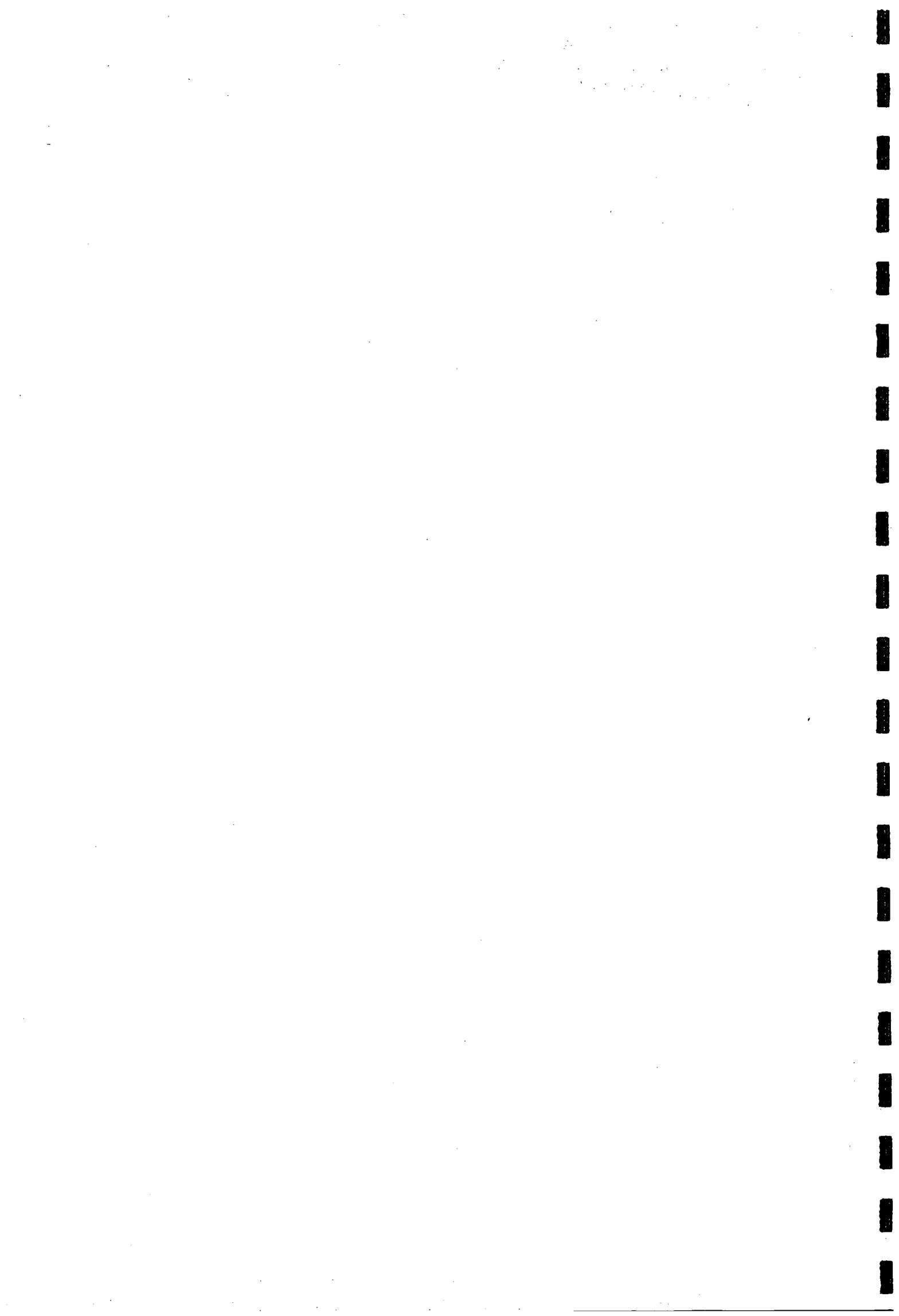


Fig. 3

Este sistema de marcação não compreende os rebolos de diamantes e pedras de mão.





São acessórios usados para a fixação, direta ou indireta, de peças por ação do fluxo magnético.

TIPOS

Podemos diferenciar pela sua forma de atuar, dois tipos: de *fixação direta*, que possui sua fonte de energia magnética e de *fixação indireta*, o qual transmite o fluxo magnético recebido de outro elemento de fixação (placa magnética). Os dois tipos podem ser de forma prismática paralelos ou de ranhuras paralelas e em "V".

CONSTITUIÇÃO E CARACTERÍSTICAS

Os que so transmitem o fluxo magnético recebido, estão formados por lâminas intercaladas de aço e metal não magnético (fig. 1) e os que funcionam com sua própria fonte de energia se baseiam no mesmo princípio das placas magnéticas (fig. 2).

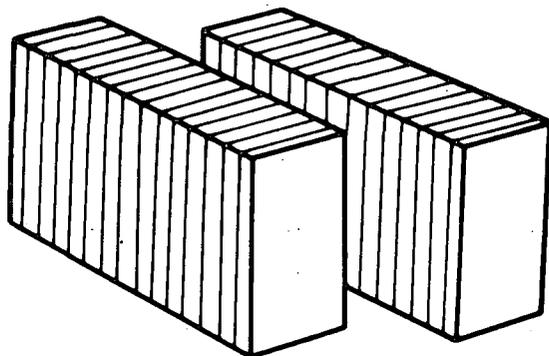


Fig. 1

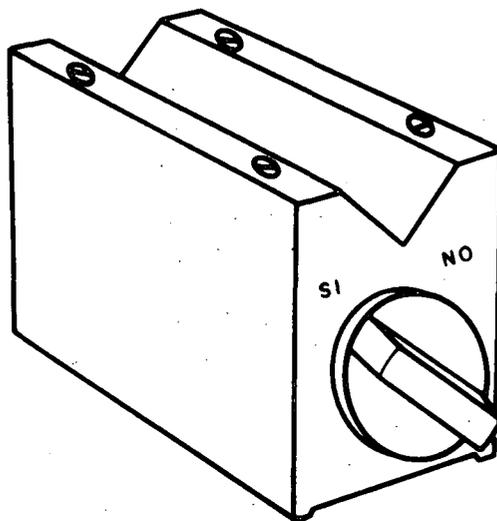


Fig. 2

VANTAGENS

Os blocos magnéticos são vantajosos porque fixam com rapidez peças de material ferroso de perfil redondo, retangular ou forma irregular, as quais podem colocar-se entre as faces em "V" e em contato com as mesmas (fig. 3).

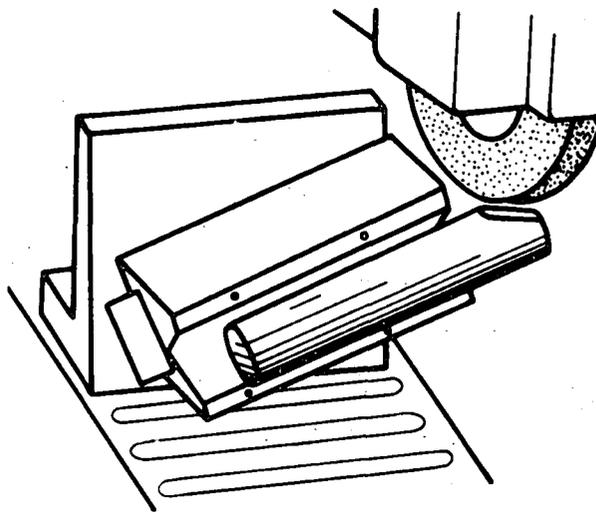


Fig. 3

Também se utilizam em peças com superfícies salientes que não permitem a fácil fixação sobre a superfície de uma placa magnética (fig. 4). São apropriados para a fabricação de ferramentas, inspeção e operações manuais assim como para trabalhos leves a máquina e para retificação úmida e a seco.

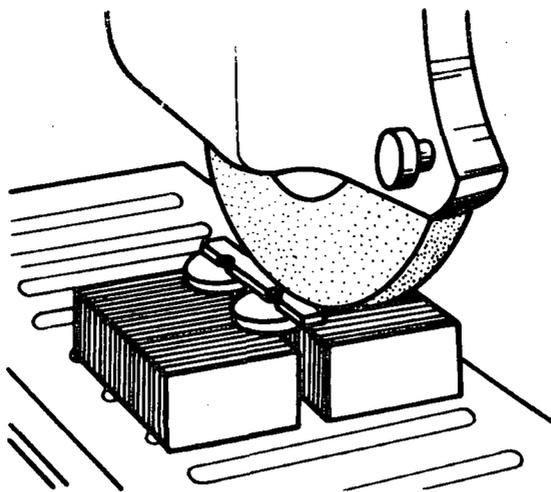


Fig. 4

CONDIÇÕES DE USO

Estes elementos devem ter suas superfícies livres de sulcos e rebarbas para manter suas condições de uso.

Por serem acessórios delicados e importantes na fixação de peças, merecem muito cuidado e atenção durante seu uso e uma vez concluído o trabalho. Portanto, deve-se transportar e montar com precaução evitando golpeá-los. Recomenda-se depois do seu uso uma boa limpeza e aplicação de uma camada de óleo ou graxa, para evitar a oxidação. Deve-se guardar em lugares apropriados com suas superfícies protegidas.

FUNIONAMENTO

com fonte própria (magnetismo)

O acionamento de uma chave permite a fixação deste elemento sobre a superfície em que se apóia, se esta for magneticamente condutora, ao mesmo tempo que fixa as peças que se apóiam sobre suas faces magnéticas.

Os que transmitem magnetismo

Apoiado sobre uma placa magnética transmite o fluxo através das lâminas de aço e da peça, ficando esta fixada firmemente aos blocos e estes a superfície de fixação da placa magnética. Estes blocos podem ser usados em seus quatro lados, porém não sobre os seus extremos.

São elementos de controle que se utilizam para verificar a perpendicularidade das superfícies usinadas. São constituídos por uma peça de aço temperado e retificado.

CARACTERÍSTICAS

Os cilindros de controle (padrão) têm suas bases rigidamente perpendiculares a qualquer geratriz da sua superfície cilíndrica (fig. 1); também a coluna de controle possui suas bases perfeitamente perpendiculares a qualquer dos quatro planos estreitos talhados nas suas arestas longitudinais e cuidadosamente retificadas (fig. 2).

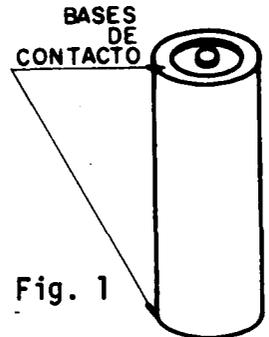


Fig. 1

CONDIÇÕES DE USO E CONSERVAÇÃO

O cuidado e limpeza destes elementos de controle são essenciais para seu uso e conservação.

É importante, antes da sua utilização, a limpeza da base como da superfície cilíndrica, pois por causa de golpes ou sujeira obteríamos um falso controle; portanto, se recomenda guardá-las em lugares adequados e cobertos com uma película de óleo ou graxa.

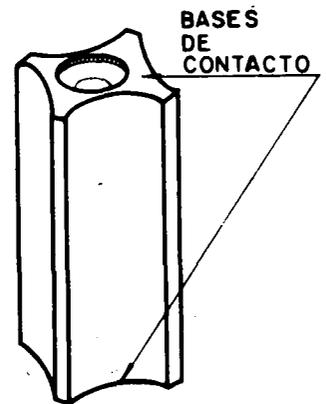


Fig. 2

CONDIÇÕES DE USO

Deve-se verificar primeiramente se a superfície na qual se vai apoiar esteja limpa para em seguida, posicioná-lo contra a face a controlar, observando contra a luz a exatidão ou não da superfície (fig. 3).

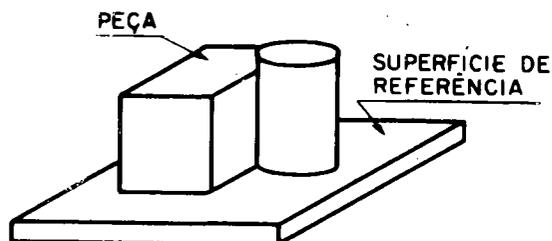
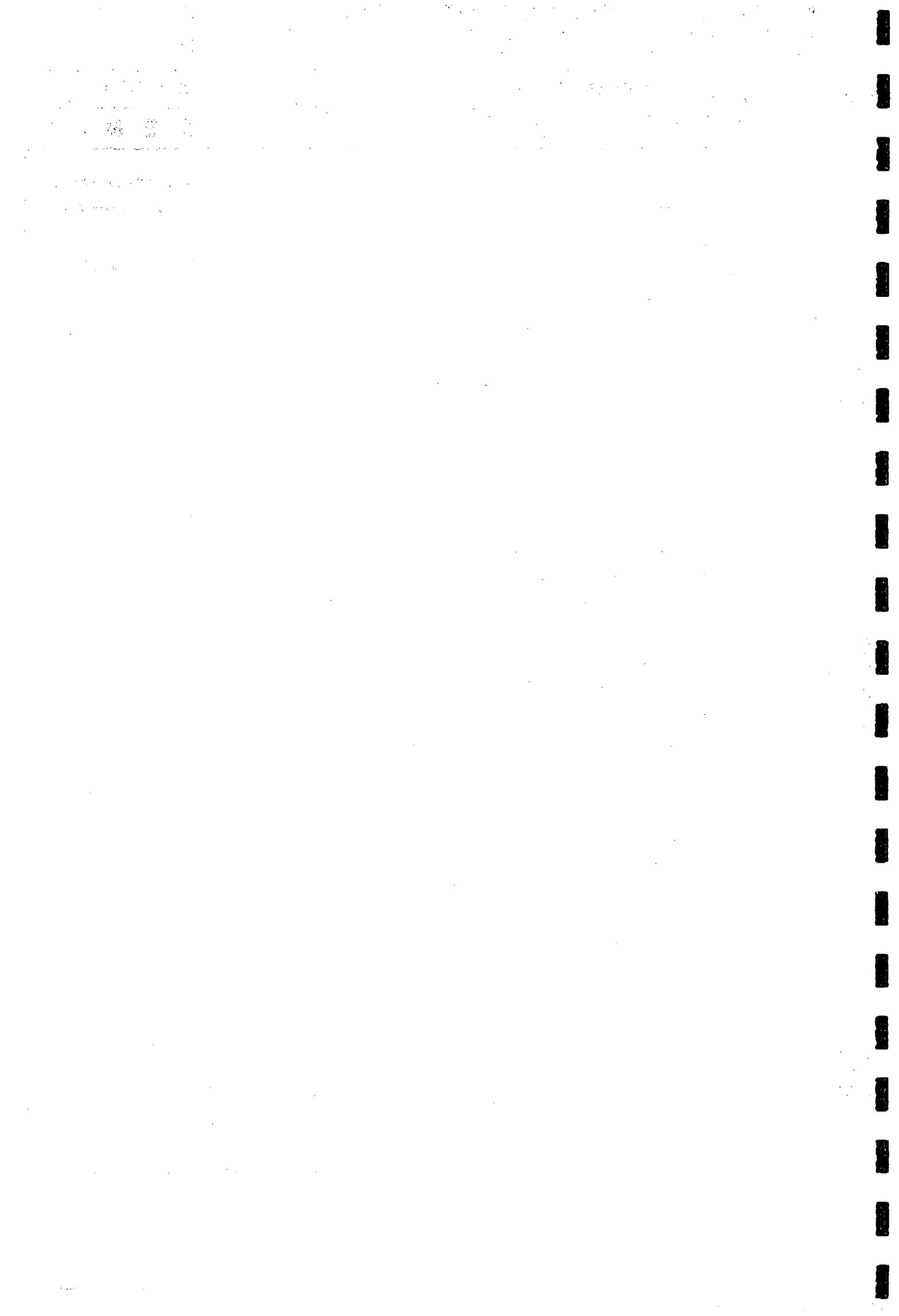


Fig. 3

Quando o controle se efetua com a coluna procede-se, fazendo apoiar contra a face a controlar uma de suas quatro arestas.





É um acessório indispensável que geralmente acompanha as retificadoras como equipamento normal e se utiliza para balancear rebolos.

TIPOS

Existem dois tipos principais de suportes: os de régua com fio (fig. 1) e os de cilindros retificados (fig. 2).

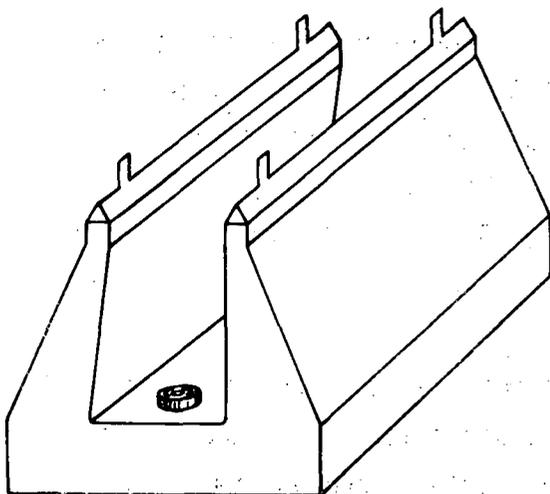


Fig. 1

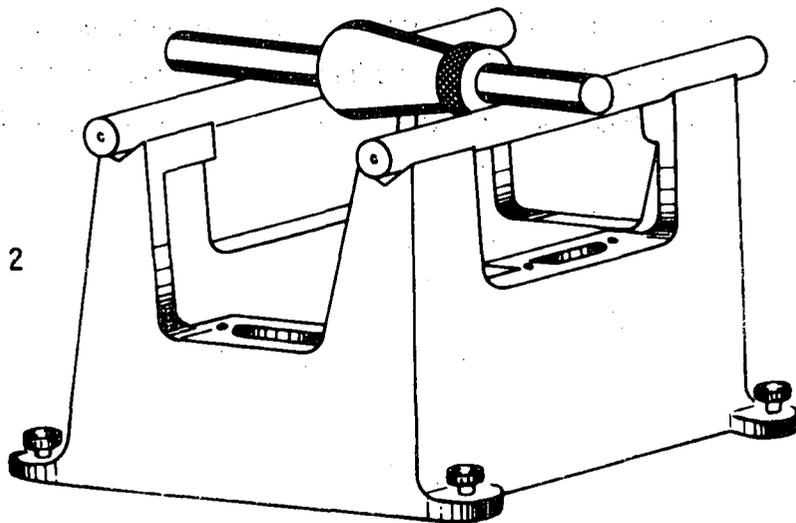


Fig. 2

CONSTITUIÇÃO E CARACTERÍSTICAS

Estes suportes podem diferenciar na sua forma, porém basicamente estão constituídos por um corpo de ferro fundido; régua de fio, ou cilindros de aço temperados e retificados, fixados ou apoiados na parte superior do corpo. Na parte inferior do corpo estão colocados geralmente 3 ou 4 parafusos para nivelção do suporte. Em uma parte do corpo, próxima à base, encontram-se os níveis de bolha. Estes suportes sempre são acompanhados de um eixo de balanceamento de aço tratado e retificado, composto de dois corpos cilíndricos do mesmo diâmetro nos extremos e, na parte central, um cone no qual, é fixado com uma porca o conjunto reboło flange.





VANTAGENS E DESVANTAGENS

Seu uso é muito simples, pois não requer conhecimento ou adestramento especial. Por ser de tamanho reduzido, também pode ser facilmente transportado, porém não permite obter um equilíbrio de rigorosa precisão como nas máquinas de balanceamento dinâmico.

CONDIÇÕES DE USO

O suporte de balanceamento para perfeitas condições de uso deve estar:

- 1) COM OS NÍVEIS EM BOM ESTADO E PERFEITAMENTE REGULADOS.
- 2) COM AS RÉGUAS OU CILINDROS SEM SULCOS OU GOLPES.
- 3) COM O EIXO DE BALANCEAMENTO EM BOM ESTADO.
- 4) COM OS PARAFUSOS DE NIVELAÇÃO EM BOM ESTADO.

CONSERVAÇÃO

O suporte de balanceamento da mesma forma que os outros acessórios da retificadora deve ser transportado com cuidado para evitar golpes. Durante seu uso, há de se procurar manter constantemente limpas as réguas ou os cilindros e o eixo de balanceamento. Deve-se guardar em lugar em que estejam livres de golpes e pó, como também, cuidar para que se aplique uma película de óleo ou graxa nas réguas e no eixo para protegê-los da oxidação.

São acessórios da retificadora que se usam para montar os rebolos, e por sua vez, transmitir-lhes o movimento de rotação que recebe do eixo da máquina.

FLANGES

Constituição e características

Este acessório serve para montar como também para balancear os rebolos. Fabrica-se em aço e está constituído por: cubo-flange, flange superior, jogo de contrapesos e parafusos de fixação (fig. 1). O cubo-flange e flange superior se complementam e fixam entre si o rebolo, por meio dos parafusos.

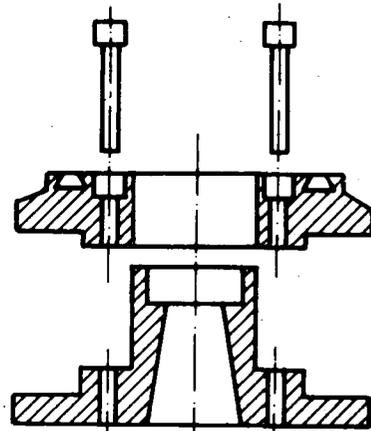


Fig. 1

O cubo-flange

Possui um furo cônico (coincidente com o cone do eixo porta-rebolo da máquina) e um rebaixo para o alojamento da porca e arruela de fixação ao eixo porta-rebolo, na extremidade de menor diâmetro do cone.

O flange superior tem um furo que se ajusta ao cubo-flange e uma ranhura circular para o deslizamento dos contrapesos.

Condições de uso e conservação

É importante observar antes da montagem do rebolo e deste conjunto no eixo da máquina, sua perfeita limpeza; quando o flange não está em uso, convém protegê-lo com uma camada de óleo ou graxa e guardá-lo em um lugar protegido contra golpes e pó.

MANDRIS

Constituição

São constituídos por um eixo de aço com um extremo com alojamento para o rebolo e um rebaixo roscado para permitir a fixação deste, por meio de porca e arruela.

No outro extremo pode ter para sua montagem na máquina um cone interno com furo roscado (fig. 2) ou um cone externo com rebaixo roscado (fig. 3).

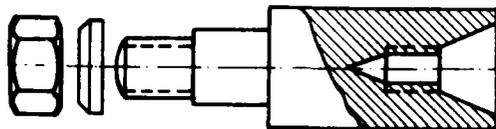


Fig. 2

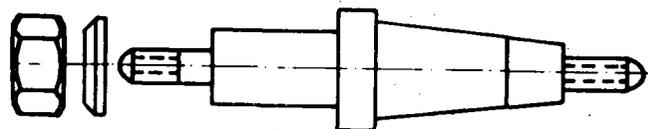


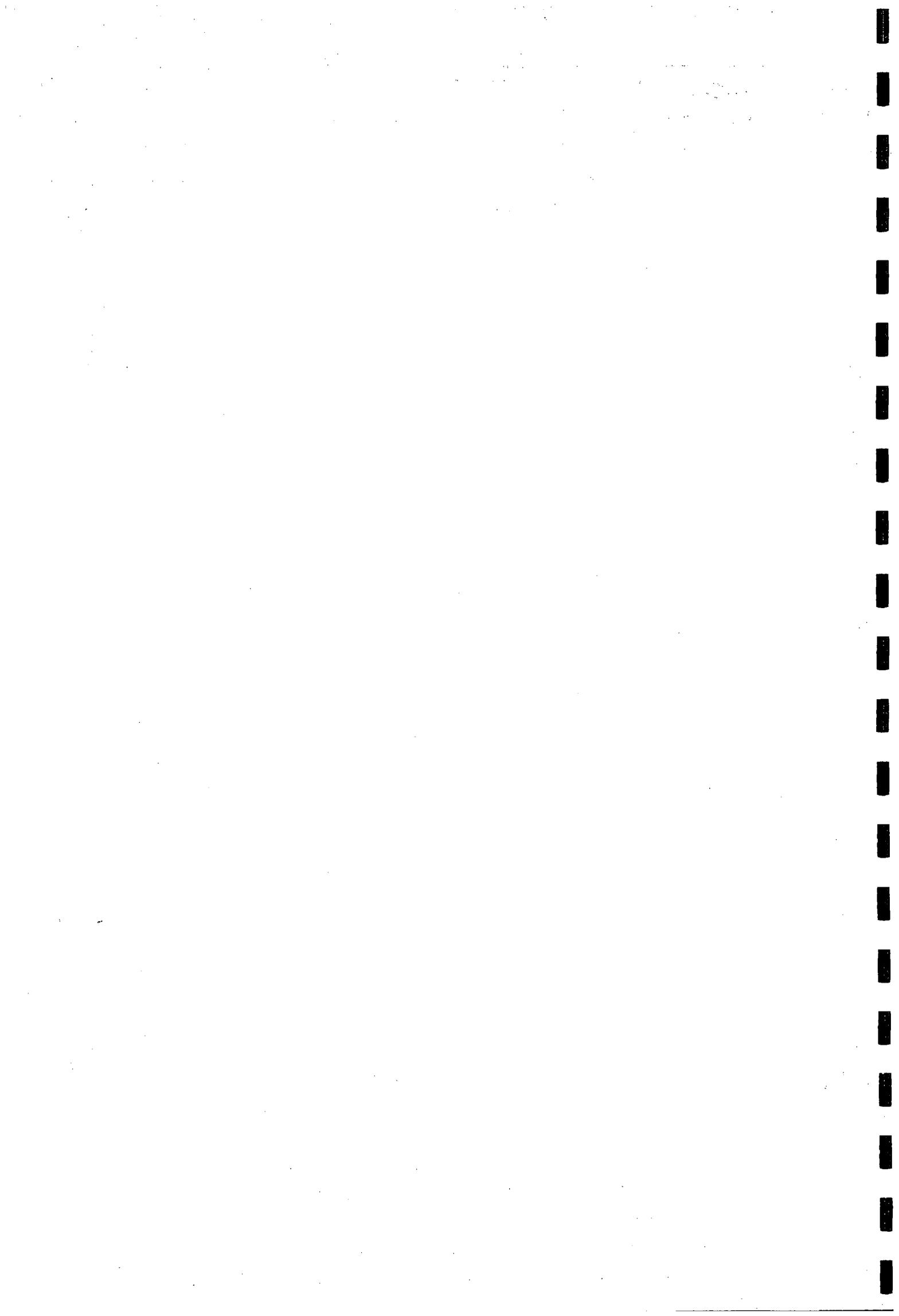
Fig. 3

Características

As peças a usinar e os rebolos a utilizar determinam as características destes acessórios, que se diferenciam pelo diâmetro e comprimento.

Condições de uso

São similares as enunciadas para os flanges.





Os fabricantes de rebolos estabeleceram uma classificação padrão de formas, cujos tipos se detalham a seguir.

REBOLOS RETOS

TIPO RETO



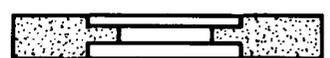
CHANFRADO DOS DOIS LADOS



REBAIXADO DE UM LADO



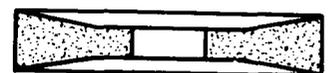
REBAIXADO DOS DOIS LADOS



CÔNICO DE UM LADO



CÔNICO DOS DOIS LADOS

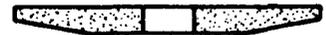


REBOLOS PRATO

PRATO



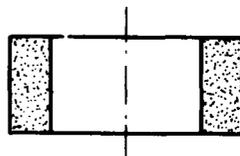
FACA



PIRES



REBOLO ANEL OU CILÍNDRICO



REBOLOS COPO

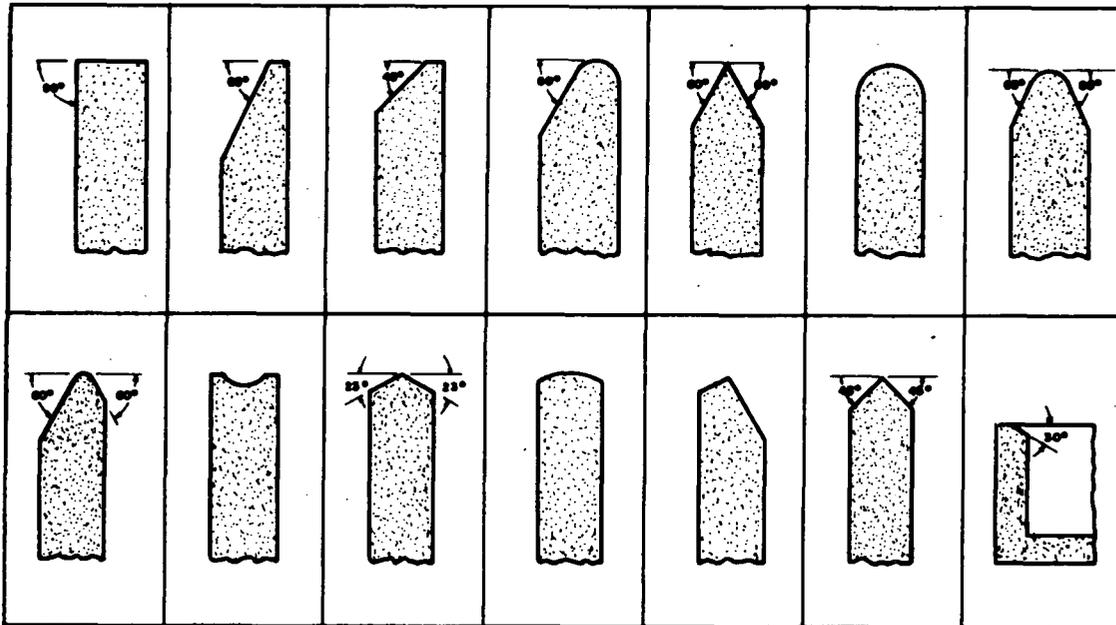
COPO RETO



COPO CÔNICO



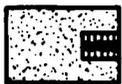
REBOLOS COM PERFIS NORMALIZADOS



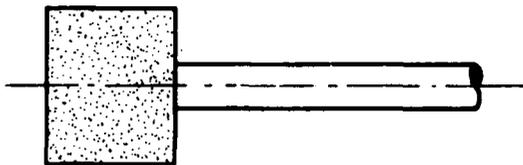
REBOLOS PARA INTERIORES

Tipo reto

COM BUCHA ROSCADA



COM HASTE



COM FURO

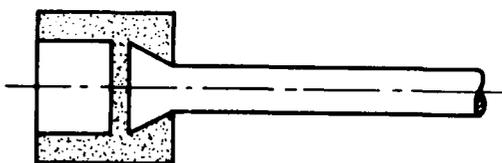


Tipo copo reto

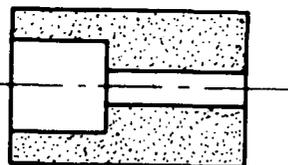
COM BUCHA ROSCADA



COM HASTE



COM FURO





Este acessório é exclusivamente utilizado para dar perfis angulares aos rebolos que assim o requerem (fig. 1).

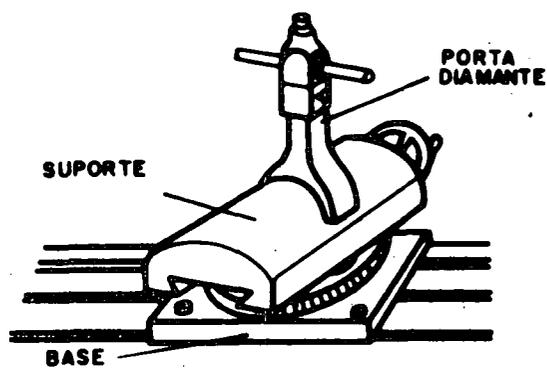


Fig. 1

CONSTITUIÇÃO

Estes dispositivos podem diferir em seu aspecto externo, porém, basicamente se acham constituídos por: *base-suporte e porta-diamante*.

A *BASE* serve para fixar o dispositivo à mesa e possui na parte superior alojamento circular com setor graduado para o suporte.

O SUPORTE

É provido de movimento circular em seu apoio sobre a base (360°) e as duas peças que o constituem deslizam sobre guias, por meio de porcas e parafuso com manivela: fixando-se à base com parafusos.

O PORTA-DIAMANTE

Fixado na parte superior do suporte, possui alojamento para a haste do diamante, com movimento universal.

CARACTERÍSTICAS

Este acessório é fabricado com ferro fundido; suas guias de aço, são reguláveis e precisas, seu uso é simples e de grande exatidão.

FUNIONAMENTO

O acionamento deste acessório é similar ao do carro superior do torno. A base se fixa à mesa por meio de parafusos.

O ângulo se obtém soltando os parafusos correspondentes e apertando-os novamente ao colocar a inclinação desejada.

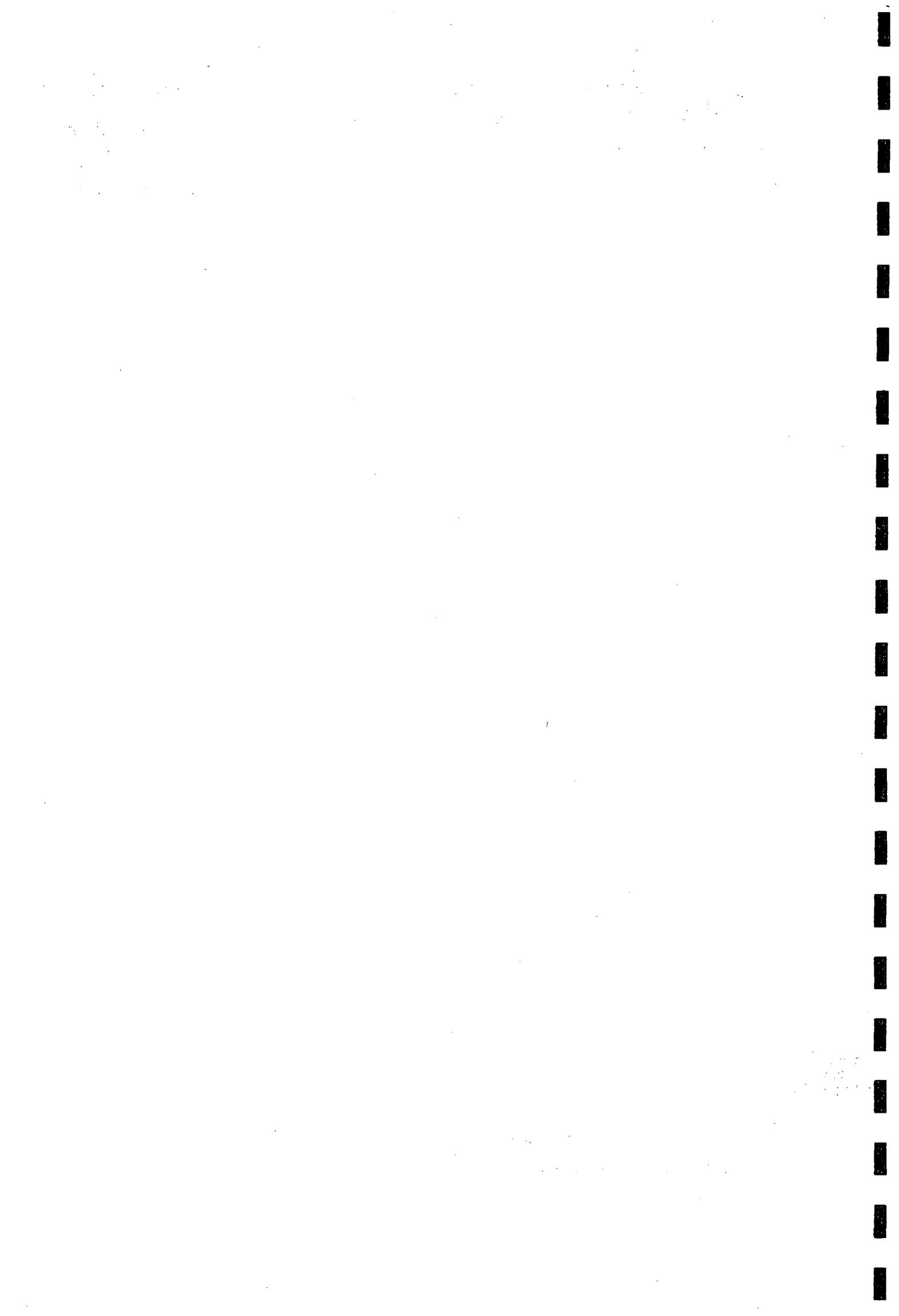
O deslocamento longitudinal se consegue por meio da manivela que aciona o parafuso correspondente.

O porta-diamante se situa em posição de trabalho mediante o movimento universal.

MANUTENÇÃO E CONSERVAÇÃO

Deve-se *limpar* o pó com muito cuidado, uma vez usado, e *lubrificar as guias* e o *parafuso de movimento*, guardando-se, em seguida, em lugar livre de umidade.







Os rebolos para retificação de vários tipos e formas, devem ser escolhidos para cada operação, levando em consideração as recomendações e especificações dos fabricantes.

Os fatores mais importantes que devem ser considerados para especificar o rebole são: material a retificar, acabamento, área de contato e natureza da operação.

MATERIAL A RETIFICAR

MATERIAL	ABRASIVO
Todos os tipos de aço com exceção dos sensíveis ao calor.	A
Aços temperados e sensíveis ao calor.	AA
Aços endurecidos não muito sensíveis ao calor.	DA
Aços macios ou endurecidos.	GA
Ligas de metais não ferrosos e ferro fundido.	C
Carboneto de tungstênio (metal duro).	GC

MATERIAL A RETIFICAR	GRÃO	DUREZA	ESTRUTURA
Duro e quebradiço	Fino	Mole	Fechada
Mole e maleável	Grosso	Dura	Aberta

ACABAMENTO

ACABAMENTO	GRÃO
Desbaste	Grosso
Acabamento	Fino

TIPO DE TRABALHO	AGLOMERANTE
Desbaste e semi-acabamento.	Vitrificado
Acabamento especial (fino).	Resinóide
Polimento e fino acabamento.	Borracha
Para afiação de ferramentas.	Silicato
Corte e afiação de ferramentas de metal duro.	Metálico



**INFORMAÇÃO TECNOLÓGICA:**

REBOLOS (ESPECIFICAÇÕES PARA SUA ESCOLHA)

REF.: FIT. 161

2/2

S E N A I

SUPERFÍCIE DE CONTATO	GRÃO	GRÃO DE DUREZA	ESTRUTURA
Grande	Grosso	Mole	Aberta
Pequena	Fino	Dura	Fechada

NATUREZA DA OPERAÇÃO

TIPO DE OPERAÇÃO	AGLOMERANTE
Retificação de precisão (cilíndrica, interna ou plana).	Vitrificado
Retificação de alta qualidade.	Resinóide e borracha
Corte com rebolos de disco.	Resinóide e borracha
Esmerilhagem pesada, rebarbação de peças fundidas.	Resinóide e borracha
Afiação de ferramentas.	Silicato
Corte e afiação de ferramentas de metal duro.	Metálico

TABELA DE ESPECIFICAÇÕES PARA RETIFICAÇÃO CILÍNDRICA

MATERIAL	ESPECIFICAÇÃO
Aços especiais de mais de 65 D R C	AA-46/60 J 8 V
Aços não temperados até 120 Kg/mm ²	A - 46/60 N 9 V
Aços temperados até 62 D R C	AA-60 L 8 V
Ferro fundido	C - 46 J 8 V
Metal duro ou similares para acabamento	GC - 120 H 9 V
Metal duro ou similares para desbaste	GC - 60 I 8 V
Ferramentas com pastilhas de metal duro	GC - 80 H 12 V

TABELA DE ESPECIFICAÇÕES PARA RETIFICAÇÃO PLANA

MATERIAL	ESPECIFICAÇÕES	
	REBOLO RETO PLANO	REBOLO COPO
Aços de mais de 65 D R C	AA - 46 J 8 V	AA-30 H 12 V
Aços até 63 D R C	AA - 48 I 8 V	AA-36 I 8 V
Aços revenidos até 120 Kg/mm ²	AA - 46 I 8 V	AA-36/46 K 12 V
Aços não temperados até 70 Kg/mm ²	A - 46 K 12 V	A - 36 K 12 V
Ferro fundido	C - 46 I 8 V	C - 36 I 8 V
Metal duro ou similares	GC - 60 G 12 V	GC-60 G 12 V



A velocidade de corte do rebolo é de grande importância, esta depende principalmente do tipo do aglomerante.

Caso se adote uma velocidade muito baixa, haverá desperdício do abrasivo e o trabalho será de pouco rendimento.

Caso se adote uma velocidade muito alta, como consequência, poderá romper-se o rebolo.

Nos rebolos se distinguem dois tipos de velocidades: a periférica ou tangencial e a angular.

VELOCIDADE PERIFÉRICA OU TANGENCIAL

Expressa-se em metros por segundo, sendo esta o percurso de um ponto da periferia em metros, durante um segundo (m/seg.).

VELOCIDADE ANGULAR DO REBOLO

Adotado na prática como número de revoluções do rebolo em um minuto (r p m).

FÓRMULA PARA OBTER A VELOCIDADE PERIFÉRICA (m/seg.)

Sendo: D o diâmetro do rebolo em mm e N o número de r p m se obtêm, em um giro do rebolo, o recorrido linear de:

$$\pi \times D = 3,14 \times D \longrightarrow \frac{3,14 \times D}{1.000} \longrightarrow \text{metros}$$

Em N voltas do rebolo, no tempo de um minuto, resulta a velocidade em metros por minuto.

$$V = \frac{3,14 \times D \times N}{1.000} \quad \text{em metros por minuto}$$

Finalmente dividindo por 60, teremos a velocidade periférica.

$$V = \frac{3,14 \times D \times N}{1.000 \times 60} \quad \text{em metros por segundo}$$

Para obter r p m da fórmula $V = \frac{3,14 \times D \times N}{1.000 \times 60}$

Tira-se N em função de V e de D.

$$N = \frac{1.000 \times 60 \times V}{3,14 \times D} \longrightarrow N = 19.100 \frac{V}{D}$$





Para que o rebolo mantenha sua velocidade periférica a medida que se desgasta, deve-se aumentar a $r \cdot p \cdot m$ progressivamente quanto menor for o seu diâmetro. Deverá empregar-se sempre a velocidade indicada pelo fabricante para cada tipo de rebolo. Por suas experiências no estabelecimento da granulação, dureza, estrutura e aglomerantes adequados, é este o mais apto para especificar as velocidades e os rebolos corretos para os diversos trabalhos.

TABELA DE VELOCIDADES PERIFÉRICAS MÁXIMAS EM m/seg.

TIPOS DE REBOLOS	AGLOMERANTES VITRIFICADOS SILICATOS			AGLOMERANTES ORGÂNICOS		
	Baixa resistência	Média resistência	Alta resistência	Baixa resistência	Média resistência	Alta resistência
Reto plano Chanfrado dos dois lados c/rebaixo de um lado c/rebaixo dos dois lados Cônica de um lado Prato Faca	28	30	33	33	40	48
Anel ou cilíndrico	23	28	30	25	30	35
Copo cônico	23	28	30	30	40	48
Copo reto	23	25	28	30	40	48
Anel montado em disco (placa)	23	28	30	25	30	35

De modo geral, na prática se adotam as seguintes velocidades segundo o aglomerante.

VITRIFICADA - Até 35 m/seg.

RESINÓIDE - Até 45 m/seg. para retificação e até 80 m/seg. com disco em corte a seco.

SILICATO - Até 30 m/seg.

METÁLICA - De 30 a 35 m/seg.

A mesa inclinável de precisão pode ser adaptada para se fazer possível a retificação de ângulos nas peças. Este acessório é de muita utilidade ainda que não provém como elemento normal nas retificadoras.

TIPOS E CONSTITUIÇÃO

Hã de diversas formas e tamanhos, porêm basicamente estão constituídas por uma base que permite fixã-la ã mesa da máquina possuindo um eixo de giro (fig.1) ou ranhuras circulares (fig. 2) sobre as quais desliza a mesa. A mesa com superfície plana retificada, para o apoio das peças, provida de ranhuras em T para colocar os elementos de fixação, fabricada em ferro fundido e envelhecida. Na base se se acha um setor-circular graduado.

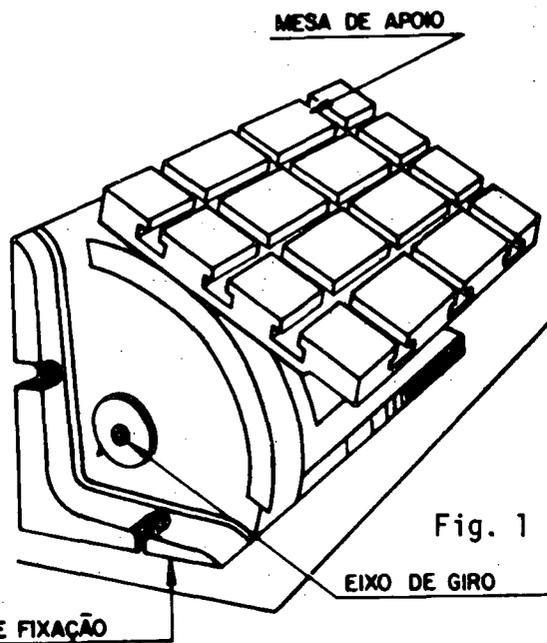


Fig. 1

CARACTERÍSTICAS

Estas mesas se caracterizam pelo respectivo deslocamento angular em relação a sua base e pelas respectivas dimensões da mesa.

VANTAGENS E DESVANTAGENS

Apesar de ser um acessório de transporte dificultoso por seu peso, possui a grande vantagem de obter-se um ângulo na peça com grande rapidez e facilidade, entretanto não permite a obtenção de ângulos com grande precisão como a mesa de senos.

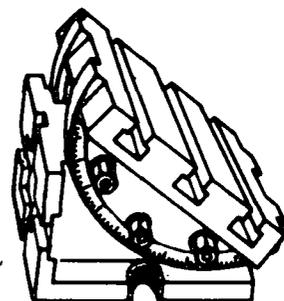


Fig. 2

CONDIÇÕES DE USO E MANUTENÇÃO

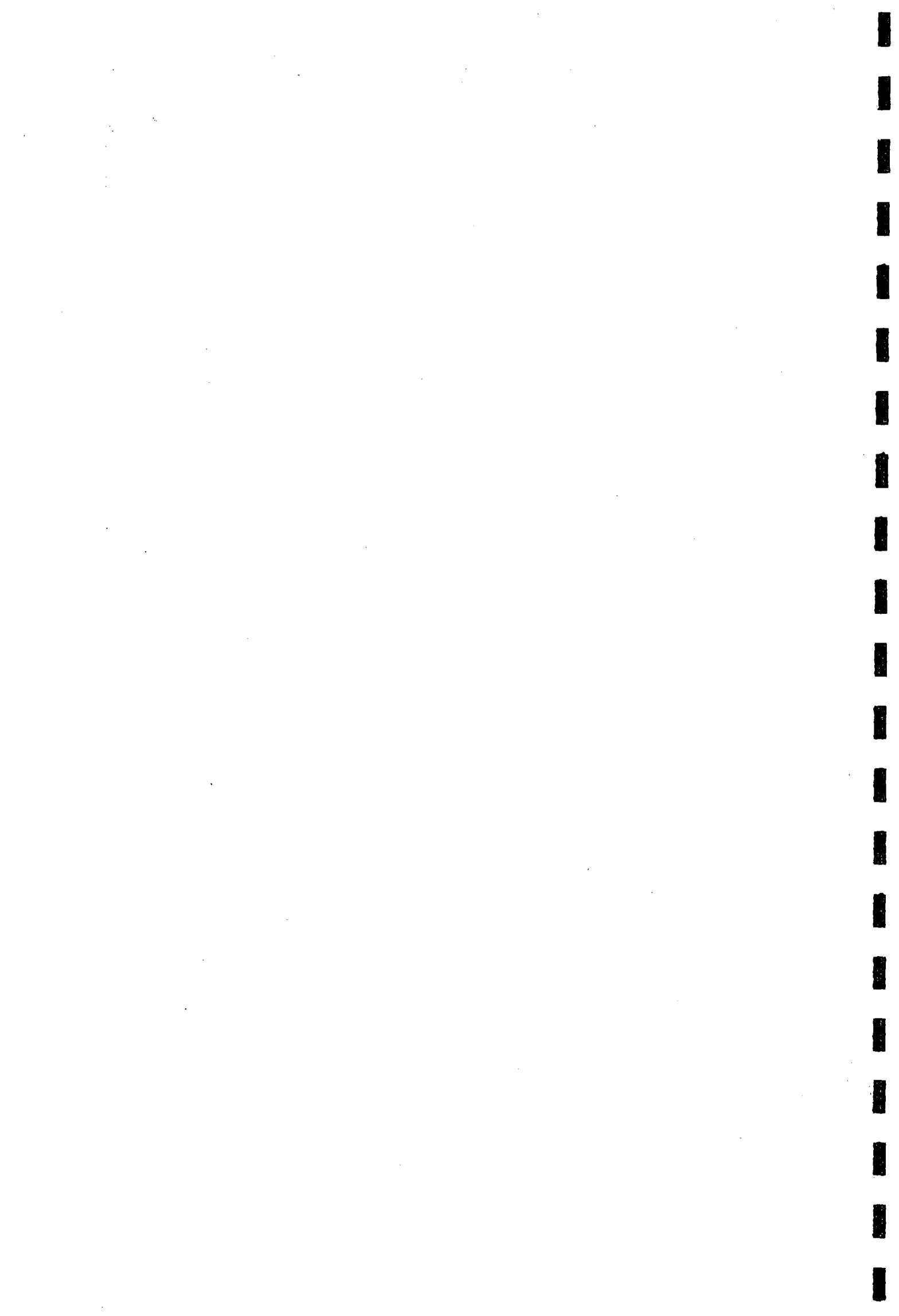
Deve ter os parafusos de fixação angular em bom estado. As guias de deslizamento angular limpas e lubrificadas, como também isentas de golpes, para permitir um deslizamento e fixação precisa da mesa.

A manutenção que requer este acessório é o de trocar quando necessita, os parafusos de fixação da mesa, limpando e guardando-a adequadamente.

FUNCIONAMENTO

O funcionamento é muito simples, pois uma vez fixada a base sobre a mesa da máquina, se soltam os parafusos de fixação da mesa e se desloca esta no ângulo desejado, fixando-a em seguida por meio dos parafusos.





É um acessório de precisão utilizado para montar ou verificar peças com superfícies angulares.

CONSTITUIÇÃO

As superfícies de trabalho destas mesas são fabricadas de ferro fundido envelhecido e retificadas. Os cilindros de apoio são de aço temperado e retificados (fig. 1).

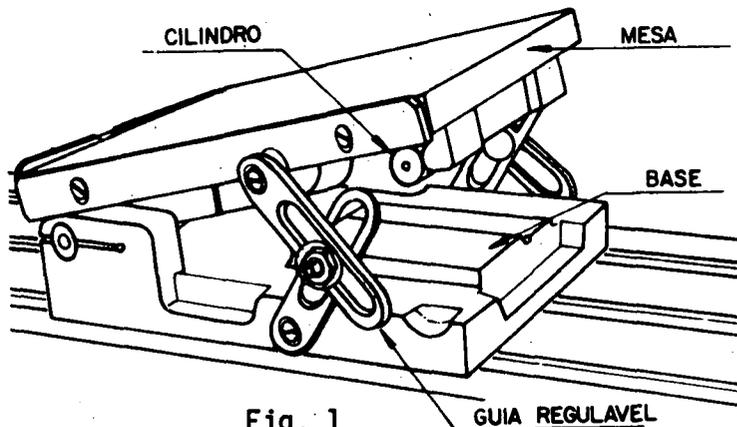


Fig. 1

A base de forma retangular tem ranhuras para fixação à mesa da máquina. Em um de seus extremos se encontra o alojamento para um dos cilindros e no outro, o apoio para os suplementos que determinam o ângulo pela abertura dada; lateralmente estão fixados os suportes tesoura.

A mesa com a superfície de trabalho retificada está provida de ranhuras em "T", permitindo assim o uso de parafusos de fixação com os elementos já conhecidos; embaixo nos seus extremos se encontram os cilindros e lateralmente os suportes tesoura para fixação.

Os cilindros se encontram entre a base e a mesa e são utilizados: um como eixo de giro da mesa e o outro para apoiar sobre os blocos-padrões que determinam a inclinação da mesa.

Os suportes tesouras permitem a fixação rígida entre a base e a mesa, uma vez que se obteve a inclinação desejada.

CARACTERÍSTICAS

São características particulares deste acessório, a distância entre centros dos cilindros que variam entre 200 e 500 mm, e o plano que os apoia (contêm) devem ser paralelos a mesa.

CONDIÇÕES DE USO

Devem estar em perfeitas condições todas as partes que a compõem, pois se os cilindros estiverem golpeados, ou a mesa suja, ou que haja sofrido deformações por golpes, não permitiria uma exatidão na comparação de medidas, ou na obtenção do plano inclinado desejado.



MANUTENÇÃO E CONSERVAÇÃO

Para conservá-la em perfeito estado, visto que é um acessório caro e preciso, deve-se *limpar e lubrificar* as partes usinadas depois de ser utilizado. Deve-se *guardá-la* em sua respectiva caixa.

FUNCIONAMENTO

É necessário em primeiro lugar determinar a altura correspondente ao ângulo desejado, para isto, de acordo ao ângulo dado, procura-se na tabela de relações trigonométricas o valor do seno correspondente e se multiplica pela distância existente entre centros dos cilindros; o resultado é a altura em milímetros a separar a mesa e base.

Exemplo: (fig. 2) dados:

Ângulo a obter - 50° Distância entre cilindros - 200 mm

Determinar a altura H.

Teremos; - seno de 50° = a 0,766 logo $H = 200 \times \text{seno de } 50^{\circ}$

$$H = 200 \times 0,766$$

$$H = 153,2$$

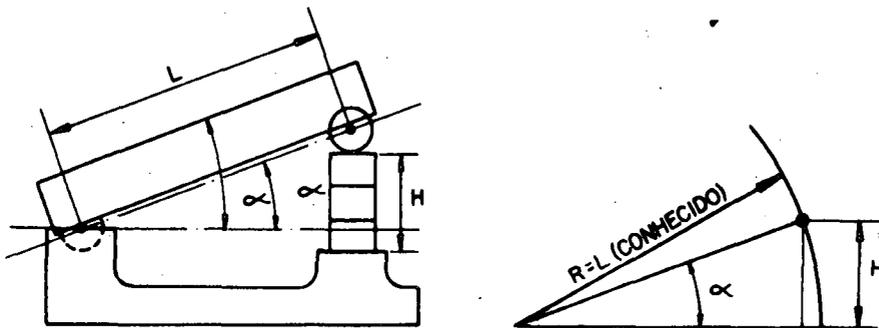


Fig. 2

Prepara-se um conjunto de blocos-padrão de acordo com a medida obtida e se coloca sobre o apoio da base; em seguida se apoia o cilindro sobre os blocos (figura 3) fixando nesta posição por meio dos suportes tesoura.

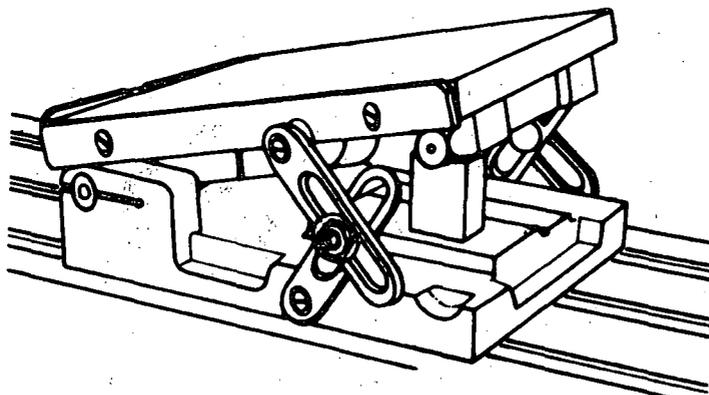


Fig. 3

São corpos sólidos maciços com forma de prisma que permitem o controle por comparação com grande precisão, combinados entre si ou utilizados independentemente.

O valor destes blocos está definido pela distância entre as duas superfícies planas polidas e paralelas (fig. 1).

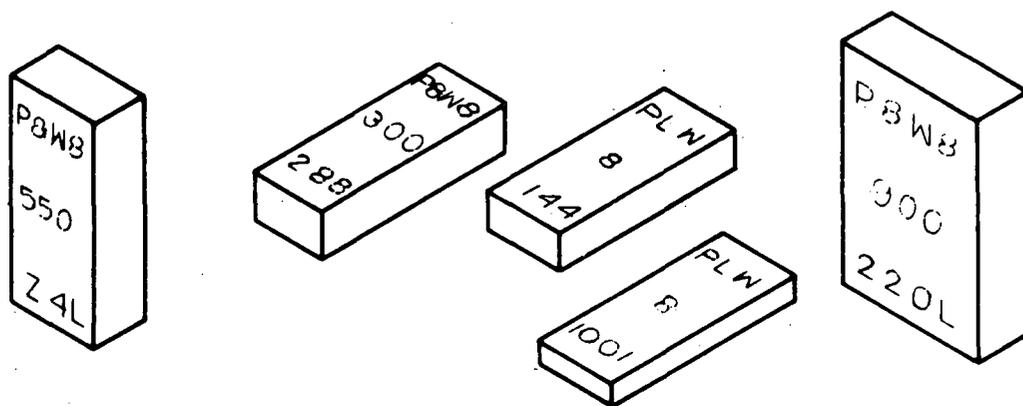


Fig. 1

CARACTERÍSTICAS E CONSTITUIÇÃO

Caracterizam-se pela extrema precisão, sendo mais conhecidas as seguintes qualidades:

- AA - blocos para laboratório.
- A - blocos para inspeção.
- B - blocos para oficina.

São fabricados em aço especial tratado, retificados e aproximadamente com 9,5 x 35 mm e suas superfícies de contato com dimensões determinadas, com tolerância muito reduzida. A uma temperatura de 20° C, estes blocos têm a seguinte precisão: AA = 0,00005 mm; A = 0,0001 mm; B = 0,0002 mm. Estabelecidos a partir da dimensão de 1 mm estes blocos constituem séries que formam progressões aritméticas de razão: 0,001 - 0,01 e 0,1; e a partir de 2 mm seguem a progressão 1 - 5 - 10.

Um jogo comum de blocos compreenderá, por exemplo:

- 9 blocos de 0,991 a 0,999 mm : progressão 1 micrômetro.
- 9 blocos de 1,001 a 1,009 mm : progressão 1 micrômetro.
- 9 blocos de 1,01 a 1,09 mm : progressão 10 micrômetros.
- 9 blocos de 1,1 a 1,9 mm:: progressão 100 micrômetros.
- 25 blocos de 1 a 25 mm : progressão 1 mm.





Além disso, há um bloco de 50, um de 75 e um de 100 mm.

Isto permite realizar combinações por empilhamento de blocos. Exemplo: a di mensão 132,894 mm é constituída pelos seguintes blocos: 1,004; 1,09; 1,8; 9; 20; 100.

$$1,004 + 1,09 + 1,8 + 9 + 20 + 100 = 132,894.$$

Nos empilhamentos, os erros devido suas tolerâncias podem somar-se e por es ta razão é conveniente reduzir ao mínimo possível o número de blocos.

VANTAGENS

Permite controlar com grande precisão instrumentos de medição e comparação tais como: mesa de senos e micrômetros. Servem também para controlar peças, ou utilizar-se diretamente em dispositivos de máquinas.

Obtêm-se resultado idêntico, em qualquer número de vezes em mãos de vários operadores.

CONDIÇÕES DE USO E CONSERVAÇÃO

A junção de dois blocos é feita facilmente limpando-se primeiro a graxa que cobre as superfícies (para isto deve-se utilizar benzina e camurça); limpas, em seguida se deslizam as superfícies uma sobre a outra, de modo a fazer de saparecer a lâmina de ar entre ambas superfícies. A aderência tão grande ob tida desta maneira (aproximadamente 50 Kg) se produz pelo fenômeno fixo de atração molecular. Por ser estes elementos de controle, caros e de grande precisão, devem estar protegidos contra golpes e riscos, conservando-os por isto dentro de um estojo depois de haver sido usados, limpos e untados com vaselina.

Durante seu uso deve cuidar-se convenientemente.

É um aparelho solidário com uma mesa de controle. Usa-se tanto para comparar ângulos, como para posicionar em um ângulo considerado, dentro de limites muito precisos.

TIPOS

Hã vários tipos de réguas de senos. Um tipo é o de uma régua unida rigidamente por meio de parafusos a dois eixos cilíndricos idênticos (fig. 1); outro é o que possui uma junta articulada a uma base e que pode ajustar-se em altura (fig. 2). Hã um terceiro tipo similar ao anterior, que não possui base (fig. 3).

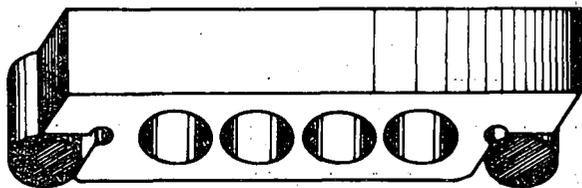


Fig. 1

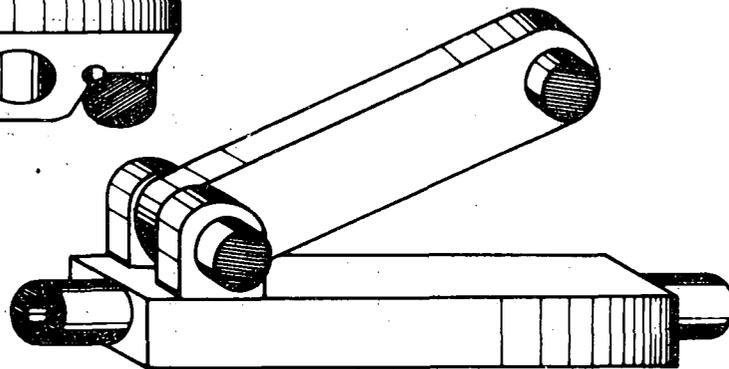


Fig. 2

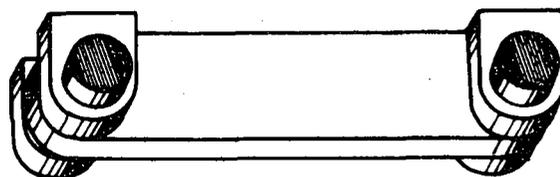


Fig. 3

CARACTERÍSTICAS E NORMAS

Caracterizam-se pelas diferentes medidas entre os centros dos cilindros, que vão desde 100 até 500 mm, e o plano que os apoia, são paralelos a superfície da régua.

VANTAGENS

Por ser um aparelho de dimensões reduzidas, de fácil transporte e de manejo simples, permite obter um controle preciso dos ângulos.

CONDIÇÕES DE USO

Para ser usada adequadamente a régua deve estar limpa, livre de sulcos e golpes.



MANUTENÇÃO E CONSERVAÇÃO

Por ser um aparelho caro e de grande precisão, deve-se tomar o máximo cuidado para evitar golpes durante e depois de utilizado, limpando-o convenientemente antes de ser guardado em seu estojo especial.

FUNCIONAMENTO

Para colocar-se em um ângulo determinado, o ajuste se faz agrupando os blocos-padrões em um dos cilindros ou base, utilizando a mesma superfície de referência em que apoia o outro cilindro ou base (fig. 4).

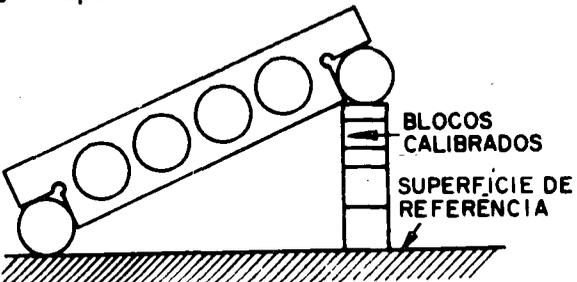


Fig. 4

Procura-se na tabela de relações trigonométricas o valor do seno do ângulo a colocar; e uma vez obtido este valor, se multiplica pela distância entre centros dos cilindros e esse resultado é a altura em milímetros, que se deve formar com os blocos padrão.

Exemplo (fig. 5).

Sendo H = altura a determinar
 L = distância entre centros dos cilindros
 α = ângulo a obter 20°

Teremos $H = L \times \text{seno de } \alpha$

Sendo seno de $20^\circ = 0,342$ e a distância entre centros dos cilindros 100 mm

teremos: $H = 100 \times 0,342$

$H = 34,2$

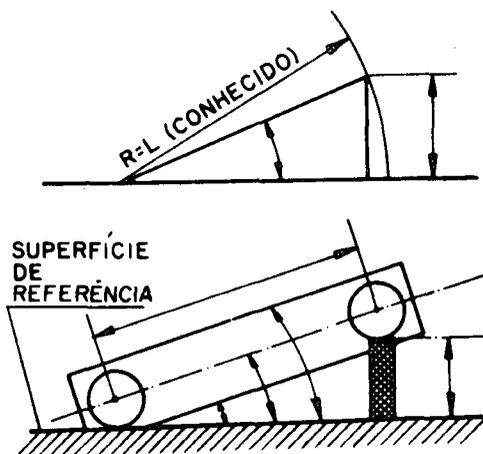
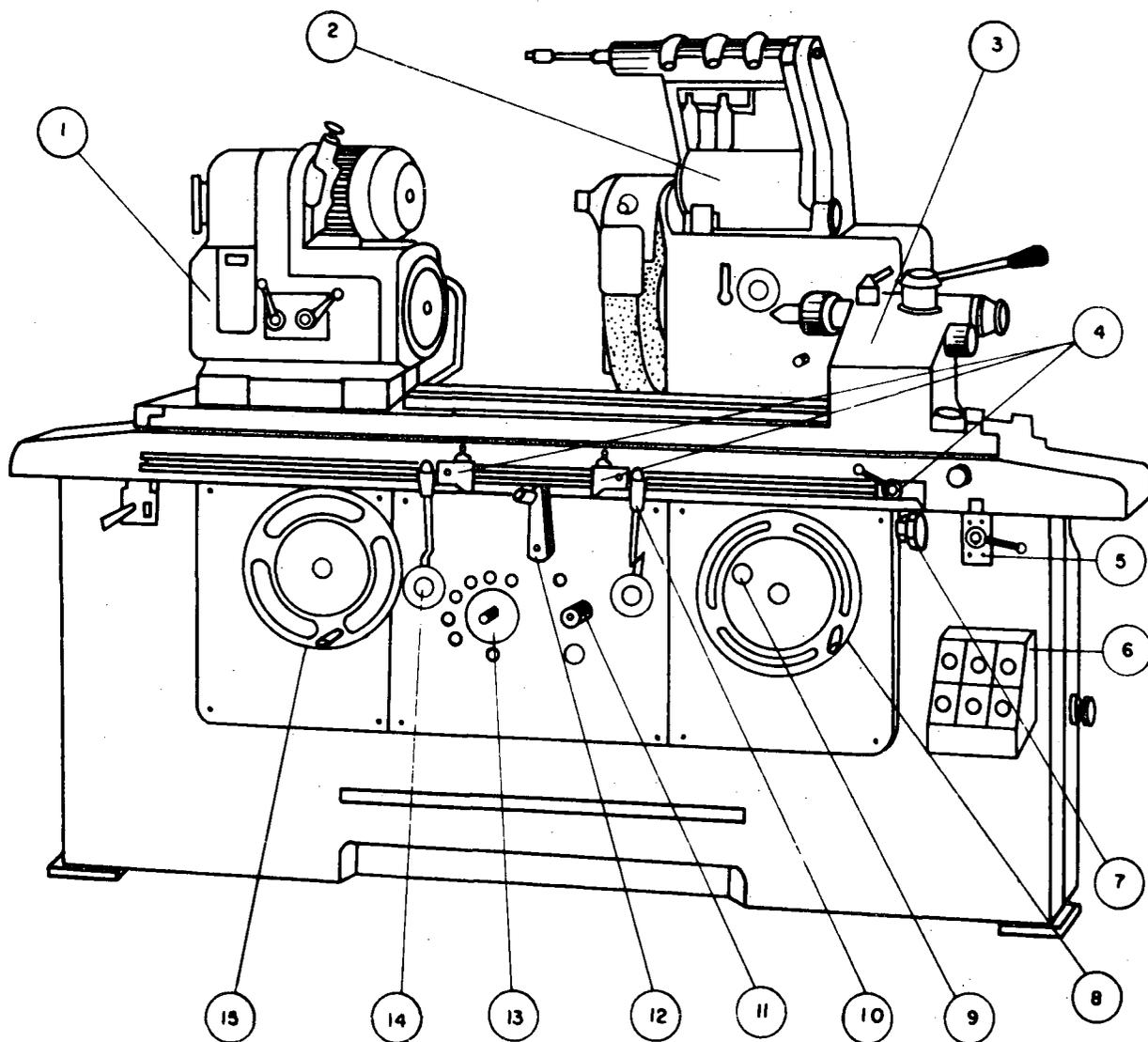


Fig. 5

É a máquina que se utiliza na retificação de todas as superfícies cilíndricas externas ou internas, permitindo também em alguns casos a retificação de superfícies planas (facear).

NOMENCLATURA (fig. 1)



- | | |
|---------------------------------------|--|
| 1) Cabeçote porta-peças. | 8) Volante do avanço transversal. |
| 2) Cabeçote para retificação interna. | 9) Fixação do anel graduado. |
| 3) Contraponto (contra-cabeçote). | 10) Movimento do cabeçote porta-rebolo. |
| 4) Limitadores. | 11) Controle da velocidade da mesa. |
| 5) Apoio do tope lateral. | 12) Inversão do movimento da mesa. |
| 6) Painel de comando. | 13) Válvula de regulagem do avanço do cabeçote porta-rebolo. |
| 7) Avanço micrométrico transversal. | 14) Chave de comando geral. |
| | 15) Movimento manual da mesa. |





CONSTITUIÇÃO

Além da constituição básica já mencionada a retificadora cilíndrica universal possui:

Cabeçote porta-peça.

Cabeçote contraponta.

Cabeçote para retificação interna.

Mesa de trabalho.

CABEÇOTE PORTA-PEÇA

É a parte onde se encontra montado o eixo principal, no qual se colocam os dispositivos de fixação das peças. Está constituído por: base, corpo, caixa de mudança de velocidades e motor.

A BASE

É de ferro fundido e serve para fixar o cabeçote à mesa de trabalho.

O CORPO

É de ferro fundido, tendo em seu interior o eixo principal e a caixa de mudança de velocidades.

O EIXO PRINCIPAL

É de aço tratado termicamente e retificado; em seu extremo direito no qual se montam os dispositivos de fixação, se encontra alojado a placa de arrasto e possui um furo cônico normalizado que permite a montagem das pontas.

CAIXA DE MUDANÇA DE VELOCIDADES

É uma caixa de ferro fundido, dentro da qual se encontra montado um jogo de engrenagens de aço temperado e retificado, que engrenadas em diferentes posições, por meio das alavancas seletoras, modifica a r p m que recebe do motor e a transmite à placa de arrasto. De acordo com a operação que deve realizar-se, esta placa transmite o movimento ao eixo principal.

CABEÇOTE CONTRAPONTA

É o elemento que serve de suporte a ponta destinada a apoiar um dos extremos da peça a ser retificada.

É de ferro fundido e possui um mangote (de aço) com mola regulável. A função desta é regular a pressão da contraponta na peça. O movimento deste mangote se dá por meio de uma alavanca.



CABEÇOTE PARA RETIFICAÇÃO INTERNA

Constituem este dispositivo: base, corpo, eixo principal e motor. Todo este conjunto está montado, sobre o corpo do cabeçote porta-rebolo.

Base

É de ferro fundido com sua parte superior plana para a fixação do motor, sua parte inferior possui um sistema de guias para posicioná-lo sobre o cabeçote porta-rebolo. Na parte frontal tem alojamento para o corpo.

Corpo

É de ferro fundido e em seu extremo inferior se encontra o alojamento para o eixo principal. No outro extremo este corpo se articula no alojamento que a base possui.

Eixo Principal

É de aço tratado termicamente e retificado e montado sobre rolamentos. Em um extremo se encontra a polia que recebe movimento do motor e no outro o alojamento para o mandril porta-rebolo.

Quando a distância entre polias é grande, este dispositivo vem provido de um esticador de correias.

MESA DE TRABALHO

É a parte da máquina na qual se fixam o cabeçote porta-peça, cabeçote contraponta, lunetas e suportes para retificar rebolos. Está apoiada sobre a mesa da máquina, com um eixo em seu centro permitindo assim, sua deslocação angular. Seus dois extremos rebaixados, permitem a fixação na mesa da máquina por meio de sapatas. É de ferro fundido e suas superfícies inferior e superior retificadas, podendo ter esta última uma ranhura em "T" para alojamento dos parafusos de fixação.

CARACTERÍSTICAS

As características desta retificadora além das já mencionadas são:

- Inclinação máxima da mesa em ambos sentidos.
- Inclinação máxima do cabeçote porta-rebolo.
- Inclinação máxima do cabeçote porta-peça.
- Velocidades do cabeçote para retificação interna.
- Velocidade longitudinal da mesa.
- Avanço automático do cabeçote porta-rebolo.



ACESSÓRIOS ESPECIAIS

- Pinças para rebolos com haste montada
- Placa universal de três castanhas
- Placa de castanhas independentes
- Pinças para a fixação de peças
- Mandris porta-rebolos.

FUNCIONAMENTO

Um motor aciona a bomba do circuito hidráulico que dá o movimento longitudinal à mesa e ao avanço do cabeçote porta-rebolo, sendo este avanço combinado com avanço mecânico.

No primeiro caso o controle da velocidade se efetua por meio de uma válvula que abrindo-a progressivamente aumenta a referida velocidade.

No segundo caso a variação do avanço se obtém pela regulagem de um parafuso micrométrico adaptado ao mecanismo de avanço do cabeçote porta-rebolo.

O eixo do cabeçote porta-rebolo recebe o movimento de rotação, por meio de um motor; este movimento é transmitido por correias.

No cabeçote porta-peça, um motor transmite, por meio de correias, o movimento de rotação à caixa de velocidades. Esta rotação é modificada pelas engrenagens e transmitida pelo eixo a placa de arrasto, por meio de correias. Quando é necessário dar movimento de rotação ao eixo principal, se acopla este à placa de arrasto, por meio de um parafuso ou chaveta.

O cabeçote para retificação interna, possui um motor que transmite o movimento de rotação ao eixo principal, por meio de uma correia plana. Estas máquinas possuem uma bomba para o fluido de corte, que é acionada por um motor independente dos demais, regulando-se a saída do fluido por meio de um registro que se encontra em lugar acessível ao operador.



INFORMAÇÃO TECNOLÓGICA:

VELOCIDADE DE CORTE DA PEÇA
NA RETIFICADORA CILÍNDRICA

REF.: FIT.168

1/1

S E N A I

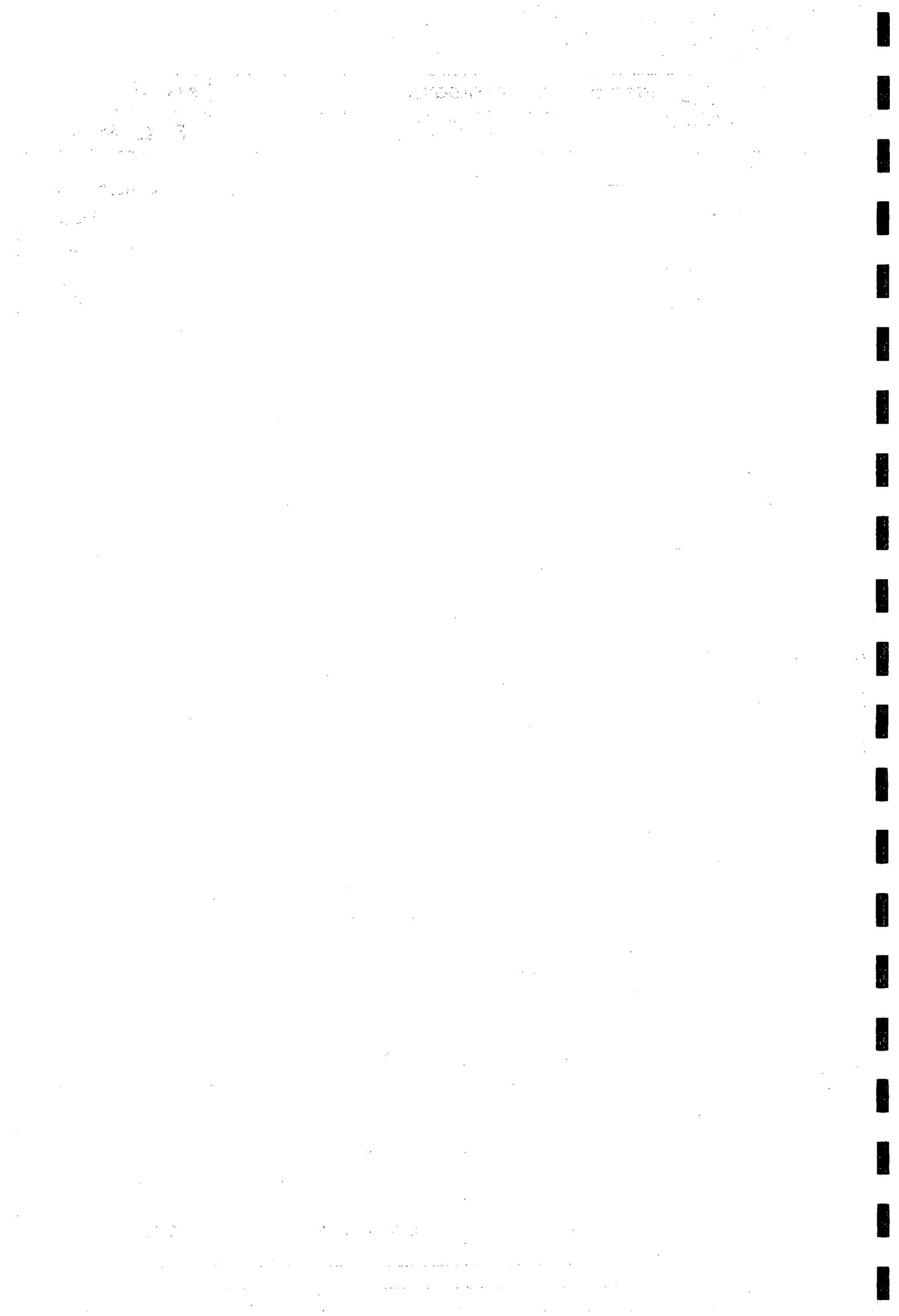
Para se efetuar o corte de materiais dentro das velocidades recomendadas de acordo com experiências, deve-se calcular o número das rotações por minuto com a finalidade de obter condições ideais de trabalho. Tanto a velocidade periférica como a velocidade de rotação, têm as mesmas definições que as da das para as velocidades do rebolo e se calculam pela mesma fórmula sendo: D - diâmetro da peça, em milímetros, V - velocidade de corte, em metros por segundo; N - Nº de rotações por minuto (r p m).

$$N = \frac{1.000 \times 60 \times V}{3,14 \times D}$$

$$N = 19.100 \frac{V}{D}$$

Na prática se aconselha observar uma relação entre a velocidade da peça e a velocidade do rebolo, para diminuir o desgaste desta última. De um modo geral podem ser adotados os seguintes valores, para as velocidades de corte das peças.

MATERIAL	VELOCIDADES PERIFÉRICAS DA PEÇA EM METROS POR SEGUNDO		
	DESBASTE	ACABAMENTO	RETIFICAÇÃO INTERNA
AÇO	0,15 a 0,20	0,20 a 0,25	0,30 a 0,40
AÇO TEMPERADO	0,20	0,25 a 0,30	0,40 a 0,50
AÇOS LIGA	0,15	0,15 a 0,20	0,40 a 0,50
FERRO FUNDIDO	0,25 a 0,30	0,25 a 0,30	0,60
BRONZE LATAO	0,30 a 0,35	0,30 a 0,35	0,70
ALUMÍNIO	0,30 a 0,35	0,30 a 0,35	0,80



**INFORMAÇÃO TECNOLÓGICA:****AVANÇO DE CORTE NA RETIFICADORA
CILÍNDRICA**

REF.: FIT.169

1/2

S E N A I

O avanço transversal da peça sobre o rebolo, que se identifica como o movimento longitudinal da mesa, depende da espessura do rebolo e do número de rotações da peça, que está sendo retificada.

Por esta razão não se costuma indicar com um valor em metros por minuto, se não de modo mais adequado com uma fração da espessura do rebolo, referente a uma rotação da peça, apesar de que a velocidade longitudinal da mesa é independente da velocidade da peça.

Para que a superfície trabalhada fique perfeitamente acabada (isto é, que não sejam produzidas espiras ou falhas) o avanço transversal deve ser menor que a espessura do rebolo. Entretanto, de um modo geral, na prática se aconselha observar a relação também em função da dureza do material a retificar, de maneira que podem ser adotados os seguintes valores para o avanço transversal da peça por rotação desta.

MATERIAL	AVANÇO TRANSVERSAL POR ROTAÇÃO DA PEÇA (mm/volta)	
	DESBASTE	ACABAMENTO
AÇO	0,25.E a 0,50.E	0,15.E a 0,25.E
FERRO FUNDIDO	0,30.E a 0,50.E	0,20.E a 0,30.E
BRONZE E LATÃO	0,60.E a 0,75.E	0,25.E a 0,50.E
ALUMÍNIO	0,60.E a 0,75.E	0,25.E a 0,50.E

Sendo E = Espessura do rebolo em milímetros.

No avanço transversal o rebolo não deve sair da superfície mais da metade de sua espessura. Isto para evitar a perda de paralelismo pela curvatura dos extremos, produzido pela perda de pressão do rebolo na área de corte ao sair da superfície.



**INFORMAÇÃO TECNOLÓGICA:****AVANÇO DE CORTE NA RETIFICADORA
CILÍNDRICA**

REF.:FIT.169

2/2

S E N A I**AVANÇO DE PENETRAÇÃO DO REBOLO**

Como a penetração do rebolo está relacionada com o tamanho dos grãos deste, quanto menor for o tamanho do grão abrasivo, menor poderá ser o volume do material removido. De acordo com isso, o *avanço de penetração* não poderá ser maior que a dimensão dos grãos abrasivos do rebolo.

Na retificação cilíndrica se recomenda dar menos penetração que na retificadora plana devido que a fixação da peça oferece menor rigidez, recomendando-se como *norma geral*, para os diversos trabalhos, os seguintes avanços, em *milímetros por passe*.

- para desbaste de - 0,05 a 0,1
- para semi-acabamento - 0,01 a 0,05
- para acabamento - 0,001 a 0,01

São instrumentos geralmente fabricados de aço ou carbono e temperados; as su perfícies cônicas de contato são retificadas ou lapidadas com rigorosa pre- cisão.

Utilizam-se para *verificar e controlar superfícies cônicas externas ou inter- nas*, podendo ser de diferentes ângulos e diâmetros.

TIPOS

Calibradores cônicos para furos, também cha- mados *calibres cônicos tampão* (fig. 1).



Fig. 1

Calibradores cônicos para eixos chamados *calibres anéis cônicos* (fig. 2).

As marcações que possuem em geral, em seus corpos correspondem a um sistema de cones normalizados.

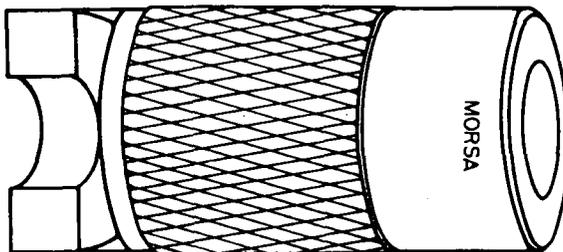


Fig. 2

VANTAGENS E DESVANTAGENS

O uso correto destes elementos permite controlar com rapidez e grande exati- dão as peças cônicas, porém não permitem o controle de peças de dimensões ou ângulos para os quais não foram fabricados especificamente.

CONDIÇÕES DE USO

Estes elementos devem estar em ótimas condições de trabalho; portanto não de- vem apresentar golpes ou riscos.

CONSERVAÇÃO

Evitar choques e quedas.

Limpar e passar óleo ou vaselina.

Guardá-lo em estojo, em lugar protegido contra pó e umidade.

MEIOS DE VERIFICAÇÃO

O controle efetua-se primeiro experimentando-se movimentar transversalmente (o movimento é nulo quando o cone é exato); em seguida se controla por atri- to, depois de ter estendido sobre a superfície retificada uma camada muito fina de pasta colorida, que deixará marcas nas partes em contato. Por fim, controla-se o diâmetro pela posição até onde haja penetrado o calibrador (fi- guras 3 e 4).

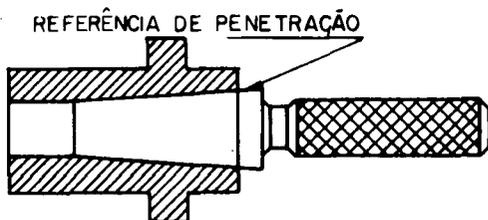


Fig. 3

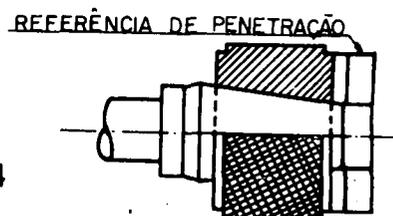
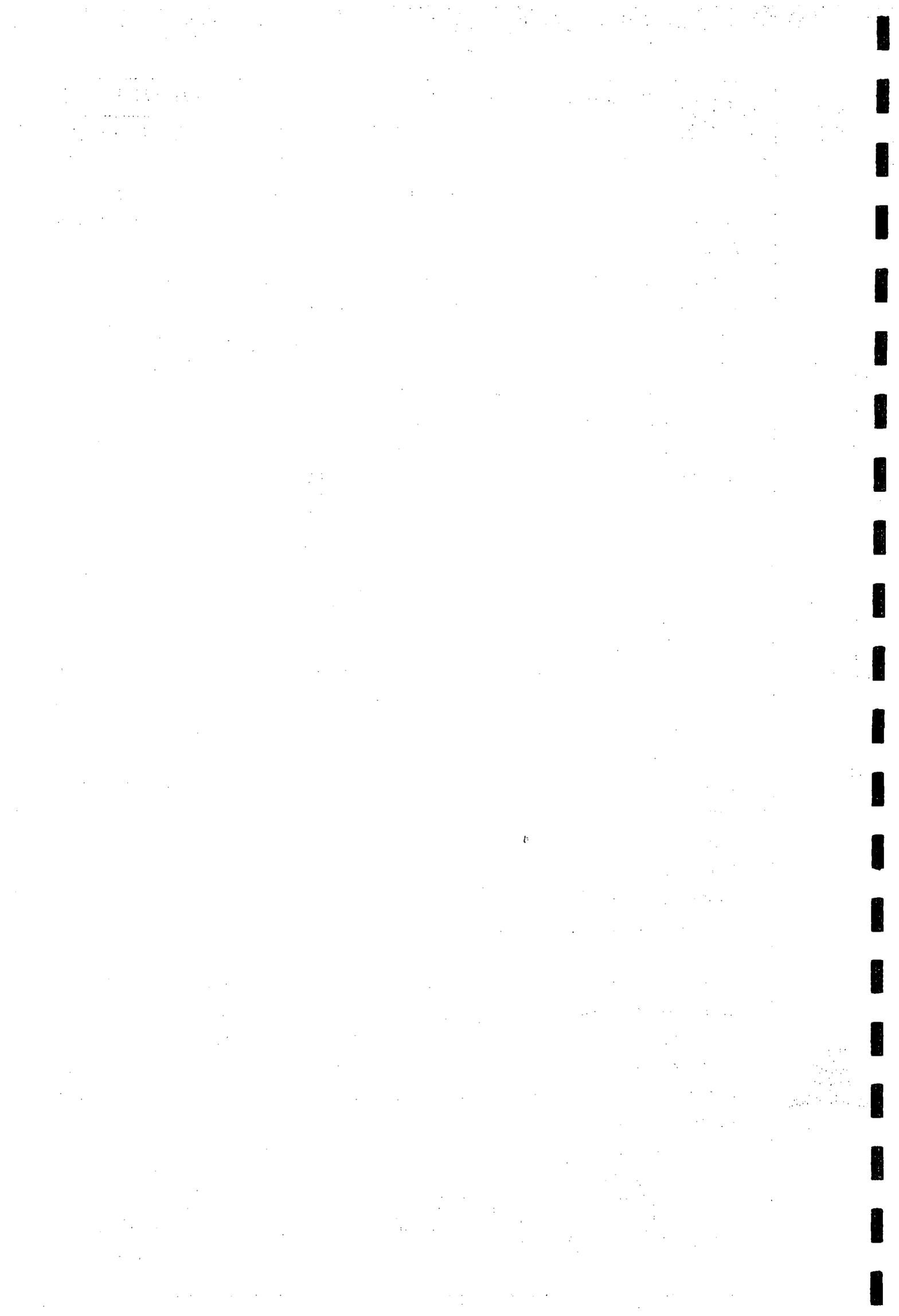


Fig. 4





Uma peça pode estar aparentemente bem retificada, porém levada a cuidadosa inspeção visual ou ótica podemos encontrar alguns defeitos superficiais, que se podem corrigir facilmente conhecendo as causas.

Certas falhas na retificação são produzidas por causas como: defeitos da peça antes de ser retificada, mal funcionamento da máquina ou por inabilidade do operador e estado emocional deste.

TIPOS E CARACTERÍSTICAS DE ALGUNS DEFEITOS

Fendas: são riscos irregulares na superfície.

Queimaduras: são manchas de cor azulada em espaços irregulares ou não, sobre a superfície.

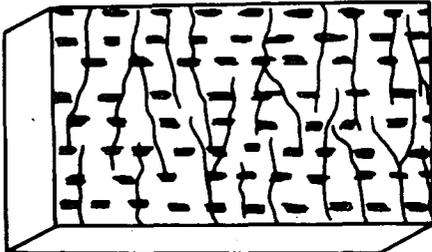
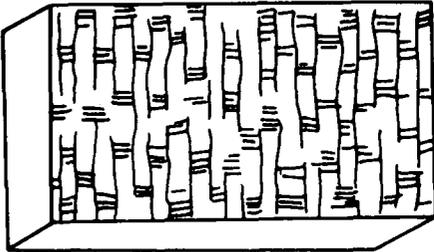
Facetas: são ondulações da superfície em forma irregular ou não.

Espiras: são marcas em forma helicoidal sobre a superfície cilíndrica.

Estrias: são marcas finas, pouco espaçadas, em forma de sulcos.

Piques ou arrancamento de material: são marcas de forma irregular e de profundidade variada (em forma de riscos).

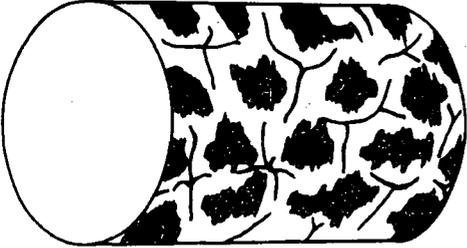
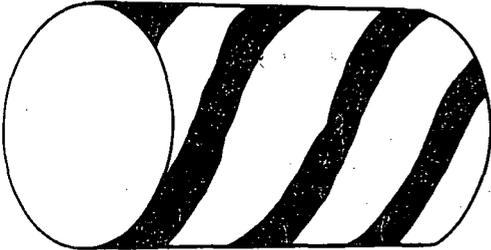
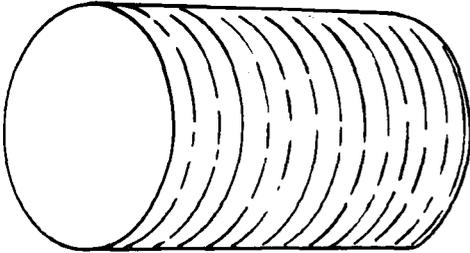
PRINCIPAIS DEFEITOS NA RETIFICAÇÃO PLANA

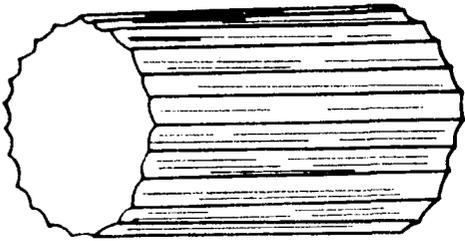
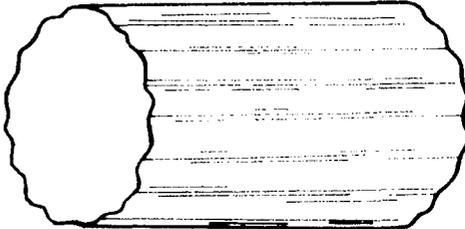
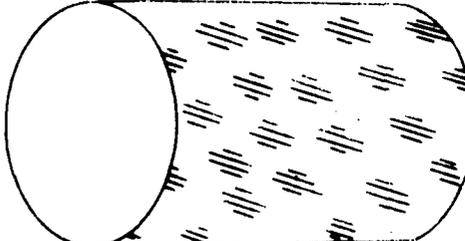
DEFEITOS	CAUSAS
<p>Queimaduras e fendas</p> 	<p>Passe muito profundo. Velocidade de translação muito rápida ou muito lenta (conforme a profundidade do passe). Ataque muito brusco do rebolo. Escorregamento (patinar) das correias. Movimento irregular da mesa. Má retificação do rebolo. Fluido de corte insuficiente ou mal dirigido. Fluido de corte de composição mal dosada.</p>
<p>Facetas</p>  <p>Defeitos de paralelismo</p>	<p>Rebolo desequilibrado. Jogo no eixo porta-rebolo. Mau estado do mecanismo de translação da mesa. Deformação ou desgaste das guias ou da mesa. Jogo no eixo porta-rebolo.</p>

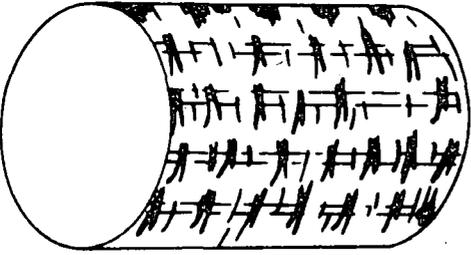


PRINCIPAIS DEFEITOS QUE SE APRESENTAM NA RETIFICAÇÃO CILÍNDRICA

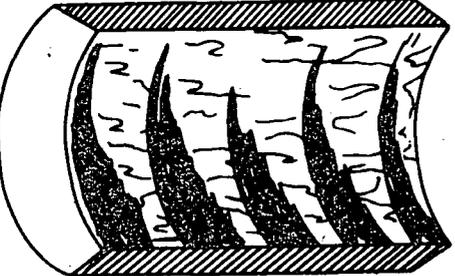
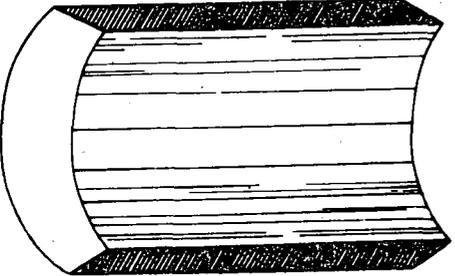
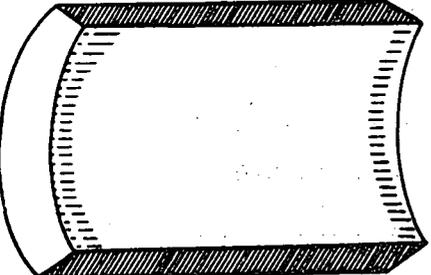
Alguns dos principais defeitos e causas que se produzem durante a retificação cilíndrica são os seguintes:

DEFEITOS	CAUSAS
<p>Queimaduras e fendas</p> 	<p>Velocidade de translação muito rápida. Passe muito profundo. Ataque muito brusco do rebolo. Escorregamento (patinar) das correias. Movimento irregular da peça. Mã retificação do rebolo. Refrigeração insuficiente ou mal dirigida. Fluido de corte de composição mal dosada.</p>
<p>Marcas em forma de espiras</p> 	<p>Mã posição das lunetas. Mã fixação da peça. Mau alinhamento das pontas. Excesso de lubrificação nas guias. Jogo excessivo ou desgastes anormais da máquina. Mã retificação do rebolo.</p>
<p>Estrias</p> 	<p>Velocidade de translação excessiva. Diamante muito pontudo ou em mau estado. Mã retificação do rebolo Retificação do rebolo muito grosseira.</p>
<p>Irregularidade nas dimensões das peças.</p>	<p>Folga no eixo porta-rebolo. Flutuamento da mesa. Diamante muito mole ou muito pequeno. Porta-diamante mal fixado. Refrigeração insuficiente.</p>

DEFEITOS	CAUSAS
<p>Facetas com cantos (arestas) vivos</p> 	<p>Mã fixação da peça. Profundidade excessiva do passe. Vibrações da máquina. Rebolo desequilibrado.</p>
<p>Facetas com cantos (arestas) arredondadas</p> 	<p>Mã movimentação da peça. Mã movimentação do rebolo. Jogo no eixo porta-rebolo. Rebolo desequilibrado.</p>
<p>Facetas em hélice</p> 	<p>Eixo porta-rebolo em mau estado. Falta de simetria dos canais de lubrificação dos mancais do eixo porta-rebolo. Rebolo desequilibrado. Face de trabalho do rebolo em mau estado. Fluido de corte sujo.</p>
<p>Falta de concentricidade em diferentes partes na mesma peça</p>	<p>Mã posição das lunetas. Pontas mal montadas. Mau alinhamento dos centros da peça. Deformações na estrutura da máquina.</p>
<p>Ovalização das peças</p>	<p>Centro das peças mal feitos ou diferentes. Mau alinhamento dos centros. Excesso ou falta de folga entre as pontas e peças. Ângulos diferentes das pontas. Pontas da máquina em mau estado. Movimentação defeituosa da peça. Refrigeração intermitente.</p>

DEFEITOS	CAUSAS
<p>Piques e arrancamentos de material</p> 	<p>Movimento irregular da mesa. Excentricidade do eixo porta-rebolo. Má retificação do rebolo (vibrações do diamante). Fluido de corte sujo.</p>

RETIFICAÇÃO INTERNA

DEFEITOS	CAUSAS
<p>Queimaduras e fendas</p> 	<p>Passe muito profundo. Ataque muito brusco do rebolo. Velocidade de translação muito rápida. Falta de potência do motor. Escorregamento (patinar) das correias. Má retificação do rebolo. Fluido de corte insuficiente ou mal dirigido.</p>
<p>Facetas</p> 	<p>Movimentação defeituosa da peça. Movimentação defeituosa do rebolo. Folga no eixo porta-rebolo. Eixo porta-rebolo muito fraco (fino). Vibrações da máquina. Rebolo desequilibrado.</p>
<p>Peças abauladas (na entrada e saída)</p> 	<p>Eixo porta-rebolo muito longo (falta de rigidez). Curso muito longo do rebolo.</p>

É um acessório normal da retificadora que se utiliza como suporte intermediário para peças cilíndricas, quando seu comprimento for maior ou, pelo menos igual a 10 vezes o seu diâmetro.

CONSTITUIÇÃO (fig. 1)

Seu corpo está fabricado em ferro fundido e seus contatos são de bronze, e possui uma mola regulável que permite conservar sempre a abertura destes conforme for diminuindo o diâmetro da peça pela ação do rebolo.

Este acessório consta de dois contatos, um inferior e outro lateral; estes contatos ficam sempre do lado oposto do rebolo, passando este a constituir o terceiro ponto de apoio quando entra em contato com o material.

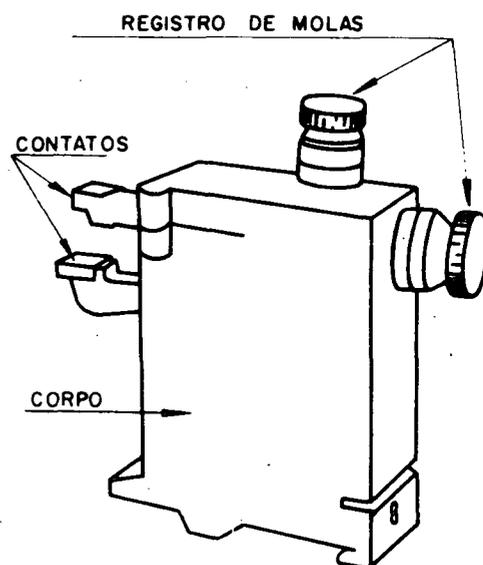


Fig. 1

VANTAGENS

Por ter livre a frente onde se desloca o rebolo, permite que a luneta possa ficar em qualquer ponto da superfície a retificar sem impedir que a peça se movimente livremente sobre o rebolo.

CONDIÇÕES DE USO, CONSERVAÇÃO E MANUTENÇÃO

O cuidado e a limpeza deste acessório são indispensáveis para sua correta utilização. É importante conservar em bom estado as molas e verificar se sua tensão é ideal, também os contatos de bronze devem ser substituídos, quando perderem suas condições de uso por desgaste. É conveniente guardá-la em lugares apropriados, para não receber golpes nem serem afetadas pela oxidação em suas partes usinadas.

REGULAGEM

Apoiam-se os contatos sobre a superfície da peça a retificar, regulando a tensão das molas suavemente, considerando que, se a pressão for pouca a peça irá vibrar e se for excessiva produzirá uma curvatura, perdendo assim seu paralelismo.



