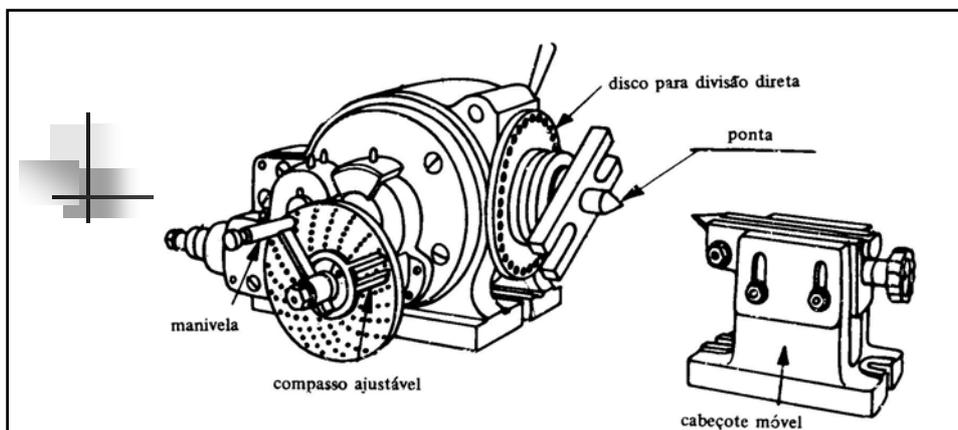
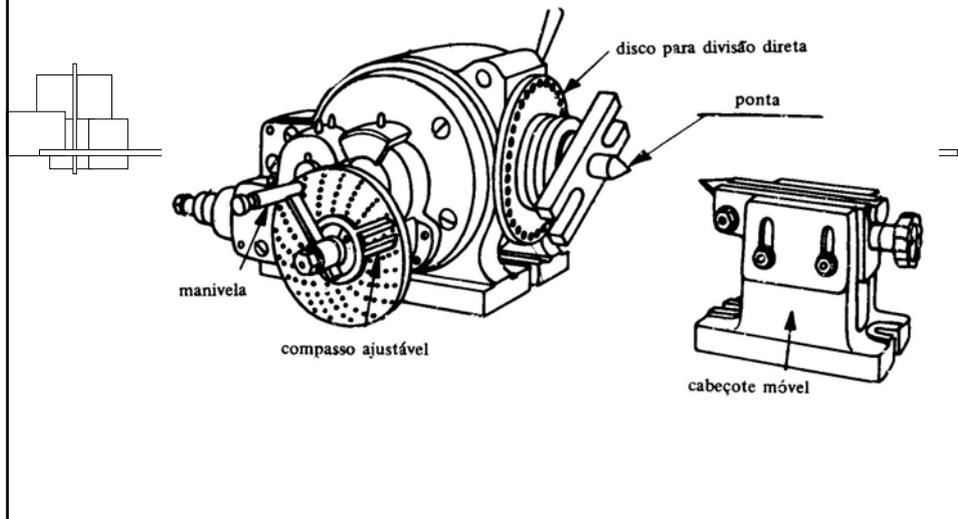


CABEÇOTE DIVISOR



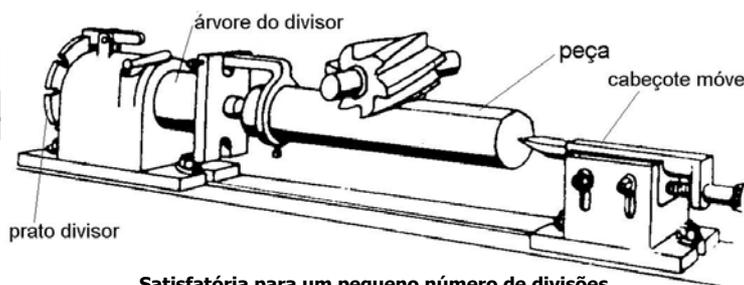
Mecanismo que permite girar a obra sucessivamente de um determinado ângulo, de modo a possibilitar:

- a fresagem de peças que têm a seção em forma de polígono regular (quadrado, hexágono, etc);
- a execução de sulcos regularmente espaçados (alargadores, machos, etc.);
- a abertura de dentes de engrenagens, etc.

TIPOS DE DIVISÃO

DIVISÃO DIRETA OU ELEMENTAR
DIVISÃO INDIRETA
DIVISÃO DIFERENCIAL
DIVISÃO COMBINADA (não será estudada)

DIVISÃO DIRETA OU ELEMENTAR



Satisfatória para um pequeno número de divisões

Só permite divisão em número de partes que sejam submúltiplos das quantidades de ranhuras ou furos existentes no prato

**Ex.: supondo um disco que tenha uma carreira de 24 furos pode-se executar as seguintes divisões:
2, 3, 4, 6, 8, 12 e 24**

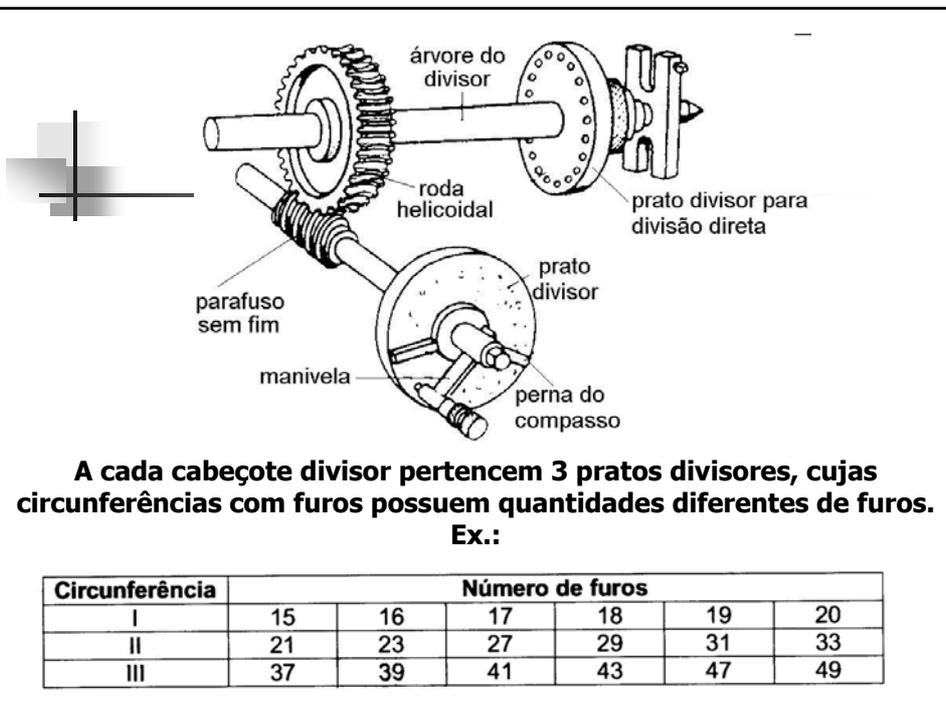
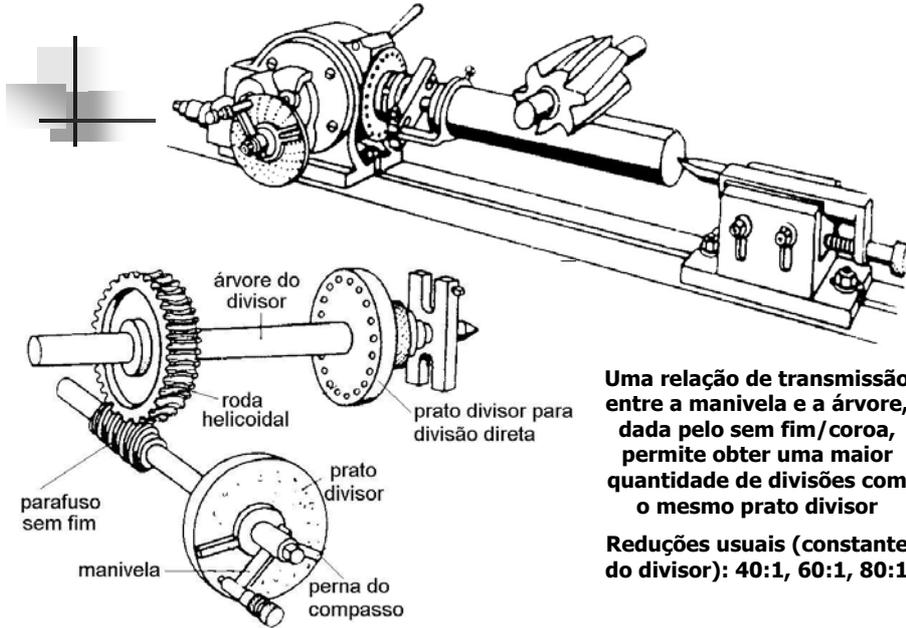
O prato divisor pode conter mais de uma carreira de furos e furos em ambas as faces, de modo a se ter maior flexibilidade

O prato divisor pode ser intercambiável, cada um com um determinado número de ranhuras ou furos

Após cada divisão, o prato é bloqueado na nova posição por meio de um trinco ou pino

Ex.: usinagem de um sextavado com um prato de 24 furos → a árvore deve girar 4 furos para cada operação de fresagem

DIVISÃO INDIRETA



EXEMPLO DE DIVISÃO INDIRETA

Fresar um sextavado, sendo a constante do divisor = 40.
Quantas voltas devemos dar à manivela após cada
operação de fresagem?

Solução

nd = número de divisões a executar = 6

CD = constante do divisor = 40

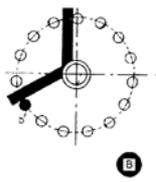
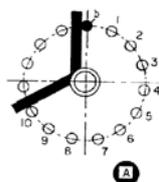
nv = número de voltas da manivela = CD/nd

$nv = 40/6 = 6 \frac{2}{3} = 6 \text{ voltas} + \frac{2}{3} \text{ de volta}$

EXECUÇÃO

Escolhe-se uma circunferência cujo número de furos seja divisível
por 3 (por exemplo, a circunferência de 15 furos)

- (A) contam-se na circunferência escolhida $\frac{2}{3}$ de 15 furos = 10 furos,
regulando a abertura com as pernas do compasso
- (B) Após a fresagem da 1ª face, dá-se com a manivela 6 voltas completas e
continua-se a girar mais $\frac{2}{3}$ de volta
- (C) Imediatamente após essa operação, as hastes do compasso são
giradas até o ponto móvel



EXERCÍCIO

Seja um prato divisor cujas circunferências têm os seguintes números de furos: 46, 47, 49, 51, 53, 54, 57, 58, 59, 62 e 66

Considerando $CD = 40$, preencha a tabela ao lado, indicando o número de voltas a dar na manivela e as circunferências do prato divisor que podem ser utilizadas

PEÇA	nv	Circunferências
Sextavado		
Oito lados		
Cinco lados		
Dez lados		
Doze lados		
Engrenagem Z = 15		
Engrenagem Z = 25		
Engrenagem Z = 60		
Engrenagem Z = 16		
Engrenagem Z = 20		

DIVISÃO DIFERENCIAL

Conforme vimos, a divisão indireta exige uma grande quantidade de discos com variados números de furos

Quando não há maneira de utilizar a divisão indireta, deve-se optar pela divisão diferencial

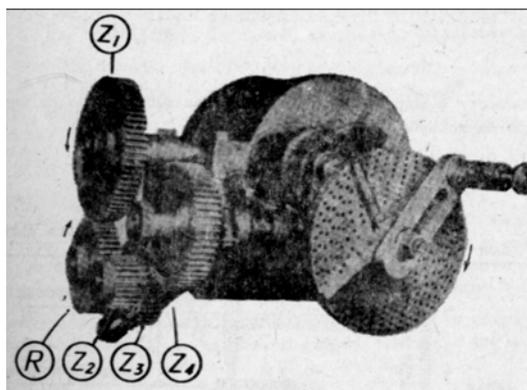
O processo da divisão diferencial consiste em fazer o prato sofrer um pequeno deslocamento enquanto a manivela percorre os seus furos, obrigando-a a andar mais ou menos, isto é, a dividir em menor ou maior número de partes

O prato recebe o movimento de rotação da árvore do divisor, por meio de um trem de engrenagens

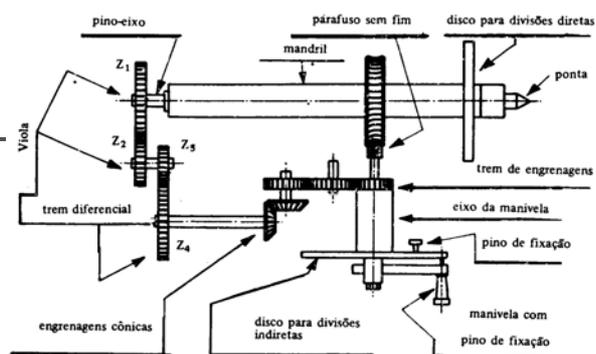
DIVISÃO DIFERENCIAL

Nesta divisão, realiza-se o cálculo para um número de divisões próximo (nd') do número desejado (nd)

Para corrigir esta diferença é necessário calcular um trem (ou grade) de engrenagens que faça uma compensação, o qual é colocado entre a árvore e o disco divisor:



FUNCIONAMENTO



Gira-se a manivela que aciona o parafuso sem-fim, o qual gira a coroa
O eixo da coroa gira a peça e também gira a engrenagem Z_1
O movimento se transmite até que a última engrenagem do trem diferencial
irá girar o disco (através de um conjunto interno de engrenagens)
Observação importante: se $i > 0$ então o disco deverá girar no mesmo sentido
da manivela. ($n' > n$). Se $n' < n$ então teremos $i < 0$ e o disco deverá girar no
sentido inverso ao da manivela. Portanto, após a montagem do trem
diferencial deve-se realizar uma verificação para confirmar os sentidos de
giro, e se necessário, corrigi-lo através da engrenagem intermediária

REGRAS A SEGUIR EXEMPLO ILUSTRATIVO

Regras

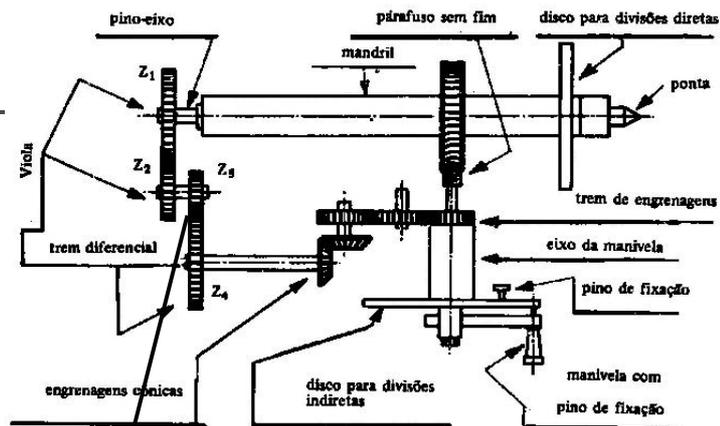
1. Escolhe-se um número de divisões nd' próximo ao número de divisões desejadas e que seja múltiplo ou sub-múltiplo da constante do divisor
2. Calcula-se nv pelo processo indireto
3. Coloca-se na viola o trem de engrenagens obedecendo à proporção

$$\frac{Z_1 Z_3}{Z_2 Z_4} = cd \frac{nd' - nd}{nd'}$$
4. Se necessário, colocar engrenagens intermediárias para acertar o sentido de rotação

Exemplo: Dividir uma peça em 193 partes iguais, sendo $CD = 40$

1. Escolhemos $nd' = 200$, o qual é próximo de 193 e é múltiplo de 40
2. $nv = CD/nd' = 40/200 = 4/20$
(andar 4 furos na circunferência de 20 furos)
3.

$$\frac{Z_1 Z_3}{Z_2 Z_4} = 40 \frac{(200 - 193)}{200} = \frac{28}{20}$$
4. Como $Z_1 Z_3 / Z_2 Z_4$ deu positivo \Rightarrow manivela e disco devem girar no mesmo sentido \Rightarrow



3.
$$\frac{Z_1 Z_3}{Z_2 Z_4} = \frac{28}{20}$$

4. manivela e prato devem girar no mesmo sentido

EXERCÍCIO

O cabeçote divisor de uma fresadora universal dispõe de discos com a seguinte carreira de furos:

20, 24, 28, 32, 34, 40, 44, 48, 52, 56, 65, 75, 80, 85, 100

e um jogo de engrenagens com os seguintes números de dentes:

20, 24, 26, 28, 32, 40, 44, 48, 52, 56, 64, 72, 86, 100

Características do cabeçote divisor:

- Redução das transmissões internas: 1/1

- Constante do divisor = 40

Determinar os elementos necessários à divisão de rodas em 247 partes iguais

SOLUÇÃO

$$nd = 247$$

$nd' = 240$ (múltiplo de $cd = 40$ e próximo de nd)

$nv = cd/nd' = 40/240 = 4/24$ (existe um disco com 24 furos \Rightarrow andar 4 furos no disco de 24 furos)

$$\frac{Z_1 Z_3}{Z_2 Z_4} = cd \frac{nd' - nd}{nd'} \quad \Rightarrow \quad \frac{Z_1 Z_3}{Z_2 Z_4} = 40 \frac{240 - 247}{240}$$

$$\frac{Z_1 Z_3}{Z_2 Z_4} = -\frac{28}{24}$$

O disco deve girar no sentido contrário ao da manivela