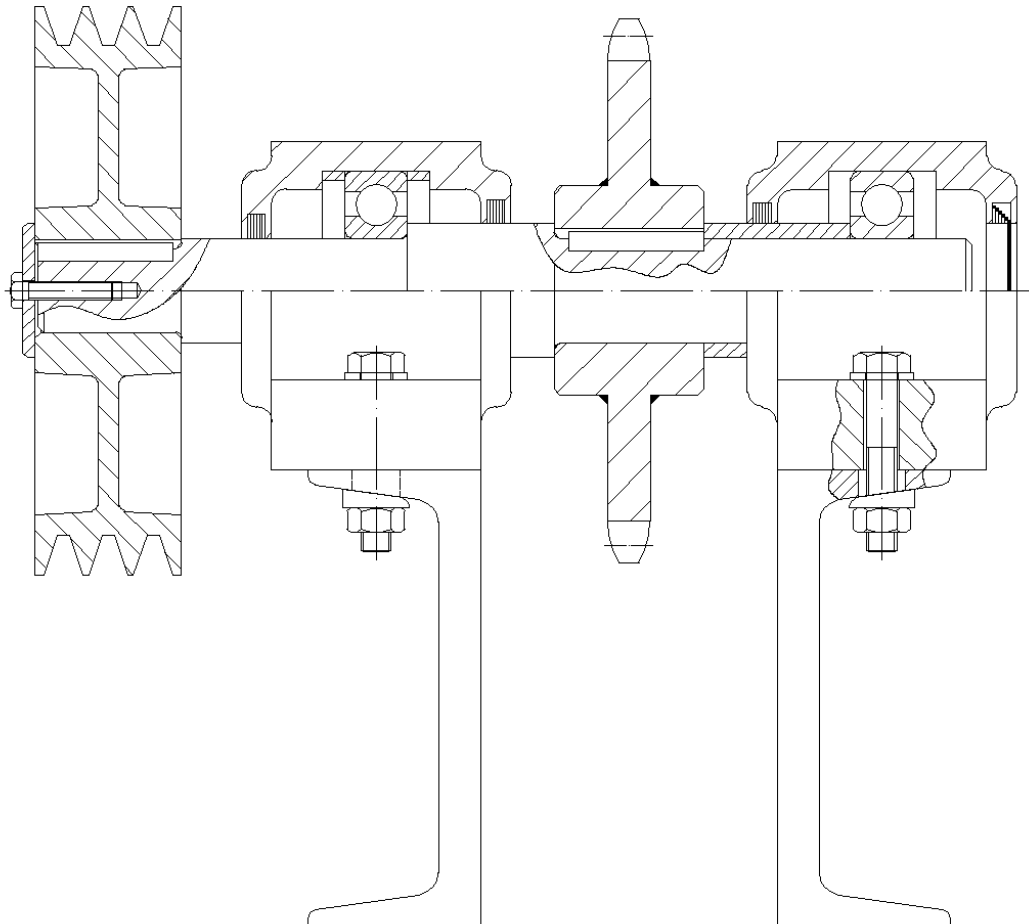




Faculdade de Tecnologia de Sorocaba

# Apostila de AutoCAD®



## Aplicação das Ferramentas

**Francisco de Assis Toti<sup>(1)</sup>, Ariane Diniz Silva<sup>(2)</sup>, Michele da Rocha Moreira<sup>(2)</sup>**

(1) Professor do Departamento de Projetos Fatec-SO

(2) Auxiliar Docente do Departamento de Projetos Fatec-SO

**Março de 2009**



**Faculdade de Tecnologia de Sorocaba**

# **Apostila de AutoCAD®**

## **Aplicação das Ferramentas**

**Departamento de Projetos**

### **Introdução**

A apostila tem por objetivo o ensino-aprendizagem das ferramentas básicas do software Autocad, aplicadas na construção mecânica de elementos e/ou conjuntos, para os usuários que possuam conhecimento de Desenho Técnico Mecânico.

O conteúdo proposto foi dividido em aulas, abordando a construção de elementos mecânicos e seu respectivo processo de fabricação, com aplicação das normas técnicas de Desenho Técnico Mecânico.

## Índice

|                                                                                                                      |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| COMANDOS BÁSICOS.....                                                                                                | 4  |
| 1ª AULA – DESENHO DE FABRICAÇÃO DA POLIA.....                                                                        | 6  |
| 2ª AULA - CONSTRUÇÃO DO PARAFUSO M6X30.....                                                                          | 16 |
| 3ª AULA - DESENHO DE FABRICAÇÃO DO EIXO E BUCHA.....                                                                 | 20 |
| 4ª AULA – ROLAMENTOS E CAIXAS DE ROLAMENTOS.....                                                                     | 21 |
| 5ª AULA – CONSTRUÇÃO DE UMA VIGA PERFIL “U” .....                                                                    | 24 |
| 6ª AULA – CONSTRUÇÃO DE ELEMENTOS MECÂNICOS (ARRUELA INCLINADA,<br>PORCA, PARAFUSO E ARRUELA P/PARAF. SEXT M10)..... | 27 |
| 7ª AULA – CONSTRUÇÃO DA RODA DENTADA .....                                                                           | 29 |
| 8ª AULA - MONTAGEM DO CONJUNTO .....                                                                                 | 39 |
| FORMATAÇÃO DE LAYERS .....                                                                                           | 47 |
| PADRÃO LAYERS FACULDADE DE TECNOLOGIA DE SOROCABA.....                                                               | 47 |
| UTILIZAÇÃO DE FOLHAS PADRÃO .....                                                                                    | 59 |
| ANEXOS .....                                                                                                         | 72 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....                                                                                     | 81 |

## COMANDOS BÁSICOS



**Line:** Cria linhas no sentido polar ou retangular  
(ativar o comando, clicar no primeiro ponto – início da reta, digitar o valor e enter)  
(ativar o comando, clicar no primeiro ponto – início da reta, clicar no segundo ponto – final da reta)



**Construction Line:** Cria uma linha que tende ao infinito, pode ser feita em qualquer angulação.  
(ativar o comando, escolher a opção desejada. Ex.: para uma linha inclinada digitar “a”, enter, o valor do ângulo necessário e enter)



**Offset:** Cria uma cópia da linha selecionada, a uma distância determinada pelo usuário.  
(ativar o comando, digita o valor do offset, enter, clicar na linha onde vai ser dado o offset, e após isso clicar na direção que a cópia da linha deverá ficar – para confirmar pode ser usado o enter ou o botão direito do mouse)



**Mirror:** Cria uma imagem espelhada da linha ou figura.  
(ativar o comando, selecionar o que será espelhado, confirmar e movimentar o mouse até a posição desejada, dar um clique com o desenho na posição correta e responder a pergunta: Deseja manter o desenho original: YES ou NO, digitar “Y” ou “N” e enter)



**Trim:** Corta linhas entre um intervalo de linhas  
(ativar o comando, selecionar a linha que deseja cortar e seus limites, enter e clicar na parte da linha que deverá ser cortada)  
(ativar o comando, enter, e clicar nas linhas que serão cortadas)



**Extend:** Estende linhas  
(ativar o comando, clicar na linha até onde você quer estender, enter, e clicar na linha que será estendida)



**Rotate:** Realiza movimentos polares  
(ativar o comando, selecionar o que será rotacionado, enter, movimentar o mouse até que o desenho fique na posição desejada, dar um clique na tela e enter)  
(ativar o comando, selecionar o que será rotacionado, enter, digitar o valor do ângulo de rotação e enter)



**Fillet:** Constrói raios  
(ativar o comando, digitar “r” de raio e enter, digitar o valor do raio, enter e clicar na duas linhas da aresta que deseja transformar em um raio)

**Chamfer: Constrói chanfros**

(ativar o comando, se for fazer um raio D x D, digitar “d”, enter, digitar o valor da primeira distância, enter, o valor da segunda distância, enter e clicar nas duas linhas da aresta onde ficará o chanfro)

(ativar o comando, se for fazer um raio Distância x Ângulo, digitar “a”, enter, digitar o valor do ângulo, enter, o valor da distância, enter e clicar nas duas linhas da aresta onde ficará o chanfro)

**Arc: Constrói arcos**

(ativar o comando, clicar nos três pontos do arco: início, meio e fim e enter)



**Array:** Gera um determinado número de cópias, tanto no sentido polar (círculo) quanto no sentido retangular (quadrado, retângulo...)

(polar – ativar comando, selecionar polar Array, clicar em select objects e selecionar o objeto que será copiado, clicar em Center point e clicar no centro do círculo imaginário, escolher o número de cópias e o ângulo e OK).



**Move:** Realiza a movimentação de uma linha ou figura selecionada em qualquer direção

(ativar o comando, selecionar o que será movido, enter, clicar no ponto de início do movimento, movimentar o mouse até o destino e dar um clique com o mouse ou digitar a distância e enter)

**Circle: Constrói círculos**

(ativar o comando, clicar onde será feito o círculo, digitar “d” para diâmetro ou “r” para raio e digitar o valor do círculo)

(ativar o comando, clicar com o botão direito, escolher 3 pontos ou 2 pontos e em seguida clicar nos pontos para fazer o círculo)

**Hatch: Preenchimento de hachuras**

(ativa o comando, selecionar o tipo da hachura, escolher escala e angulação, clicar em Pick Points, dar um clique em todas as áreas que você quer adicionar hachura, dar um enter e ok)

**Scale: Determina a escala do desenho**

(ativar o comando, selecionar o que será escalado, enter, clicar no ponto de início do movimento de escala, digitar o valor da escala e enter)

**Poligon: Constrói figuras geométricas de vários lados****Copy: Copia qualquer linha ou figura**

(ativar o comando, selecionar o que será copiado, enter, clicar no ponto de início do movimento de cópia, movimentar o mouse até o destino da cópia e dar um clique com o mouse ou digitar a distância e enter)

## 1ª Aula – DESENHO DE FABRICAÇÃO DA POLIA

Inicie o programa de desenho Autocad 2007.

Clique no ícone Line  ; para fazer a linha de centro da polia.

Em seguida verificar se as linhas que estão sendo criadas estão retas; ou seja, se a opção Ortogonal (Ortho), está ativada. (Ativar / desativar -> atalho F8)

Clicar em qualquer parte da tela onde será feito o desenho.

Em seguida, arrastar o mouse para a direita ou a esquerda do monitor, apenas para dar uma orientação ao autocad, para qual direção deverá ser feita a linha de centro.

Digitar o valor de comprimento dessa linha de centro (49).

Apertar a tecla Enter.

Clicar sobre o ponto final da Linha do centro.

Arrastar o mouse para cima.

Digitar o valor de 95 e aperte Enter.

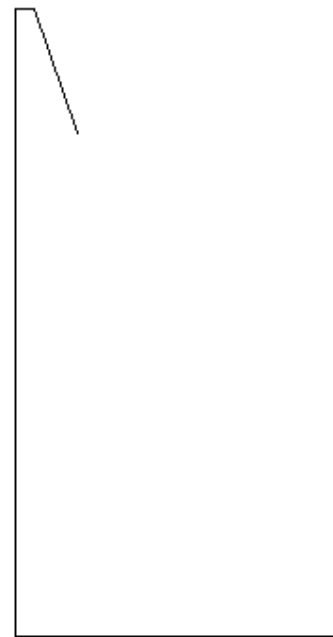
Arrastar o mouse para a direita, digitar o valor 3 e apertar Enter. **(Passo 1)**

Digitar @19<289\* e apertar Enter. **(Passo 2)**

**Passo 1**



**Passo 2**



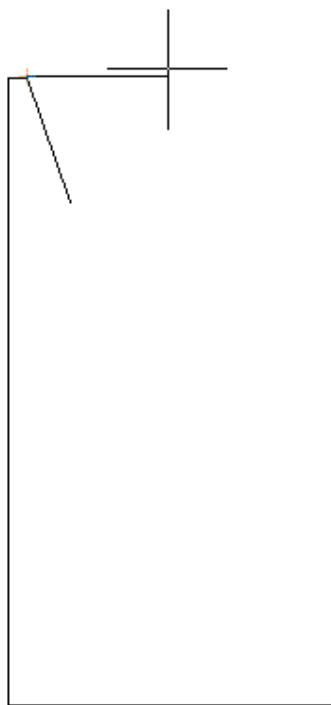
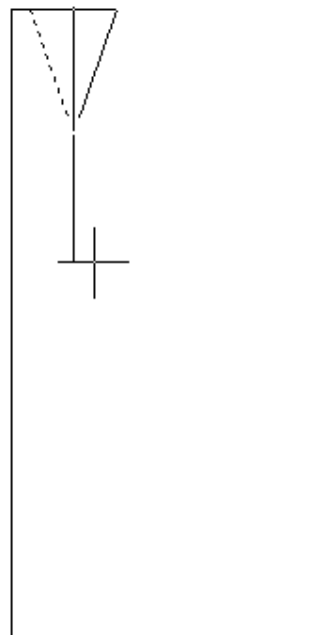
Criar uma linha de referência com o valor de 13 e apertar Enter. **(Passo 1)**

Clicar no ícone Mirror .

Selecionar a linha inclinada e apertar Enter.

Clicar no Mid Point da linha de referência que foi criada e arrastar o mouse para baixo e clique em qualquer ponto. **(Passo 2)**

Será perguntado logo em seguida se você deseja que a linha que foi dada o Mirror deverá ser deletada; escolha a opção No, digitando **n** e em seguida aperte Enter.

**Passo 1****Passo 2**

---

\* Utiliza-se esta fórmula apenas para se realizar linha com uma determinada angulação, o primeiro número representa o comprimento da linha e o segundo número, o ângulo, que foi definido como sendo  $270^\circ + 38^\circ/2$  (@ comprimento da linha < ângulo)

Clicar sobre a linha de referência e a apague.

Clicar no comando Line  em seguida, clicar no ponto final da linha inclinada, arraste o mouse para a direita, digite o valor 2 e aperte Enter. **(Passo 1)**

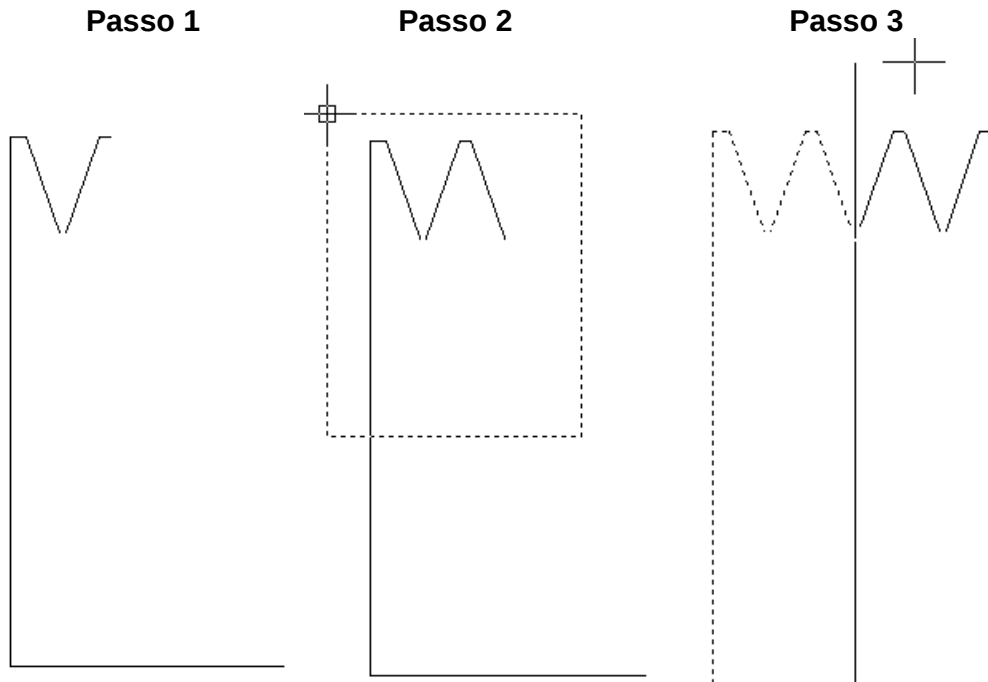
Repita o mesmo procedimento realizado, para ser feita uma outra linha inclinada.

Selecionar todo o desenho feito e mais uma vez clicar no ícone Mirror  .  
**(Passo 2)**

Clicar no ponto central da linha de centro e arraste o mouse para cima e clique em qualquer local.

Selecione a opção NO, para não apagar o desenho que foi selecionado.

**(Passo 3)**



Clicar no ícone Offset .

Digitar o valor 82 e apertar Enter; selecionar a linha de centro, arrastar o mouse para cima e dar mais um clique em qualquer ponto.

Em seguida clicar no ícone offset , digitar o valor 14 e apertar Enter; selecionar a linha de centro novamente, arrastar o mouse para cima e dar mais um clique.

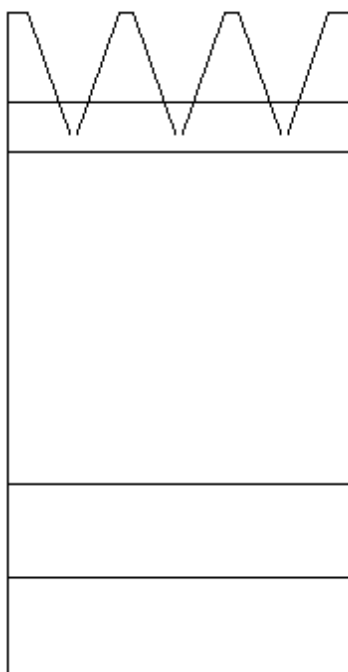
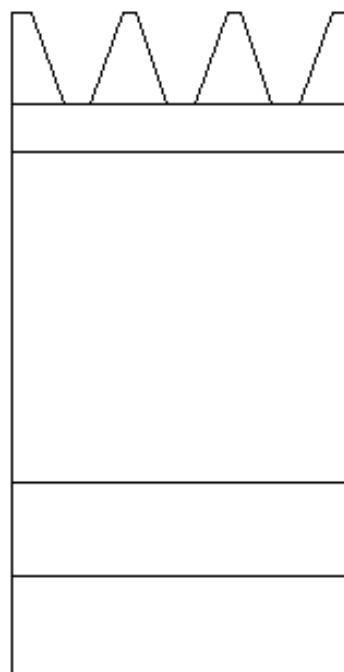
Faça a operação mais uma vez, mas agora digite o valor 27.5 e em seguida 75.  
**(Passo1)**

Em seguida clicar no ícone Trim .

Selecionar a linha que foi construída pelo offset  com o valor de 82.  
**(Passo2)**

Apertar Enter.

E clicar nas partes das linhas que se encontram abaixo dessa linha que foi selecionada.

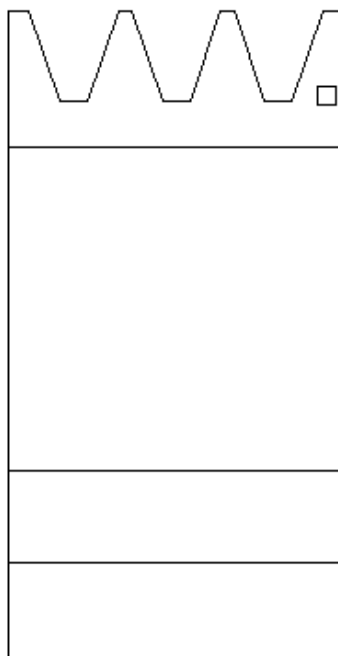
**Passo 1****Passo 2**

Aperte Esc para sair do comando quando todas as linhas tiverem sido cortadas.

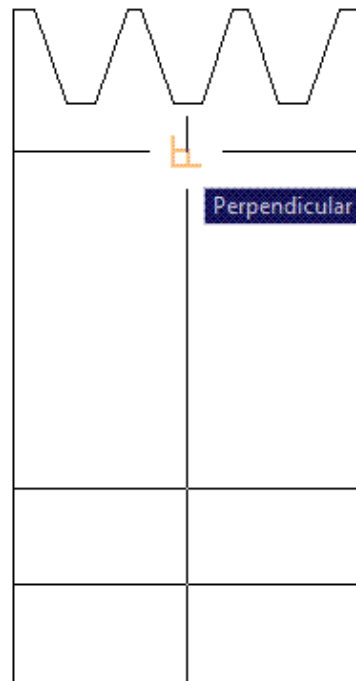
Clicar no ícone Trim  novamente e em seguida apertar Enter.

Clicar sobre as linhas que não fazem parte do desenho do canal da polia.

**(Figura Abaixo)**

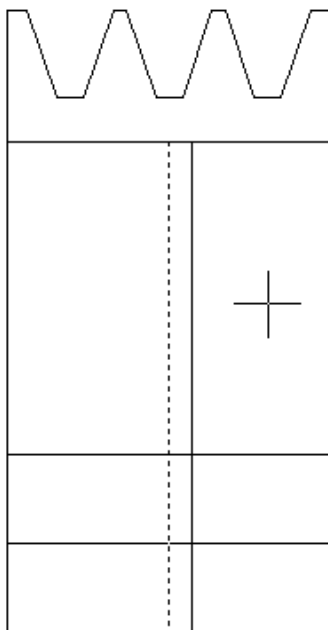
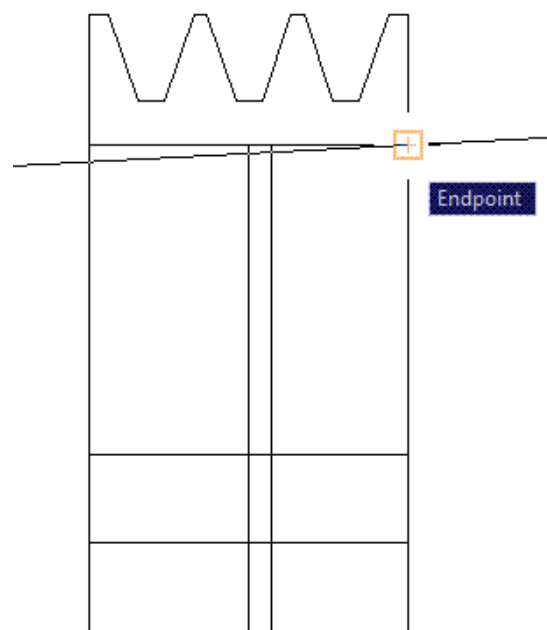


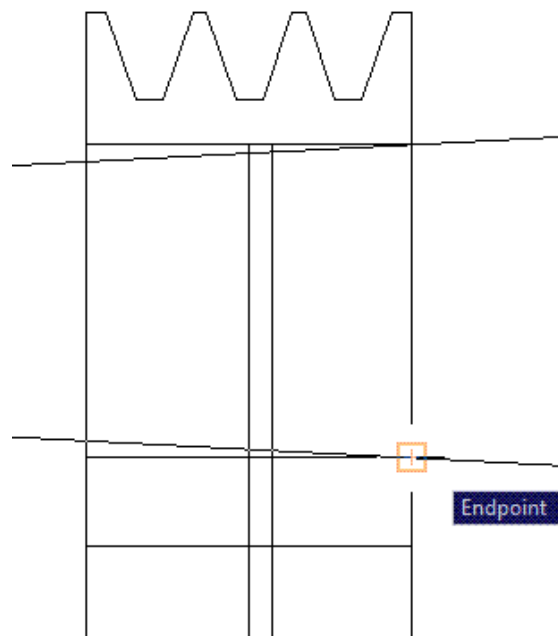
Para construir a alma, cria-se uma linha, novamente no ponto central da linha de centro para cima até a linha do offset de 75.



Utilizar o offset , para criar metade da alma (alma = 7), valor do offset 3.5 para o lado direito. **(Passo 1)**

Em seguida, clicar no ícone construction line .  
Escolher o tipo de linha angular (digite a+Enter) e digitar o valor do ângulo 3.  
Clicar o mouse no local mostrado pela fig. **(Passo 2)**  
Repita a operação, mas com uma angulação de -3. **(Passo 3)**

**Passo 1****Passo 2**

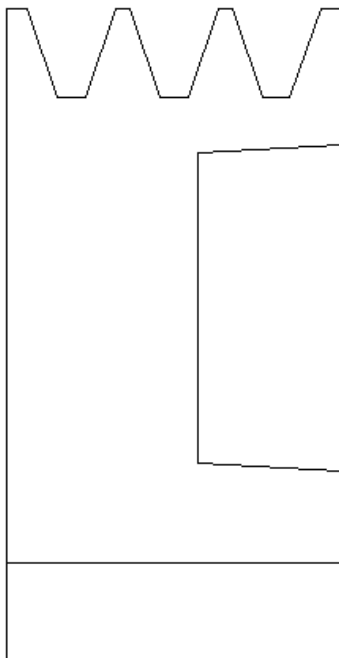
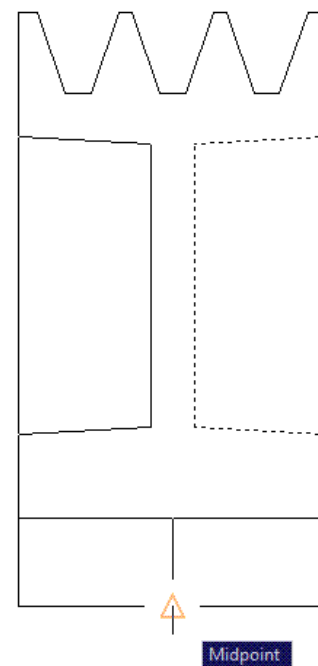
**Passo 3**

Usar o comando Trim  para cortar os excessos.

Usar o comando Erase  para apagar os excessos e dar forma ao alívio.

**(Passo 4)**

Aplique o comando mirror  nos alívios, utilizando a linha feita a partir do midpoint da linha do centro. **(Passo 5)**

**Passo 4****Passo 5**

## CONSTRUIR RAIOS

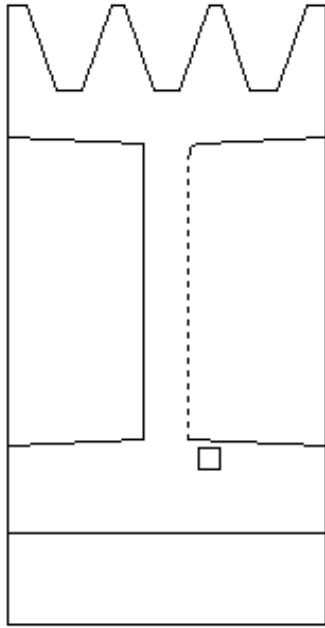
Clicar no ícone fillet , escolher a opção raio, digitar (r+Enter)

Digitar o valor do raio (2)

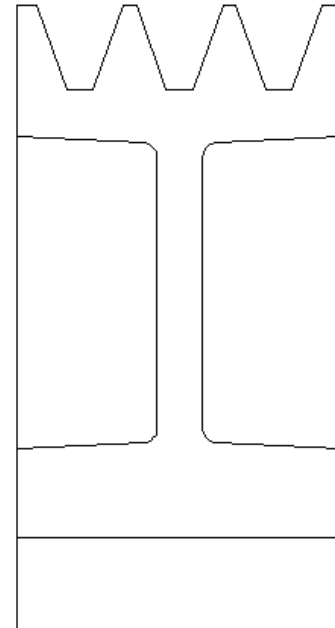
Clicar nas linhas que formam um vértice **(Passo 1)**

A operação deve ser realizada todos os vértices **(Passo 2)**

**Passo 1**



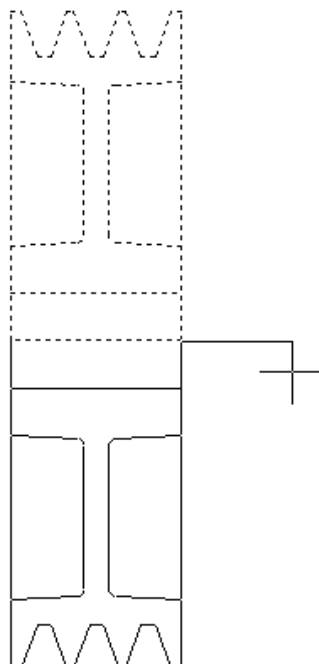
**Passo 2**



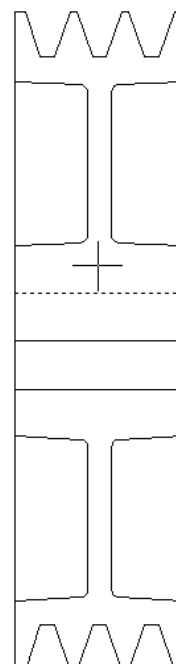
Em seguida, selecionar todo o desenho e dê um mirror nele  **(Passo 1)**

Para fazer o rasgo da chave, clicar em offset , selecionar, a linha superior do furo do eixo e digitar o valor 3 (esse offset é da medida T2). **(Passo 2)**

**Passo 1**



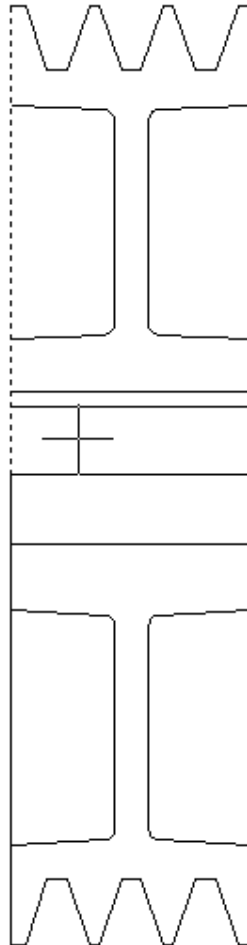
**Passo 2**



## CONSTRUIR CHANFROS

Clicar em offset , digitar o valor 2 e apertar Enter.  
Selecionar uma das linhas laterais da polia e arrastar o mouse para direita.  
**(Passo 1)**

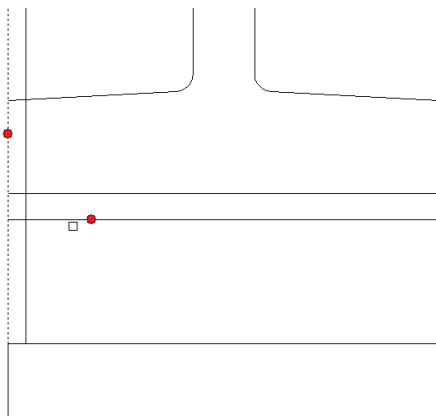
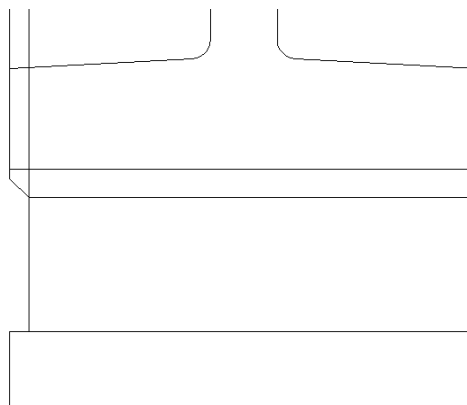
**Passo 1**



Clicar no ícone chamfer  e selecionar distance (d + enter).  
Digitar 2 e apertar Enter (distância 1).  
Em seguida, digite novamente 2 e aperte Enter. (distância 2).

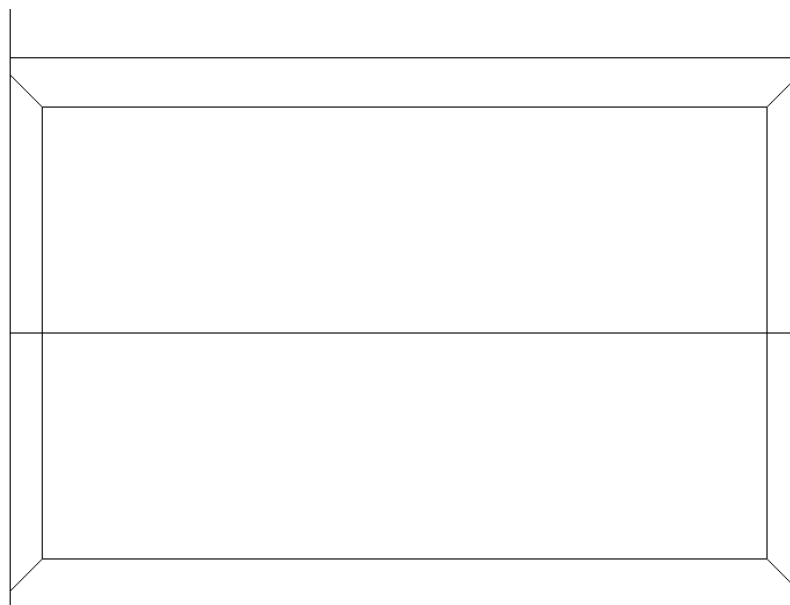
Clicar nas linhas mostradas pela fig. **(Passo 2)**  
Ao realizar o chanfro, a linha irá cortar. **(Passo 3)**

Aplicar um extend nela até a linha do centro.

**Passo 2****Passo 3**

Cortar os excessos.

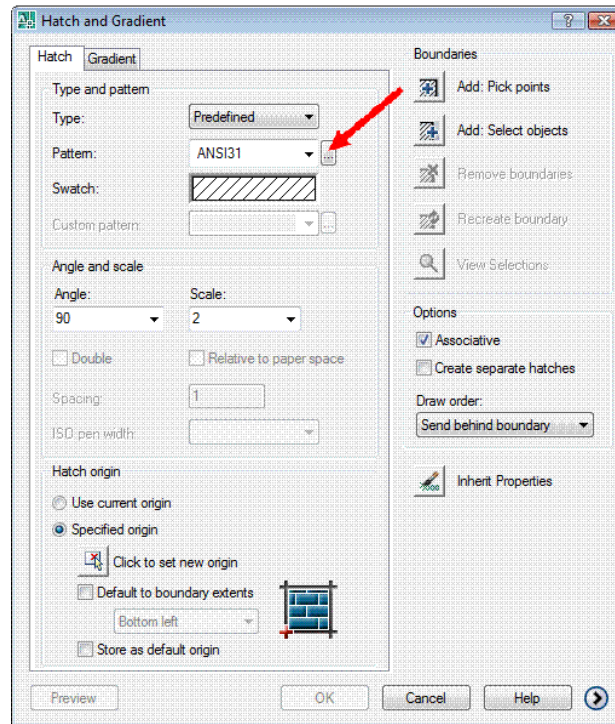
Construído o chanfro de um lado, basta utilizar o comando **espelho**  e fazê-lo do outro lado e em baixo também.



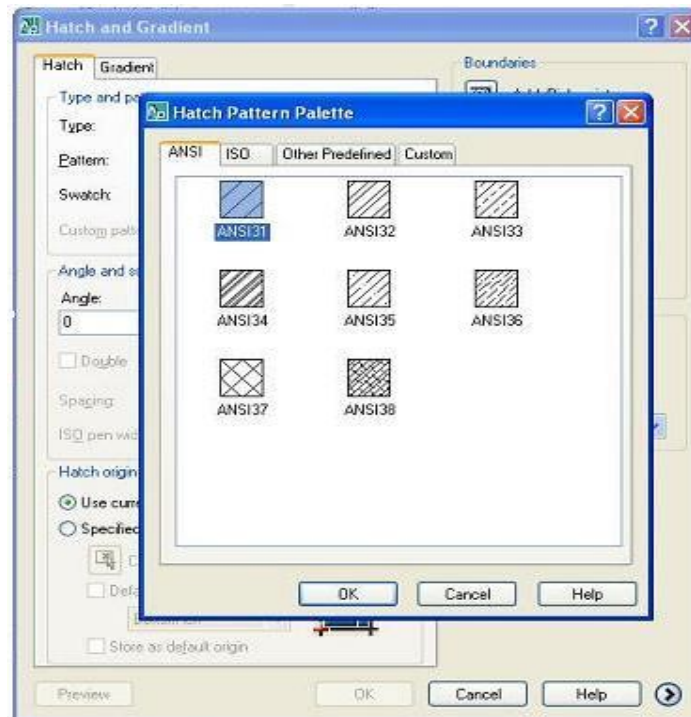
## INDICAR HACHURAS

Clicar no ícone Hatch 

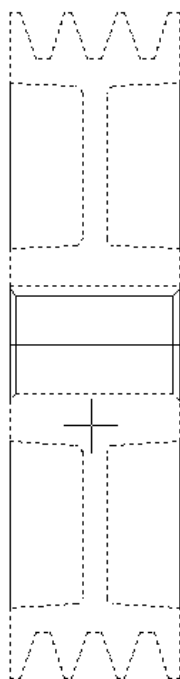
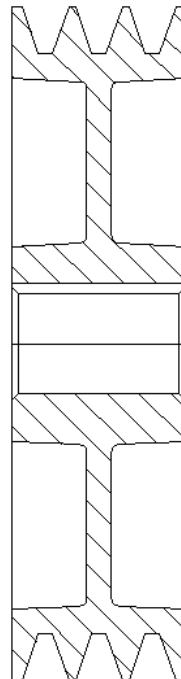
Em seguida, clicar nos 3 pontos



Selecionar a opção ANSI e o primeiro tipo de hachura (ANSI31) e confirmar com OK



Clicar em Pick Points. Selecionar os locais onde deverão ser feitas as hachuras e apertar Enter. **(Passo 1)**. Clicar em OK. **(Passo 2)**

**Passo 1****Passo 2**

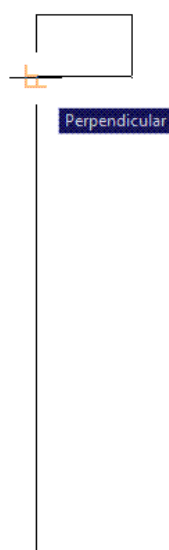
## 2ª AULA - CONSTRUÇÃO DO PARAFUSO M6x30

Crie uma linha de centro na vertical ( $I = 34$ ).

Clicar no ícone line , clicar no ponto final da linha de centro, arrastar o mouse para a direita e digitar o valor de 6 **(Passo 1)**

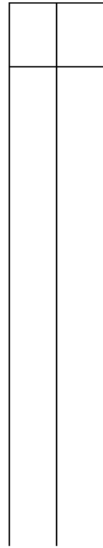
Agora mova o mouse para baixo, digite 4 em seguida aperte Enter

Em seguida criar uma linha até a linha do centro **(Passo 2)**

**Passo 1****Passo 2**

Aplicar um offset  de 3, utilizando a linha do centro como base. Em seguida deve-se arrastar o mouse para a direita e clicar na tela. **(Passo 1)**

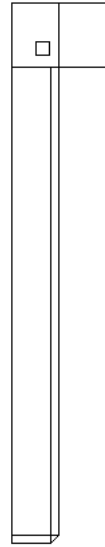
Em seguida criar uma linha para fazer o final do parafuso. **(Passo 2)**

**Passo 1****Passo 2**

Clicar no ícone offset  e digitar o valor de 0.5 (para a esquerda e para cima), para ser feito a linha da rosca do parafuso **(Passo 1)**

Fazer um chanfro de 0.5 na ponta do parafuso com comando chamfer.

Cortar as linhas desnecessárias utilize o comando trim. . **(Passo 2)**

**Passo 1****Passo 2**

Selecionar todo o desenho e Aplicar um mirror .

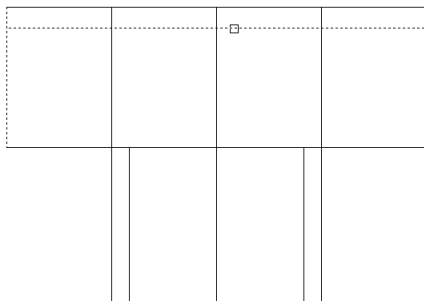
Em seguida aplique um offset  da aresta da cabeça do parafuso com o valor de 1. **(Passo 1)**

**Regra geral:** Tamanho do raio com o valor do diâmetro dividido por 10, mas para efeito de aprendizado do software utilizamos o valor de 1.

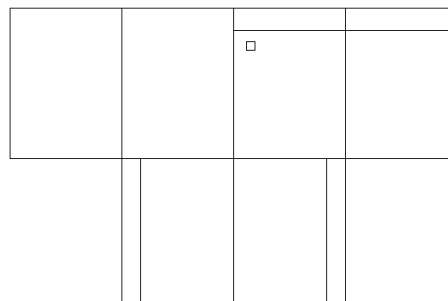
Utilizar o comando Extend 

Em seguida fazer essa linha tocar a aresta lateral do outro lado **(Passo 2)**

**Passo 1**



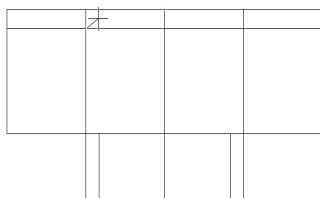
**Passo 2**



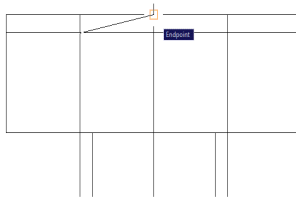
Agora selecionar o ícone arc 

E faça como mostra as figuras abaixo seguindo a seqüência:

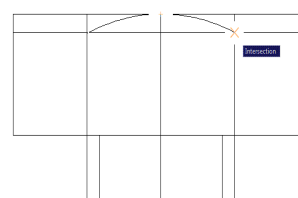
**Passo 1**



**Passo 2**



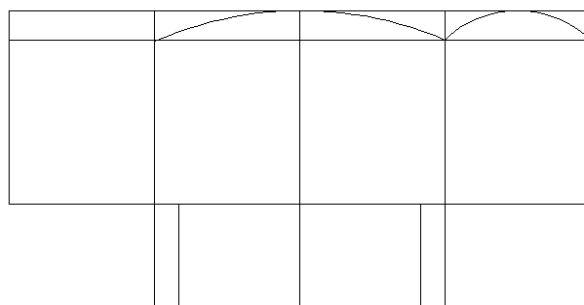
**Passo 3**



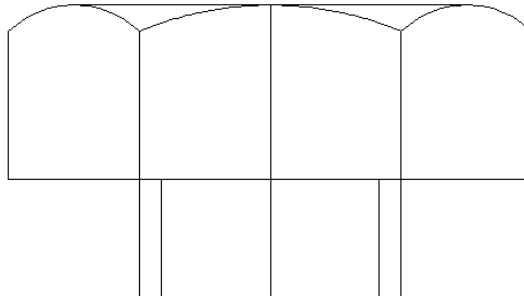
Repetir a operação, agora nos menores espaços.

Ative o comando arc , clicar no primeiro ponto do arco, para o segundo ponto SHIFT + botão direito do mouse e clicar em "Mid Between 2 points" e clicar nas extremidades do espaço menor, ele já vai ativar o segundo ponto do arco, depois somente clicar no terceiro e último ponto do arco.

Repita a mesma operação para o lado esquerdo.



Cortar e apagar as linhas desnecessárias  conforme figura abaixo:

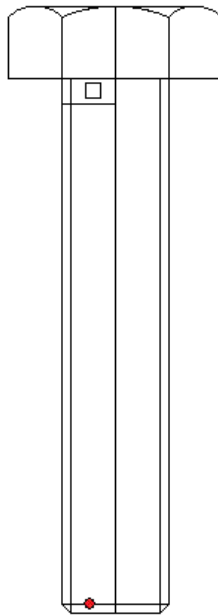


Em seguida deve-se fazer a linha que determina o comprimento da rosca (offset  de 28 em relação a linha indicada pela figura) (**Passo 1**)

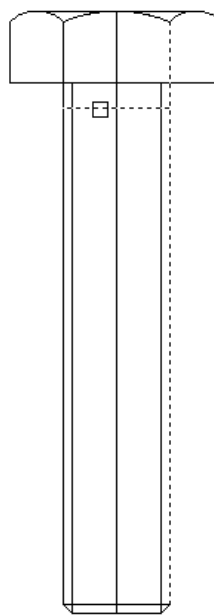
Utilizar a ferramenta extend  e fazer com que a linha no qual foi aplicado o comando offset, toque a aresta da direita do parafuso. (**Passo 2**)

Cortar o resto da linha da rosca do parafuso usando o ícone trim .

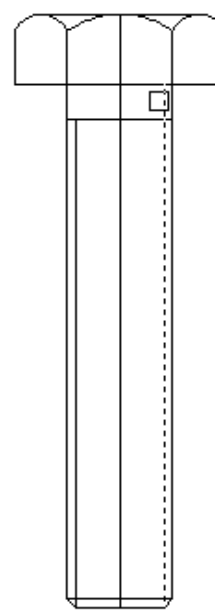
**Passo 1**



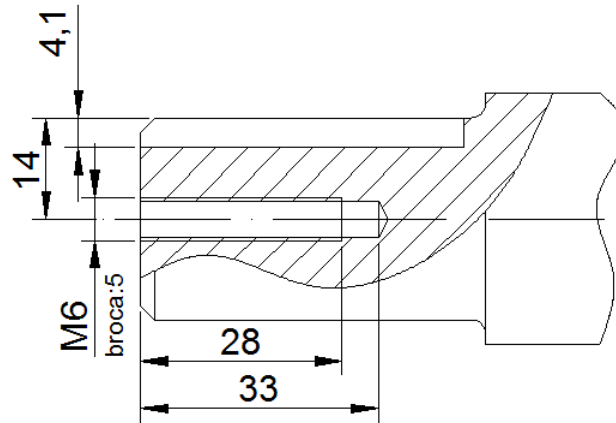
**Passo 2**



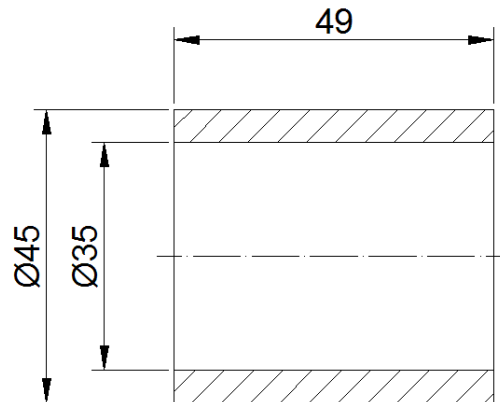
**Passo 3**







### Desenho de fabricação do anel espaçador (bucha)



## 4ª AULA – ROLAMENTOS E CAIXAS DE ROLAMENTOS

Clicar no comando line  para fazer a linha de centro com o valor 21.

Clicar no ícone line , em seguida, clicar no ponto final do rolamento e arrastar o mouse para cima. (digitar o valor 40 e apertar Enter).

Arrastar o mouse para a direita e digitar o valor 21. **(Passo 1)**

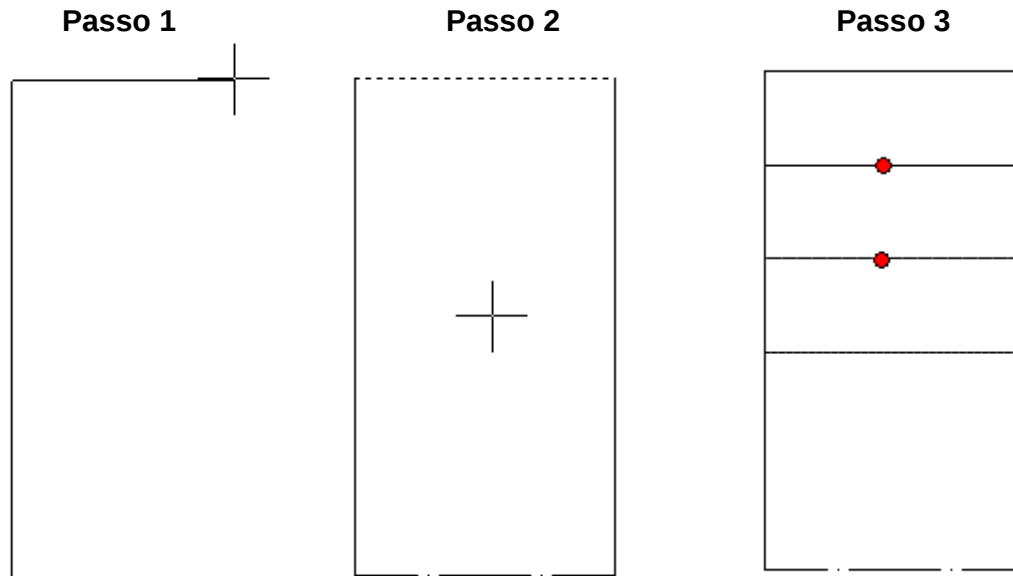
Em seguida, arrastar o mouse para baixo e digitar o valor 40.

Saia do comando usando a tecla Esc.

Aplicar um offset  de 22.5 da aresta superior do rolamento para baixo. **(Passo 2)**

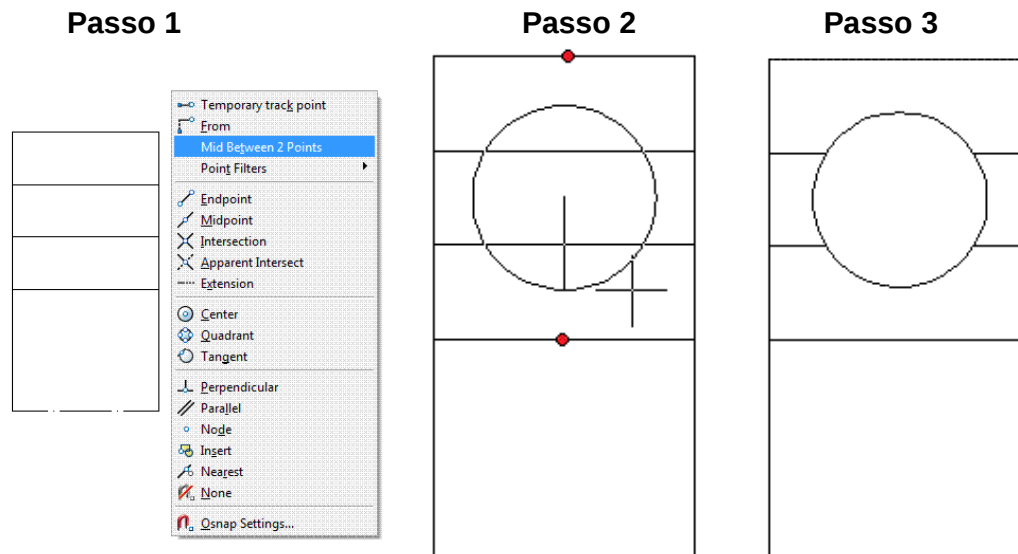
Aplicar um offset , agora da aresta superior com o valor de 7.5, clique a partir dessa nova linha e arraste o mouse para baixo dando mais um clique.

**(Passo 3)**



Ativar o comando círculo , com o botão SHIFT acionado, clicar com o botão direito e ativar o comando “Mid Between 2 points” (**Passo 1**), clicar no Midpoint da aresta superior e no Midpoint da quarta linha (**Passo 2**), digitar 7 e enter.

Cortar  e apagar as linhas desnecessárias (**Passo 3**)

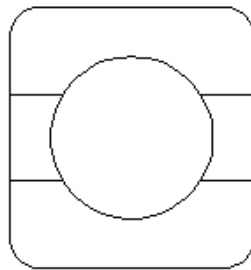


Fazer raio de 2.5 nos vértices. . **(Passo 1)**

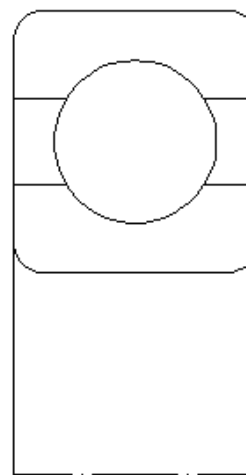
Ao fazer o raio na parte de baixo, a linha irá ser cortada, Aplicar um extend até a linha de centro. **(Passo 2)**

Selecionar todo o desenho e Aplicar um mirror . **(Passo 3)**

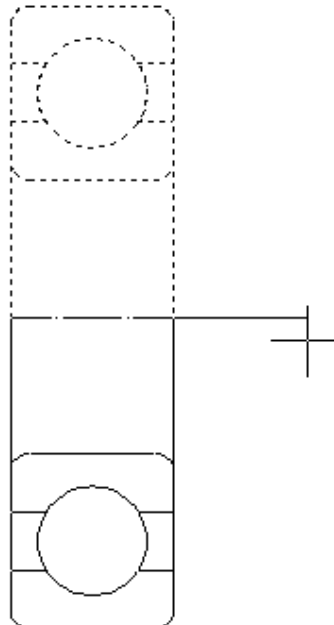
**Passo 1**



**Passo 2**



**Passo 3**



## CAIXA DE ROLAMENTOS

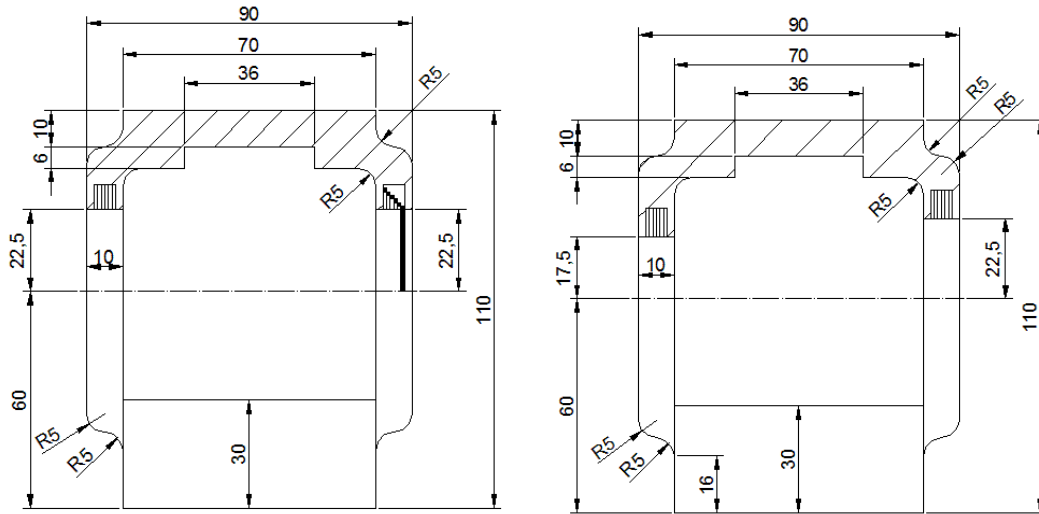
Criar uma linha de centro, com um comprimento igual a 90

Atenção: a Caixa de Rolamentos é descentralizada

Centro -> cima = 50

Centro -> baixo = 60

Feito o quadrado com as principais dimensões da caixa, agora siga o desenho logo abaixo e faça o restante da caixa:



Obs.: são duas caixas, com diferença apenas no local que aloja o eixo devido ao escalonamento.

Fazer uma caixa, depois pode ser utilizado dois métodos para cópia da segunda: comando copy ou Insert Block.

## 5ª AULA – CONSTRUÇÃO DE UMA VIGA PERFIL “U”

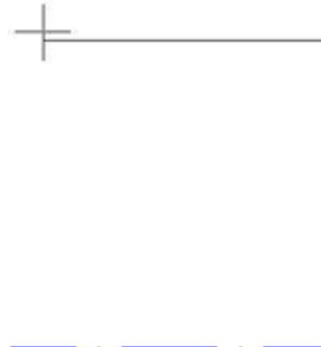
Criar uma linha de centro com valor de 58

Clicar no ícone Line 

Clicar no ponto final da linha de centro e arrastar o mouse para cima.

Digitar o valor 76.2 e apertar a tecla Enter (**Passo 1**)

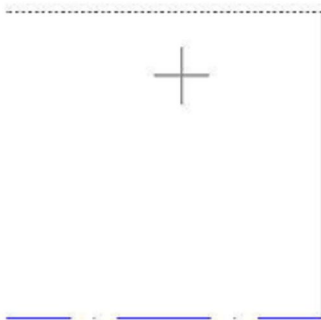
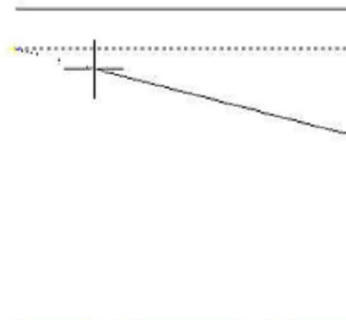
Arrastar o mouse para a esquerda e digitar o valor 57.9 e apertar Enter (**Passo 2**)

**Passo 1****Passo 2**

Em seguida, Aplicar um offset  de 4.76 da linha da base da viga, para baixo.  
**(Passo 1)**

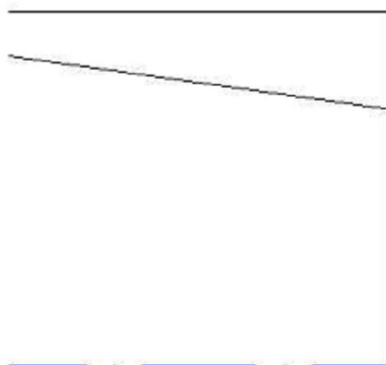
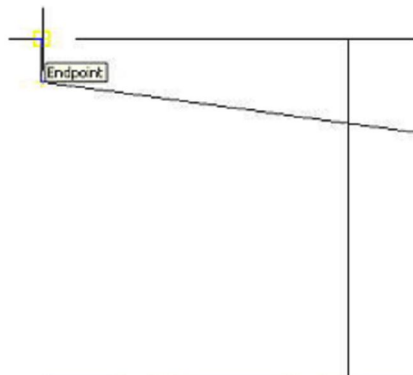
Clicar na linha que foi dado o offset, e clicar no comando Rotate .

Clicar no ponto final da linha que foi dado offset e digitar o valor da angulação - 8 **(Passo 2)**

**Passo 1****Passo 2**

Em seguida Aplicar um offset  para fazer a alma da viga (valor da alma 14.2) **(Passo 1)**

Unir a linha de base com a linha que foi dada o rotate; usar line  **(Passo 2)**

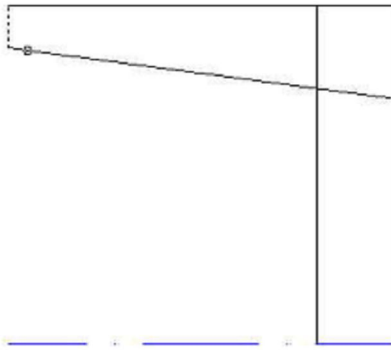
**Passo 1****Passo 2**

Fazer os raios usando o ícone fillet, como mostra as figuras abaixo.

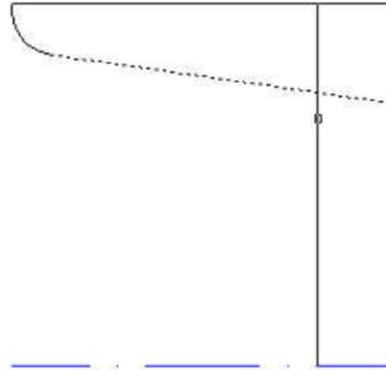
raio 3.05  **(Passo 1)**

raio 7.62  **(Passo 2)**

**Passo 1**



**Passo 2**

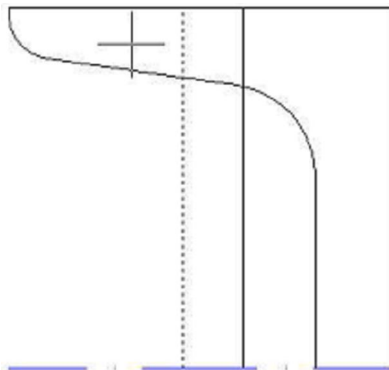


Clicar em offset  e digitar o valor 35 para criar a linha de centro do furo da viga.

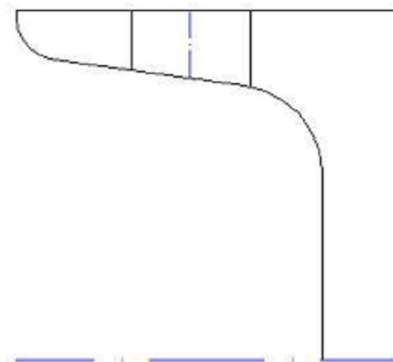
Criar o furo na viga (Aplicar um offset  de 7.95 em ambos os lados da linha de centro do furo da viga) **(Passo 1)**

Cortar as linhas desnecessárias  **(Passo 2)**

**Passo 1**



**Passo 2**



Em seguida selecionar todo o desenho e faça a parte inferior utilizando o mirror





## 6ª AULA – CONSTRUÇÃO DE ELEMENTOS MECÂNICOS (ARRUELA INCLINADA, PORCA, PARAFUSO E ARRUELA P/PARAF. SEXT M10)

### Arruela inclinada

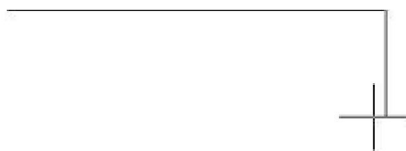
Clicar no ícone Line

Fazer uma linha com valor 22 de comprimento

Arrastar o mouse para baixo e digitar o valor 6.7 (**Passo 1**)

Na outra ponta , clicar no ponto final da linha e arrastar o mouse para baixo com o valor 3 (**Passo 2**)

**Passo 1**

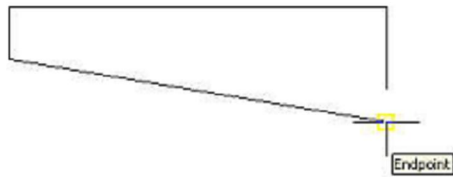
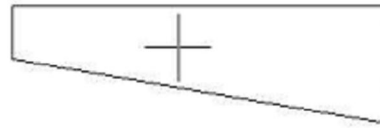


**Passo 2**



Em seguida devem-se unir as extremidades, usando o comando Line , para criar a linha inclinada. (Passo 1)

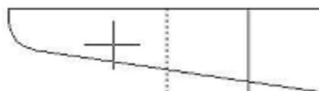
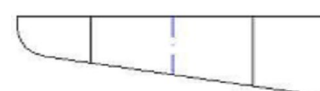
Criar uma linha de centro para o parafuso no meio da aresta superior, como mostra a figura. (Passo 2)

**Passo 1****Passo 2**

Fazer o raio ( $r = 2.4$ )  **(Passo 1)**

Usar o comando offset  com o valor 5.75 em ambos os lados da linha de centro. **(Passo 2)**

Cortar as linhas desnecessárias . **(Passo 3)**

**Passo 1****Passo 2****Passo 3****PORCA SEXTAVADA PARA PARAFUSO SEXT. M 10\***

Clicar no ícone Line 

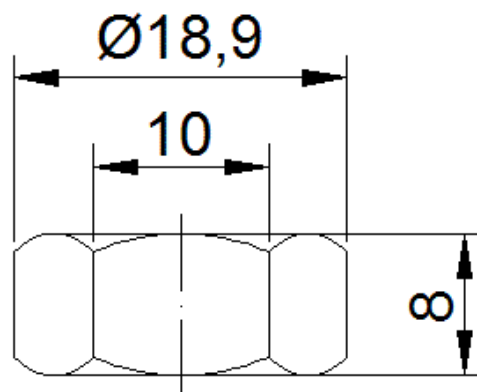
Fazer um retângulo com 18.90 por 8

Em seguida Aplicar um offset  de 1 da aresta da base superior da porca para dentro.

Fazer um arco usando o ícone arc .

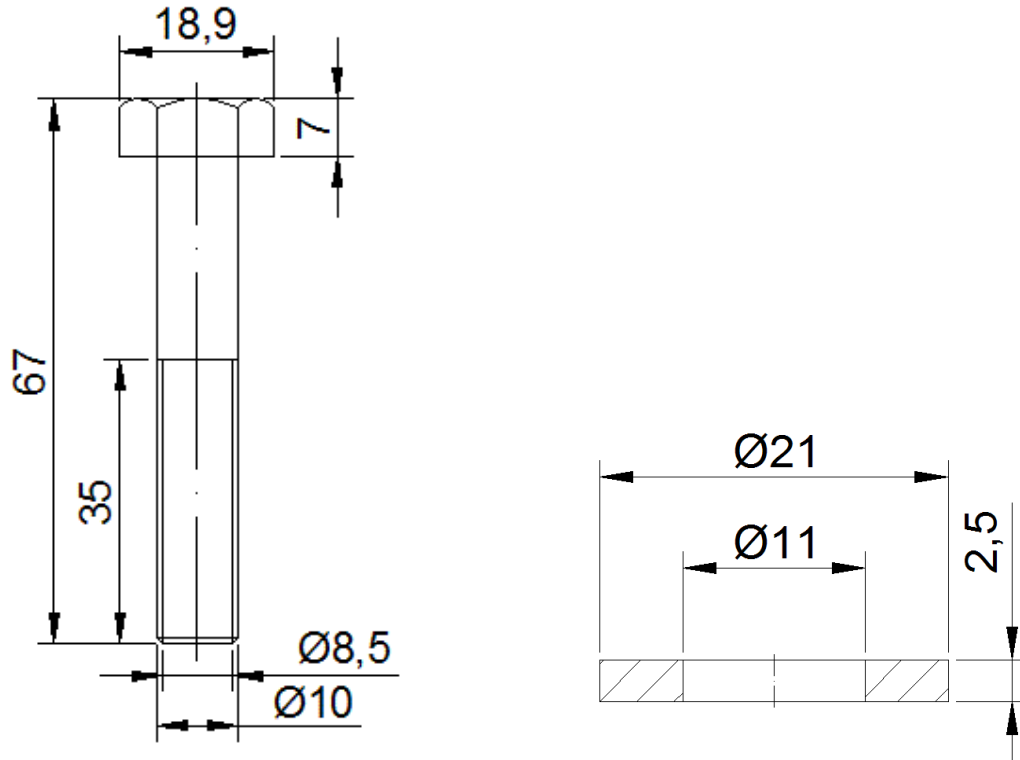
Feito todos os arcos, Aplicar um mirror  neles.

Cortar  e apagar as linhas desnecessárias.

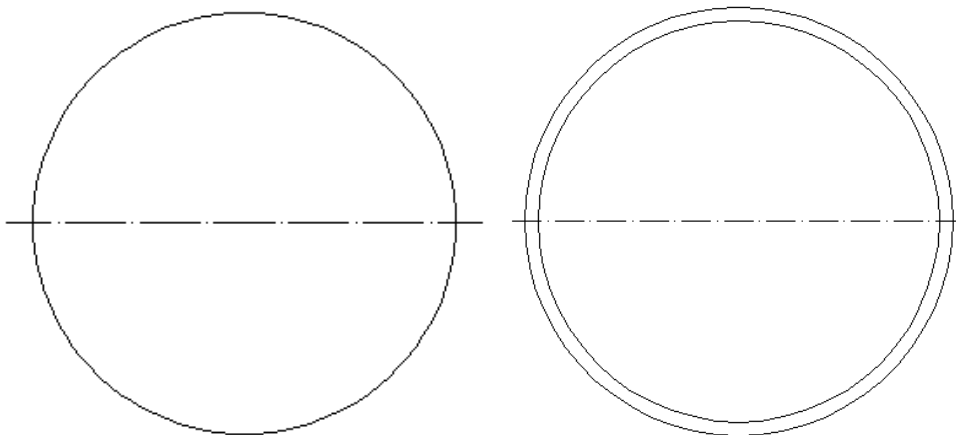


**PARAF. SEXT. E ARRUELA PARA PARAF. SEXT M10\***

Ver desenho do parafuso M6



\* Verificar 2ª Aula – Construção do parafuso M6 x 30 em caso de dúvidas.

**7ª AULA – CONSTRUÇÃO DA RODA DENTADA**Criar uma linha de centro  (L = 192)Fazer um círculo  com o valor do diâmetro primitivo ( $D_p = 170.42$ ) (**Passo 1**)Fazer um outro círculo  com o valor do diâmetro externo ( $D_e = 182$ ) (**Passo 2**)

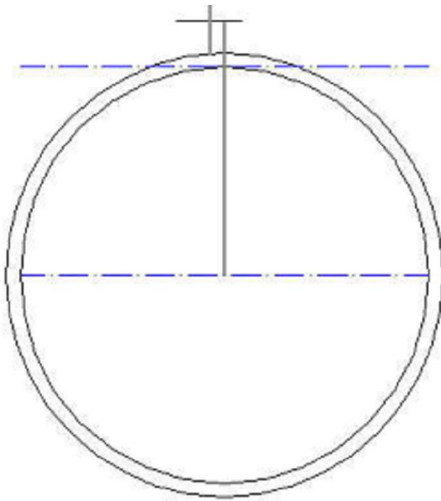
Aplicar um offset  na linha de centro com o valor da metade do diâmetro primitivo

Criar uma linha de referência  no ponto central da linha de centro para cima com um valor superior ao da metade do diâmetro primitivo. **(Passo 1)**

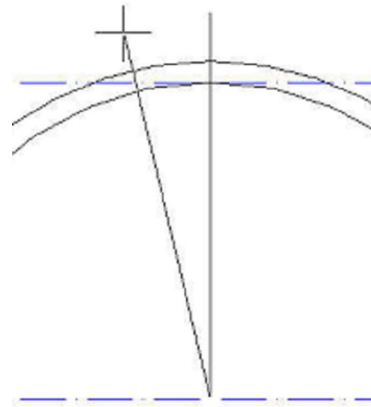
Desligar o sistema de linhas Ortogonais. (F8)

Clicar em line  e fazer uma linha inclinada com o valor de  $(180/n^\circ \text{ de dentes})$  usando a fórmula (ver polia) ( $n^\circ \text{ de dentes} = 21$ )  
(@100<98.5714) **(Passo 2)**

Passo 1

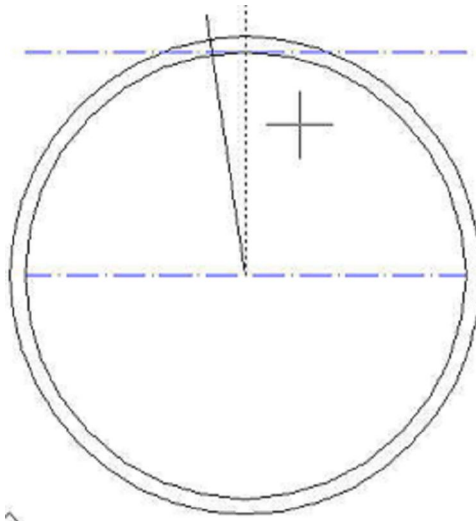


Passo 2

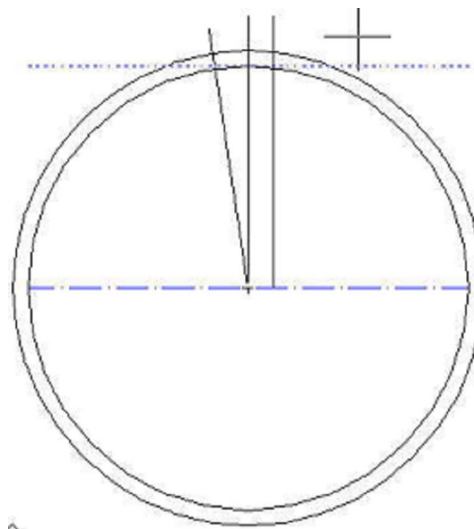


Em seguida Aplicar um offset  com o valor de x1 e y1 ( $x1 = 10.0114$ ) e ( $y1 = 7.7816$ ) conforme figura abaixo:

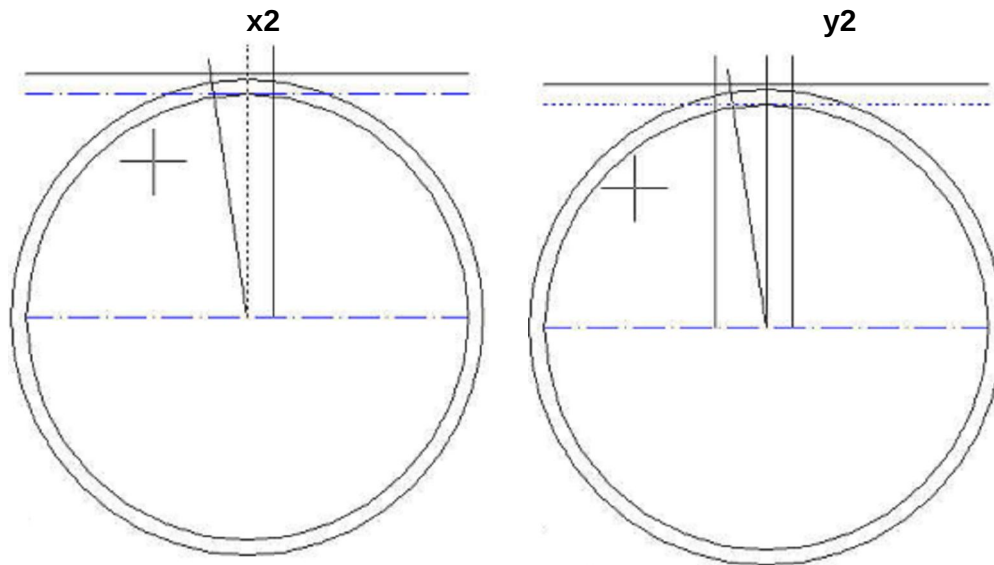
x1



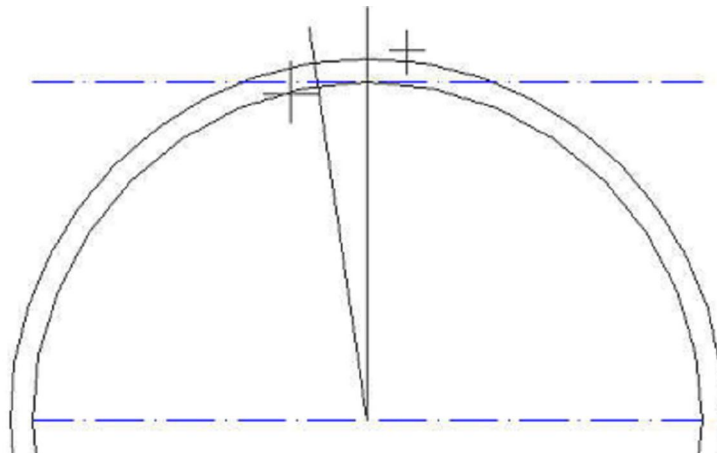
y1



Aplicar o comando offset  agora na linha que tangencia o diâmetro primitivo com os valores de x2 e y2. (x2 = 19.4345) e (y2 = 2.9293)



Deixar estas linhas em um tamanho razoável como mostra a figura



Clicar no ícone Line 

Clicar a intersecção das linhas x1 e y1

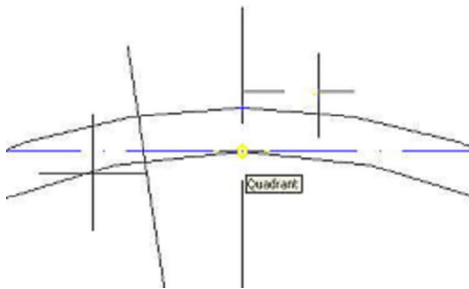
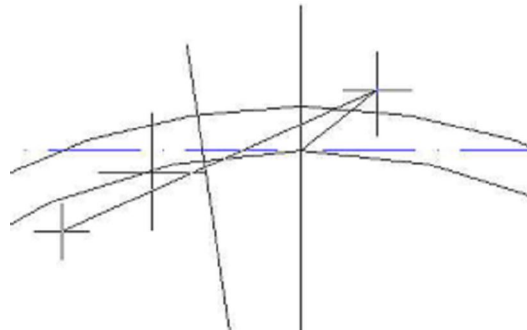
Arrastar essa linha até a intersecção das linhas de centro que está tangenciando o diâmetro primitivo. ( $\alpha = 52.1428$ ) (**Passo 1**)

Clicar no comando Line 

Clicar novamente na intersecção das linhas x1 e y1

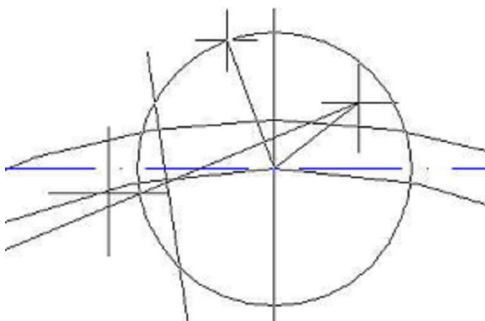
Fazer uma linha inclinada, usando a fórmula @50<270-(52.1428+15.33)\*

Digitar como valor da fórmula @50<202.53 (**Passo 2**)

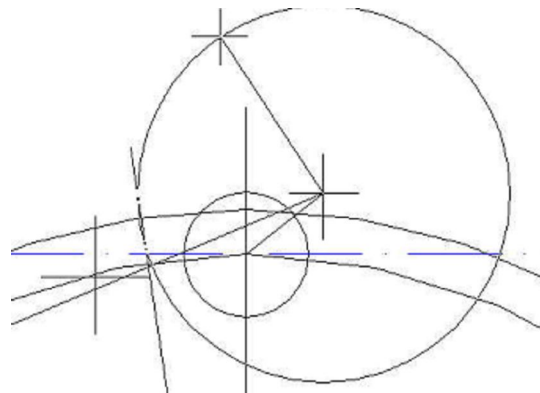
**Passo 1****Passo 2**

\*Nesse caso para encontrar o valor de 202.53, fez a somatória dos valores dos ângulos  $\alpha$  e  $\beta$  ; com o resultado dessa somatória, faz uma subtração com o valor de  $270^\circ$  por causa da orientação e posição da linha no 3º quadrante. Fazer os círculos aplicando os valores dos raios como mostra a figura abaixo

**Posição do raio r**  ( $r = 8.0146$ )

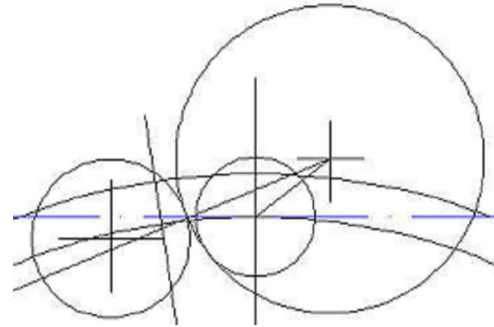
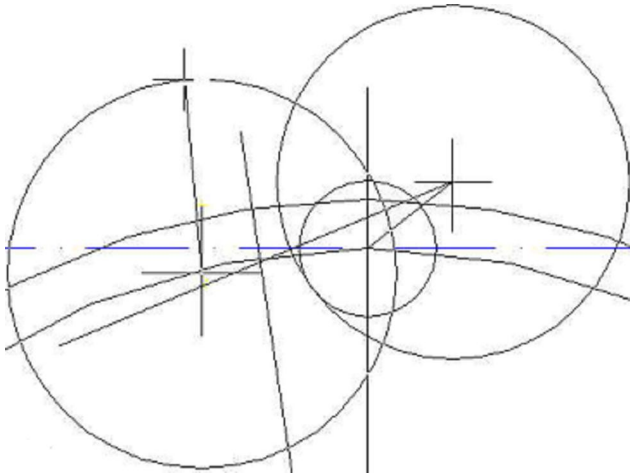


**Posição raio r1**  Tangente ao raio r



**Posição do raio**  **r2 Tangente ao r1**

**Final**



Clicar no ícone Line deixe o sistema ortogonal ligado.

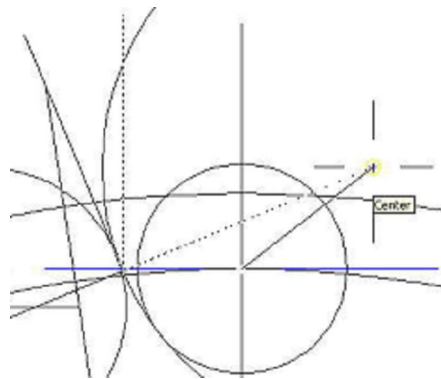
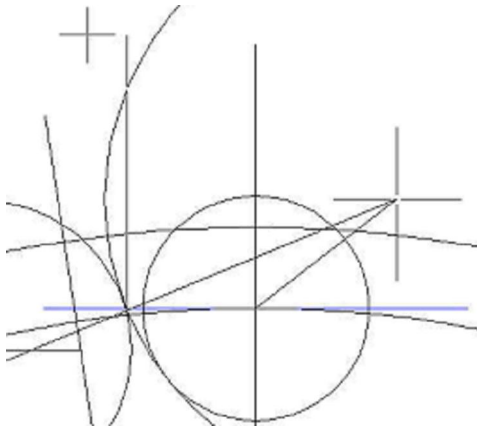
Clicar na intersecção do círculo de raio 1 (r1) e a linha inclinada que forma o ângulo  $\beta$

Arrastar o mouse para cima e digitar o valor 20

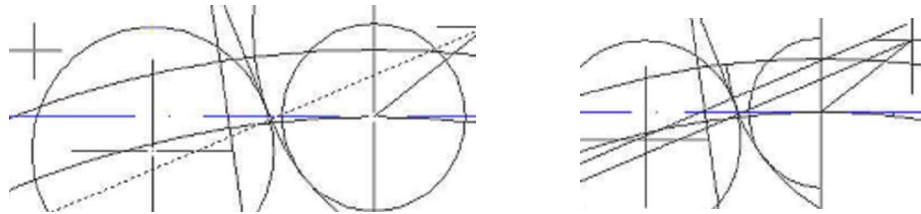
Em seguida clicar em Rotate 

Clicar na base da linha que está no sentido vertical

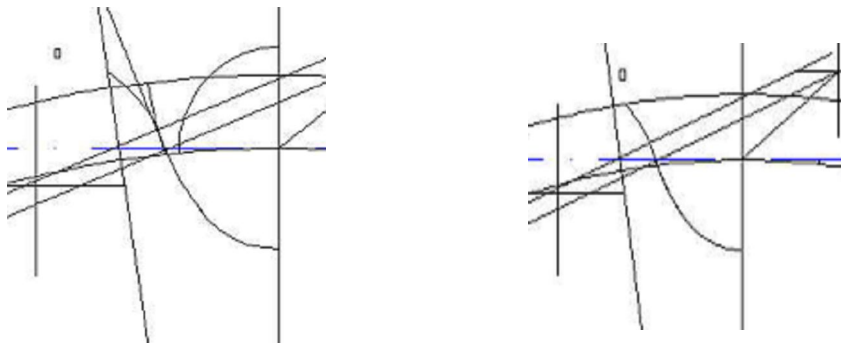
Em seguida clicar no ponto de intersecção das linhas x1 e y1, com isso você fará com que a linha se encontre em 90° em relação à linha inclinada.



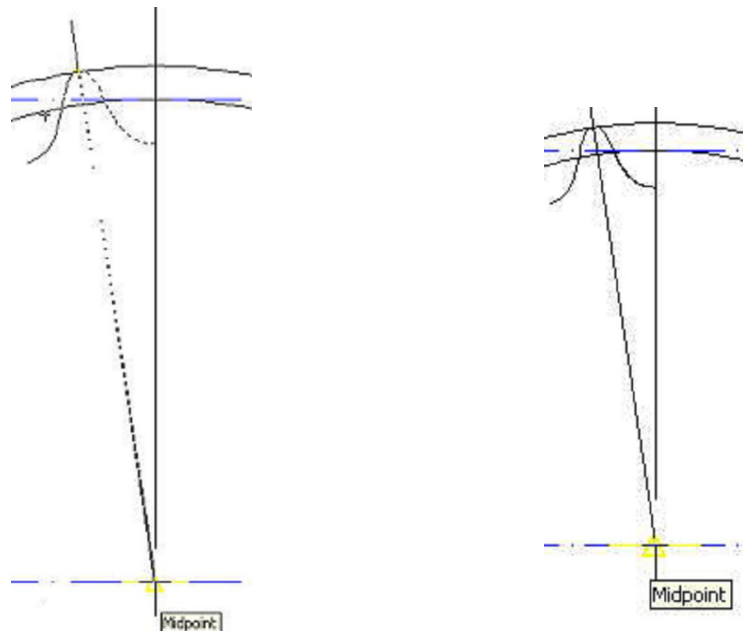
Aplicar um offset  da linha inclinada com o valor de FG para cima (FG = 1,3857)



Em seguida deve-se cortar  e apagar as linhas desnecessárias  
Será originada metade de um dente da roda



Selecionar essa metade e Aplicar um mirror  como mostra a figura.



Selecionar o dente da Roda Dentada.

Clicar no comando Array 

Selecionar a opção Polar

Digitar p e apertar Enter

Selecionar o Centro do círculo do diâmetro primitivo.

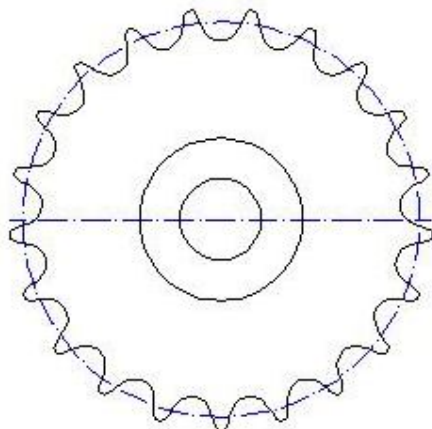
Digitar o número de Dentes da Roda Dentada (21)

Apertar Enter

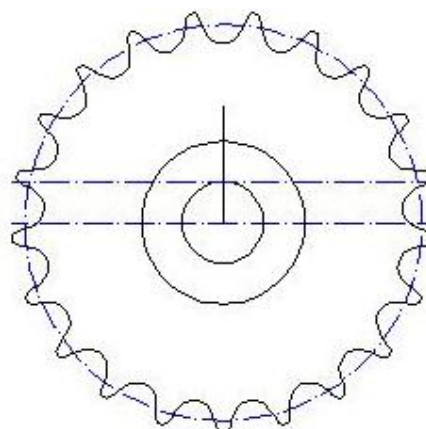
Clicar em offset  e digitar o valor 35/2 em relação à linha de centro (**Passo 1**)

Clicar em Line  e construir uma linha de referência desde o ponto central da linha de centro, para cima (**Passo 2**)

**Passo 1**



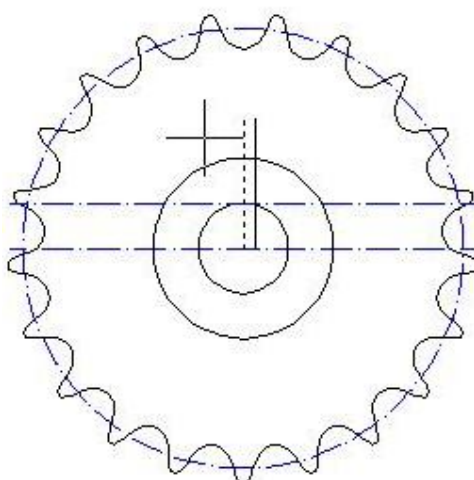
**Passo 2**



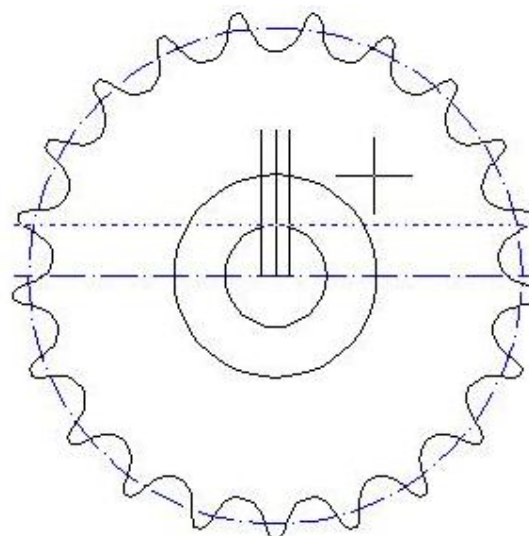
Em seguida, Aplicar um offset  da linha de referência com o valor 5, em ambos os lados, para construir o rasgo com a largura da chave (**Passo 1**)

Com o comando offset , construa a altura do rasgo da chave ( $T2 = 3.4$ ) (**Passo 2**)

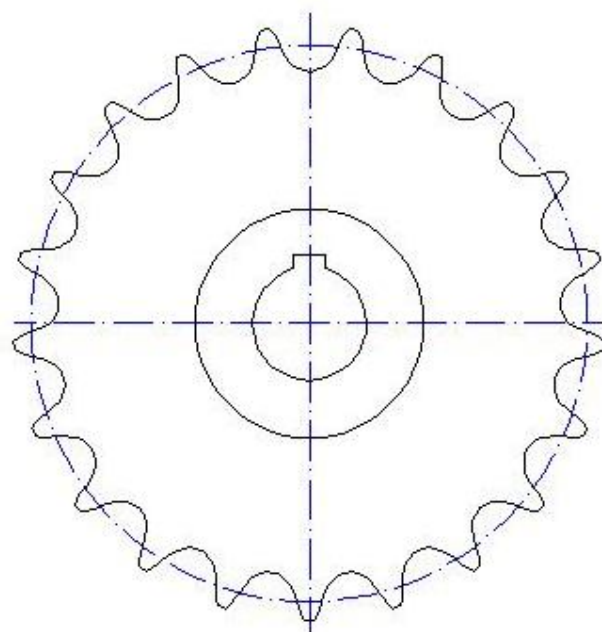
**Passo 1**



**Passo 2**



Cortar  e apagar as linhas desnecessárias.



## DESENHO DA RODA DENTADA EM PERFIL.

Criar uma linha de centro

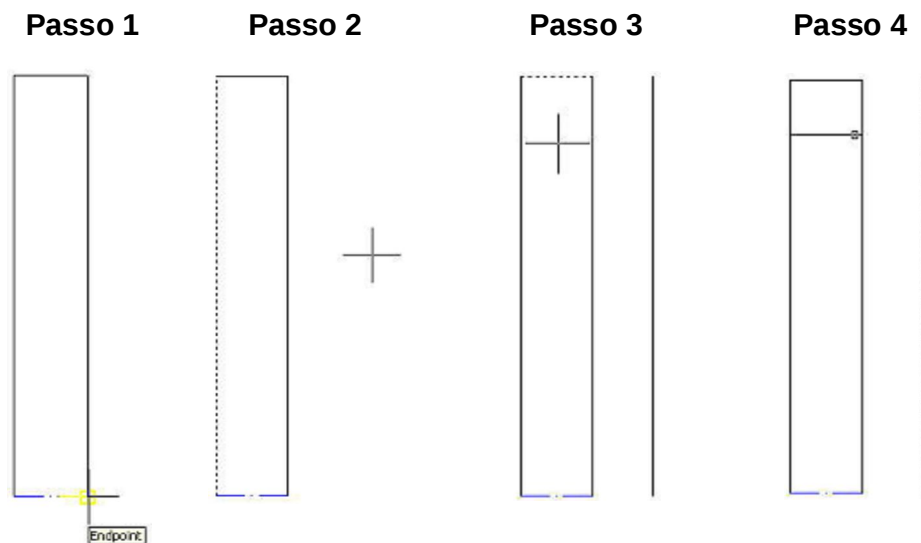
Clicar em line  e digitar a metade do valor do diâmetro externo

Arrastar o mouse para a direita e digitar o valor 14.59

Arrastar o mouse para baixo e digite mais uma vez a metade do valor do diâmetro externo (**Passo 1**)

Aplicar um offset  da aresta lateral desse quadrado para a direita com o valor de r3 (r3 = 26.945) (**Passo 2**)

Agora Aplicar um offset  da aresta superior do dente com o valor de 12 para baixo e faça-a tocar na linha de referência feita para fazer o raio (r3) (**Passo 3 e 4**)

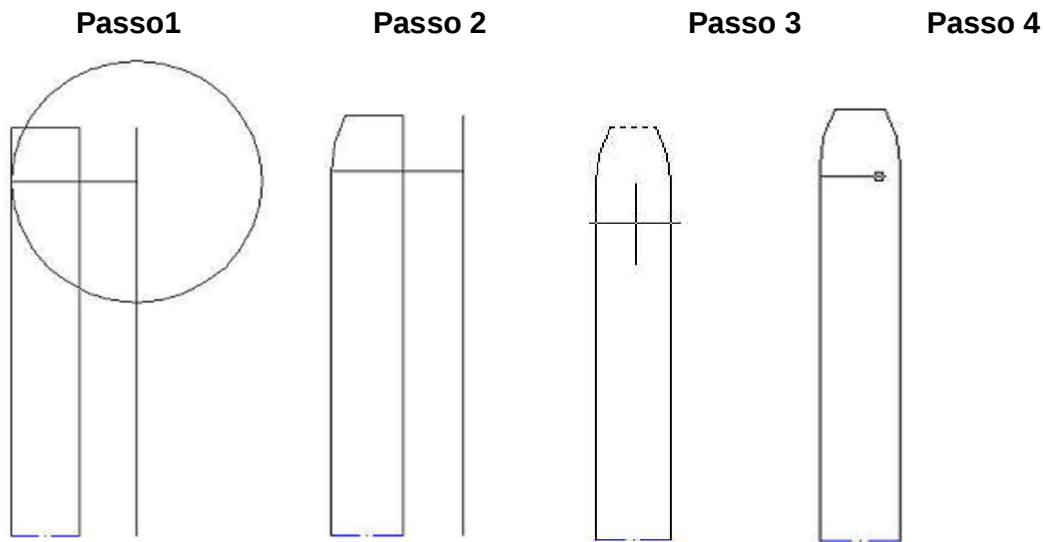


Fazer um raio, utilizando a ferramenta Circle  (**Passo 1**)

Cortar  e apagar as linhas desnecessárias (**Passo 2**)

Aplicar um offset  da aresta superior do dente para baixo com o valor 14 (**Passo 3**)

Clicar em Extend  e fazer a linha tocar as arestas laterais da roda (**Passo 4**)



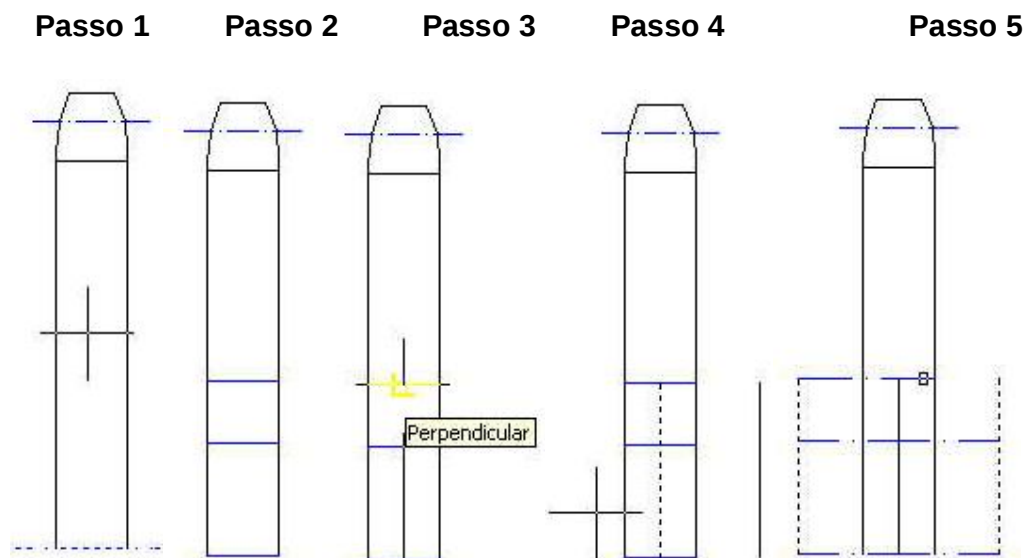
Aplicar um offset  da linha de centro com o valor do diâmetro do cubo ( $70/2$ ) **(Passo 1)**

Aplicar um offset  da linha de centro com o valor de  $35/2$  **(Passo 2)**

Clicar em Line e criar uma linha de referência desde o ponto central da linha de centro até o ponto central da linha do diâmetro do cubo **(Passo 3)**

Aplicar um offset  dessa linha de referência com o valor de 25, em ambos os lados da roda **(Passo 4)**

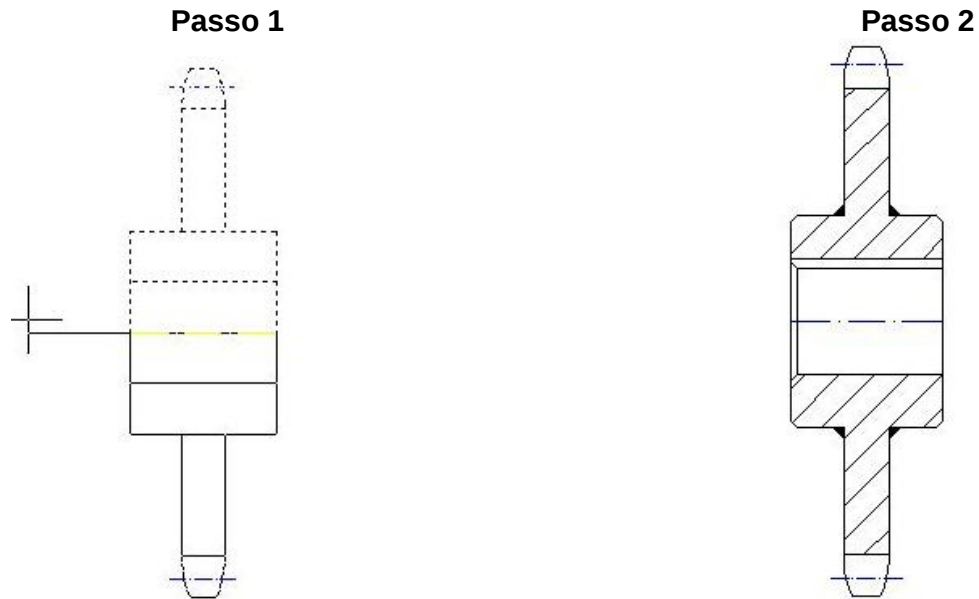
Clicar em Extend  e faça as linhas que foram dadas offset em relação à linha de centro toquem as linhas laterais externas. **(Passo 5)**



Clicar em offset  para construir o rasgo da chaveta, offset ( $T2 = 3.4$ ) **(Passo 1)**

Fazer um chanfro  $2 \times 45^\circ$  e selecionar todo o desenho e Aplicar um mirror  **(Passo 2)**

Hachurar 



## 8ª AULA - MONTAGEM DO CONJUNTO

Clicar no ícone Copy

Copiar todos os desenhos em qualquer lugar na área de trabalho.

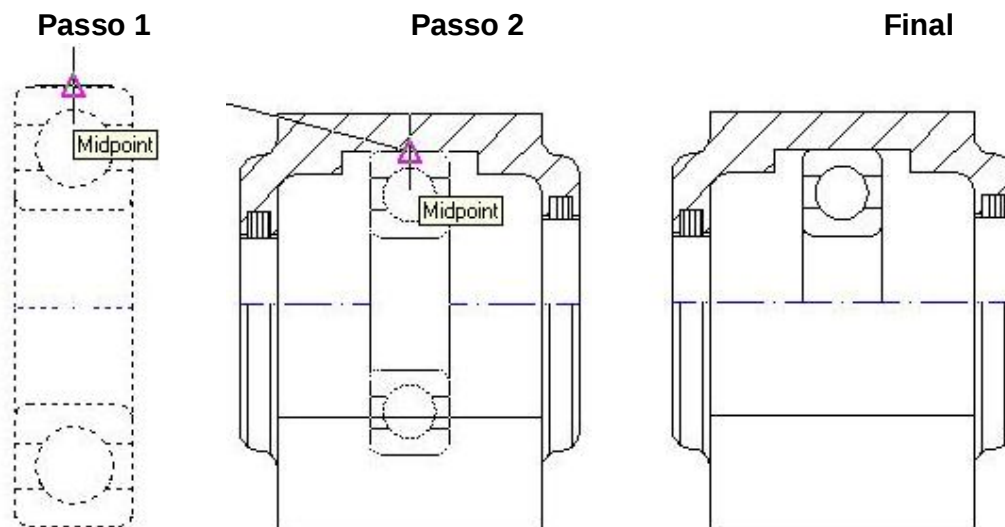
Selecionar o rolamento

Clicar no ícone move

Clicar no local indicado como mostrado na figura abaixo (**Passo 1**)

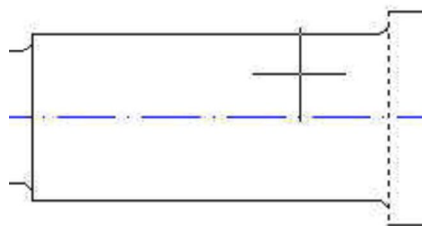
Mover o rolamento até o local indicado (**Passo 2**)

Cortar as linhas de baixo do rolamento, já que será aplicado um meio corte na caixa\*.



Criar uma linha de referência usando o comando offset para posicionar o rolamento e a caixa no seu devido local.

Clicar em offset , digitar o valor de 10.5, selecionar a linha que é demonstrada na figura abaixo e arrastar o mouse para a esquerda.



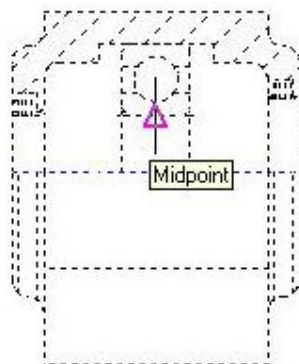
\*O meio corte correto, cortamos a parte de cima e não a de baixo, mas, para demonstrarmos a fixação da caixa na base, abrimos essa exceção.

Clicar no ícone Move 

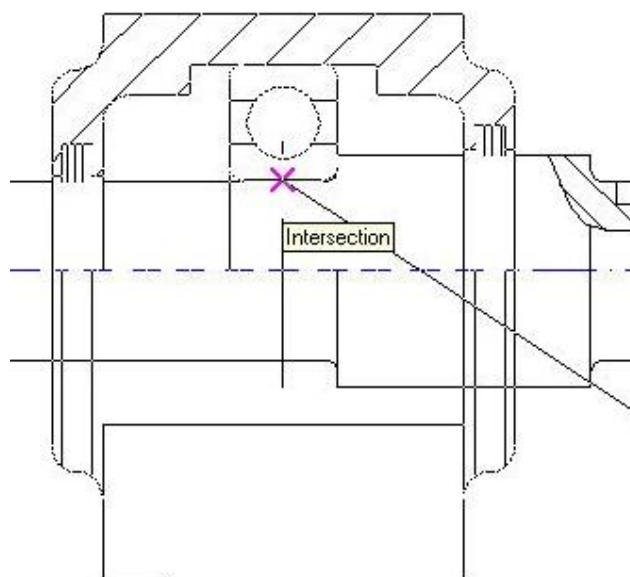
Clicar no ponto mostrado na figura abaixo (**Passo 1**)

E clicar no ponto onde há a intersecção da linha de referência que acabou de ser criada e da aresta superior do eixo, como mostra a figura abaixo (**Passo 2**)

**Passo 1**



**Passo 2**



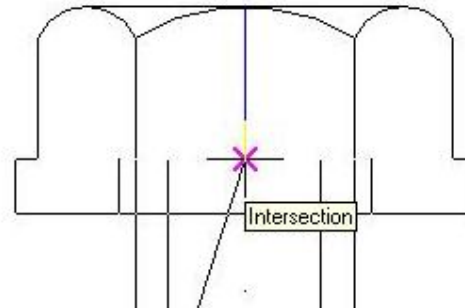
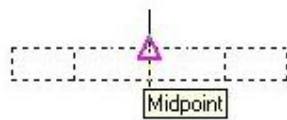
Clicar no comando move  e selecionar a arruela M 10 (**Passo 1**)

Clicar no ponto indicado pela figura

Mover a arruela, até o ponto indicado pela figura abaixo (**Passo 2**)

**Passo 1**

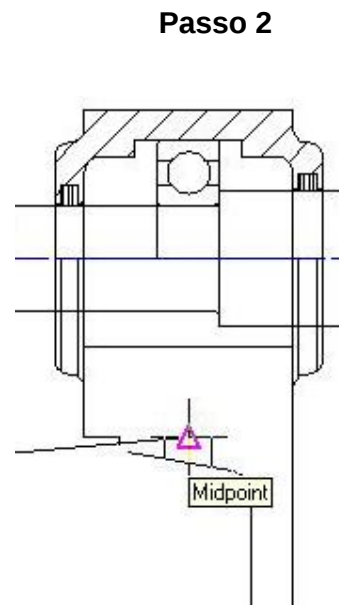
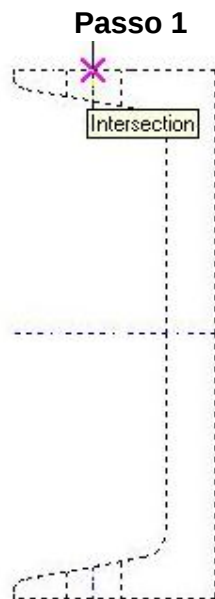
**Passo 2**



Clicar no comando move  e selecionar a viga perfil “U” (**Passo 1**)

Clicar no ponto indicado pela figura

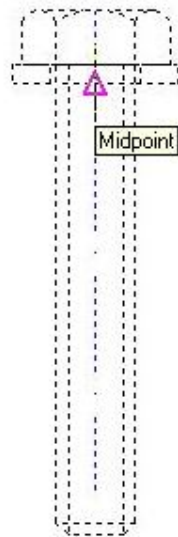
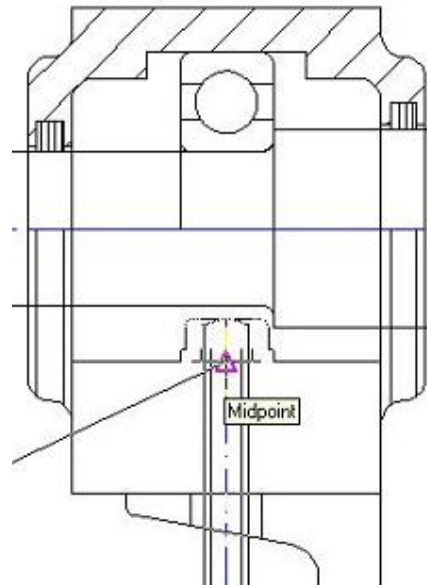
Mover a viga, até o ponto indicado pela figura abaixo (**Passo 2**)



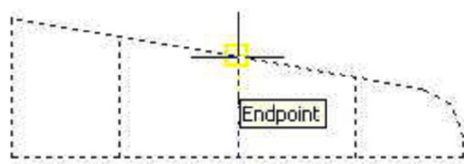
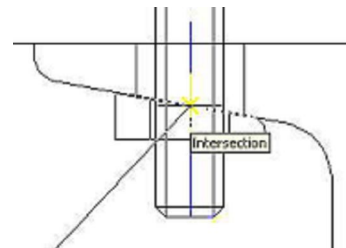
Clicar em move  e selecionar o parafuso M10

Clicar no ponto indicado pela figura (**Passo 1**)

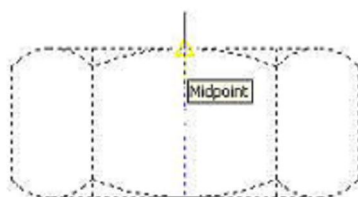
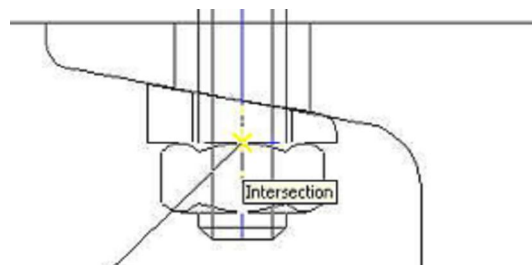
Posicionar o parafuso no local indicado pela figura abaixo (**Passo 2**)

**Passo 1****Passo 2**

Clicar em move  e selecionar a arruela inclinada  
 Clicar no ponto indicado pela figura (**Passo 1**)  
 Mover a arruela até o local indicado pela figura abaixo (**Passo 2**)

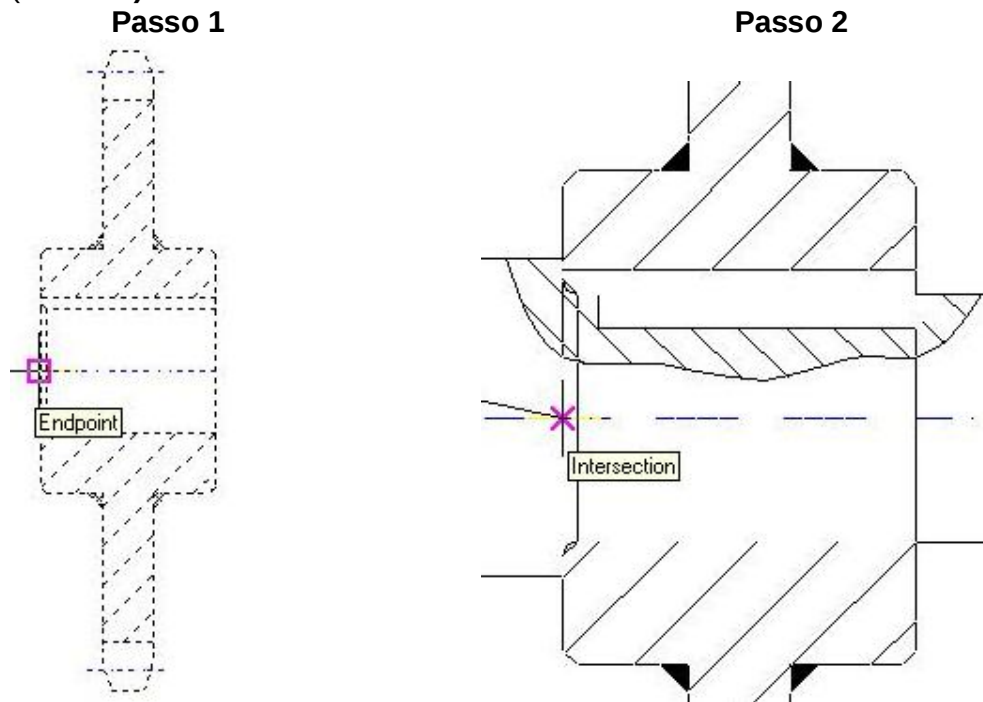
**Passo 1****Passo 2**

Clicar no ícone move  e selecionar a porca p/ parafuso sext. M10  
 Clicar no ponto indicado pela figura (**Passo 1**)  
 Mover a porca até o local indicado pela figura abaixo (**Passo 2**)

**Passo 1****Passo 2**

Clicar em move  selecionar a roda dentada (desenho do perfil)  
 Clicar no ponto indicado (**Passo 1**)

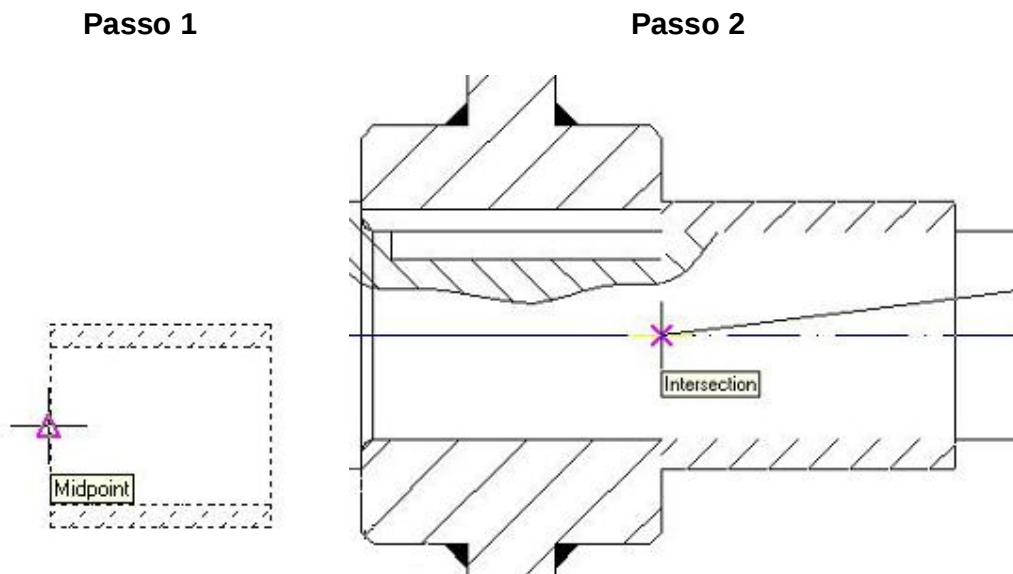
Posicionar a roda dentada no ponto central do eixo, como mostra a figura (**Passo 2**)



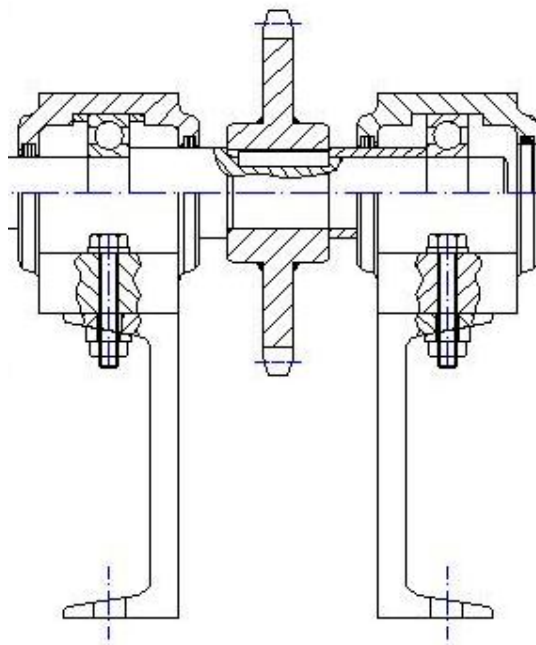
Clicar em move  e selecione o anel espaçador (bucha)

Clicar no local indicado pela figura abaixo (**Passo 1**)

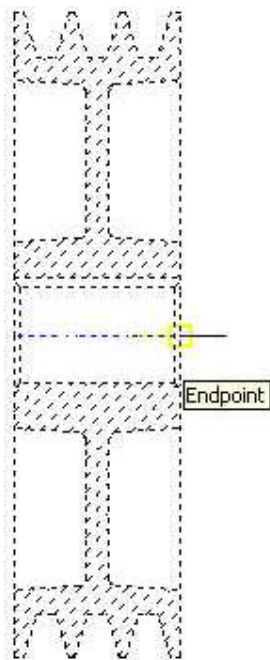
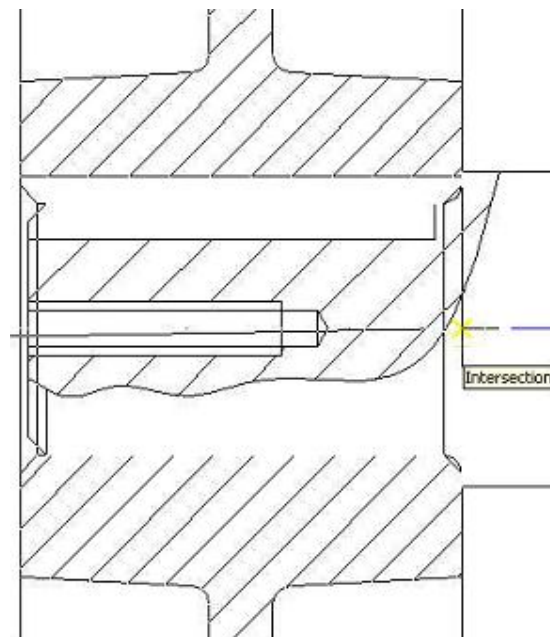
Mover o anel espaçador (bucha) até o local indicado pela figura abaixo (**Passo 2**)



Terminada a montagem da bucha, deve-se montar agora o outro rolamento e a caixa.

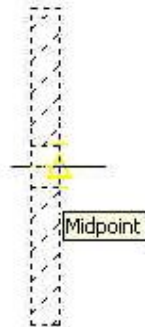
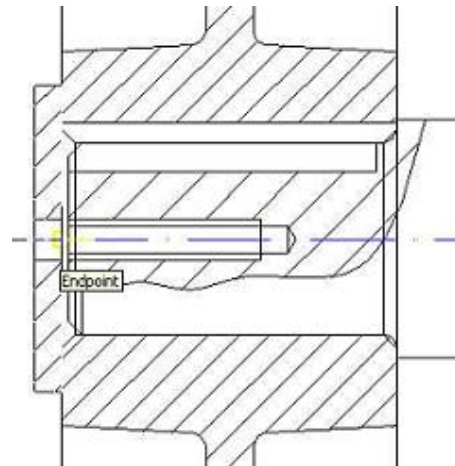


Clicar em move  e selecione a Polia  
 Clicar no local indicado pela figura abaixo (**Passo 1**)  
 Mover a polia até o local indicado pela figura abaixo (**Passo 2**)

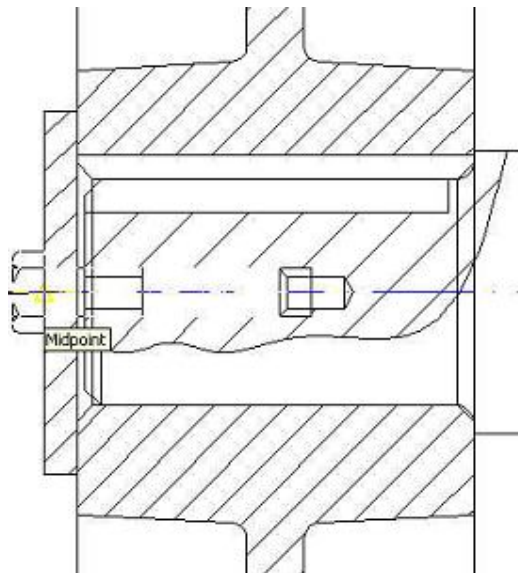
**Passo 1****Passo 2**

Clicar no ícone move  e selecionar a tampa

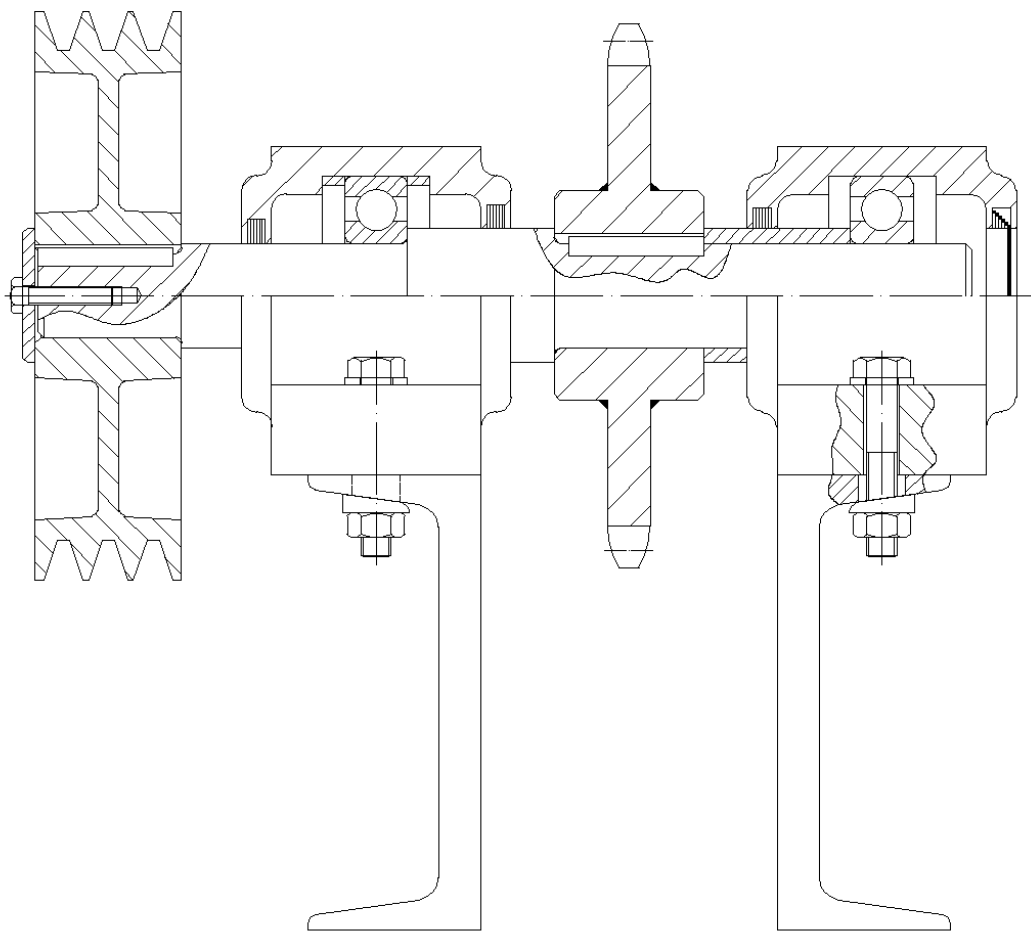
Clicar no ponto indicado pela figura abaixo **(Passo 1)**  
 Mover a tampa até o local indicado pela figura **(Passo 2)**

**Passo 1****Passo 2**

Clicar no ícone move  e selecionar o parafuso M6  
 Clicar no ponto indicado pela figura **(Passo 1)**  
 Mover o parafuso até o local indicado pela figura **(Passo 2)**

**Passo 1****Passo 2**

Esta é a representação final do conjunto mecânico montado



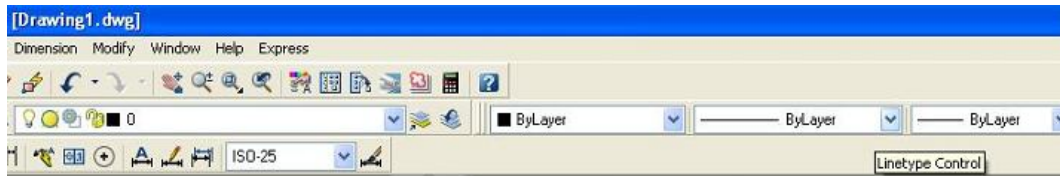
## **Formatação de Layers**

### **PADRÃO LAYERS FACULDADE DE TECNOLOGIA DE SOROCABA**

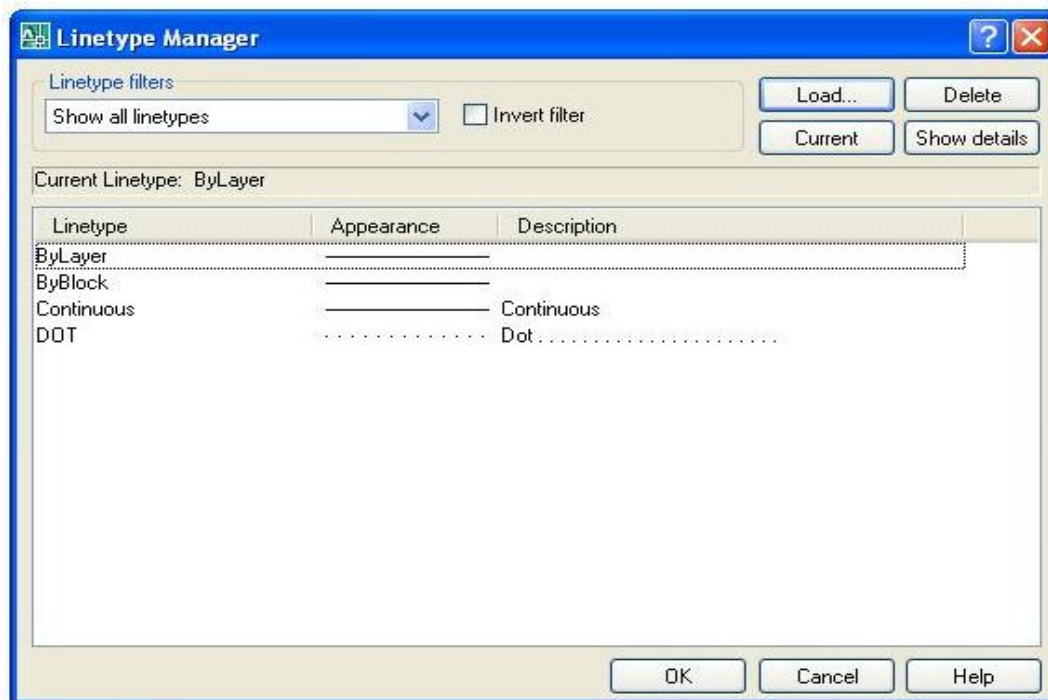
**Linha de Contorno****Cor:** Branco**Tipo de Linha:** Contínuos**Espessura:** 0,3 mm**Linha de Cota****Cor:** Vermelha**Tipo de Linha:** Contínuos**Espessura:** 0,13 mm**Texto da cota:** Tamanho 3**Seta:** Tamanho 3**Linha de Centro****Cor:** Vermelha**Tipo de Linha:** ISO Dash Dot**Espessura:** 0,15 mm**Hachura****Cor:** Cyan (Azul claro)**Tipo de Linha:** Contínuos**Espessura:** 0,15 mm**Texto****Cor:** Amarelo**Fonte:** Arial**Linha Tracejada****Cor:** Verde**Tipo de Linha:** ISO Dash**Espessura:** 0,2 mm**Cortes****Cor:** Magenta**Espessura:** 0,3 mm**Formato da Folha****Contorno externo:** Cyan (Azul Claro)**Espessura:** 0,3 mm**Cor contorno interno:** Blue (Azul Escuro)**Espessura:** 0,5 mm**Tipo de Linha:** Contínuos**Lista de material****Cor:** Vermelha**Espessura:** 0,15 mm

## ALTERAR TIPO DE LINHA

Em seguida clicar na janela linetype control – By Layer / Other (abaixo)



Irá Abrir uma janela, em seguida deve-se clicar em Other...  
Clicar na opção Load

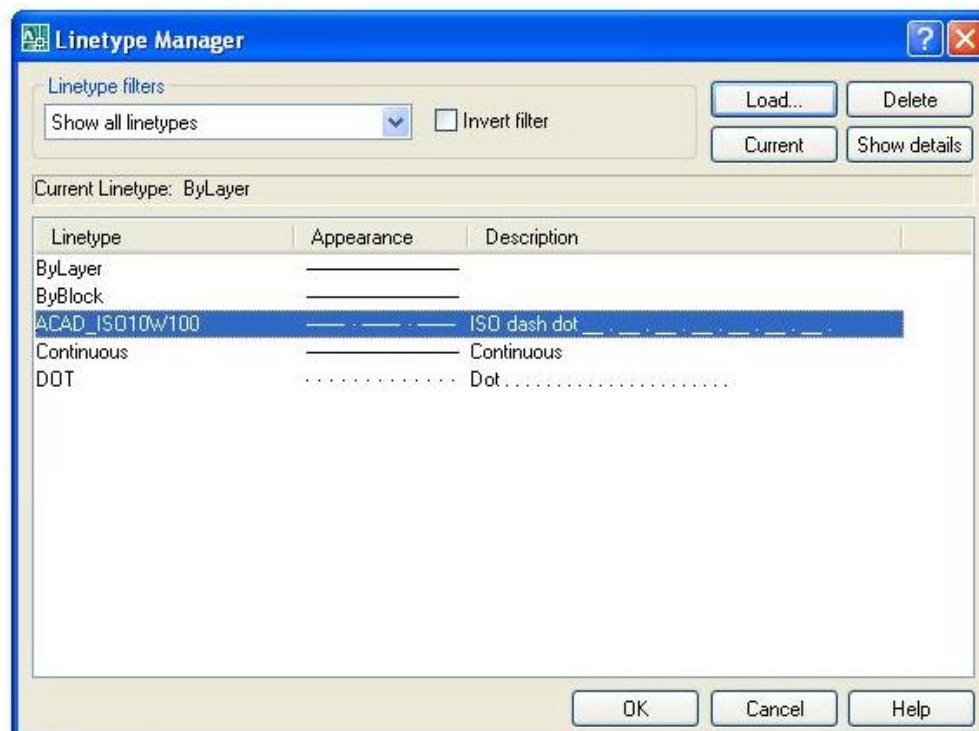


Selecionar o tipo de linha Dash-dot



Clicar em Ok

Clicar sobre o nome da linha (ISO dash dot)



Clicar em Ok

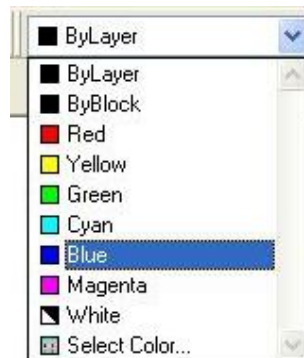
Clicar sobre a linha que foi gerada

Clicar novamente na janela linetype control e selecionar o tipo de linha (ACAD\_ISO10W100)



## ALTERAR A COR DA LINHA

Clicar sobre a linha de centro



Clicar na janela Color control

Selecionar a cor desejada

Em seguida apertar a tecla Esc para sair do comando.

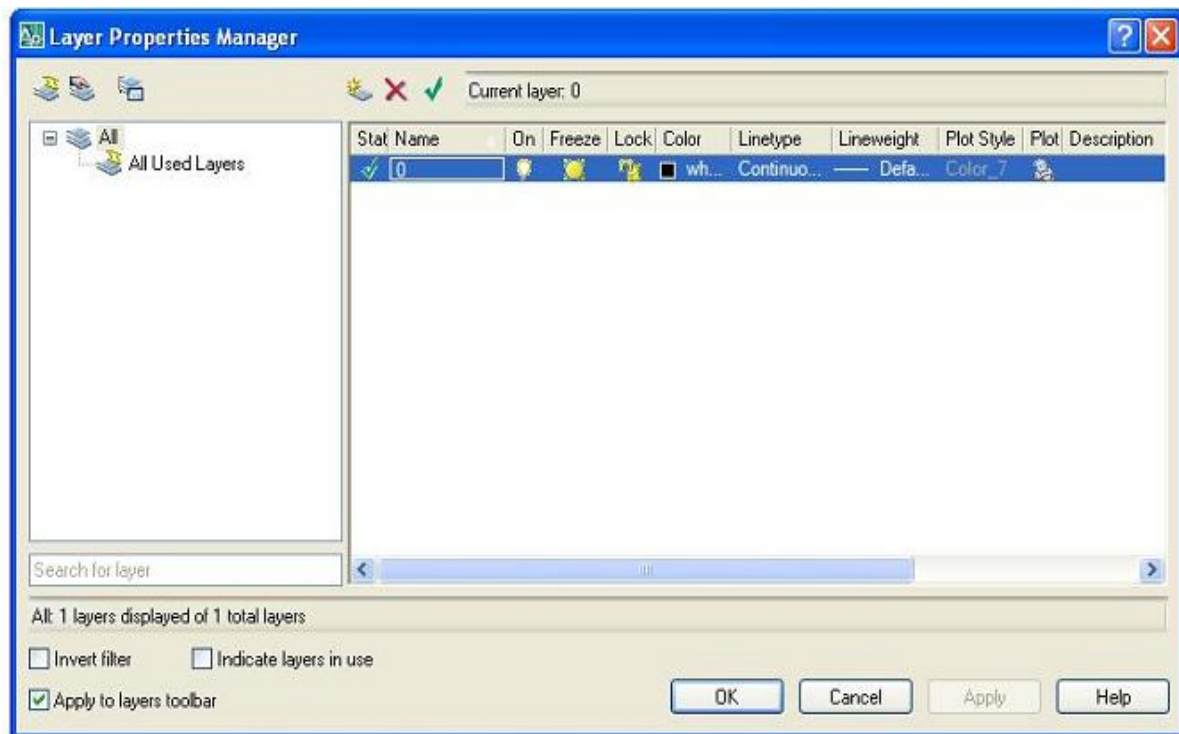
## CRIAÇÃO DE LAYERS

Clicar em Format

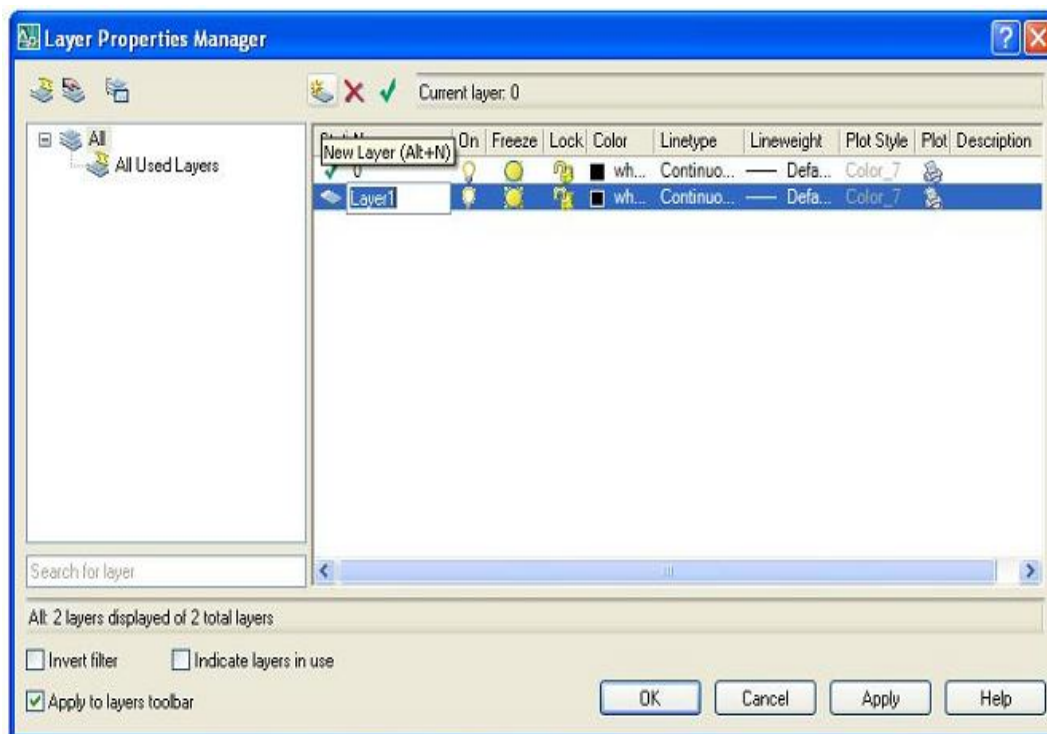
Em seguida clicar em Layers.



Na janela de criação de Layers. Clicar em New

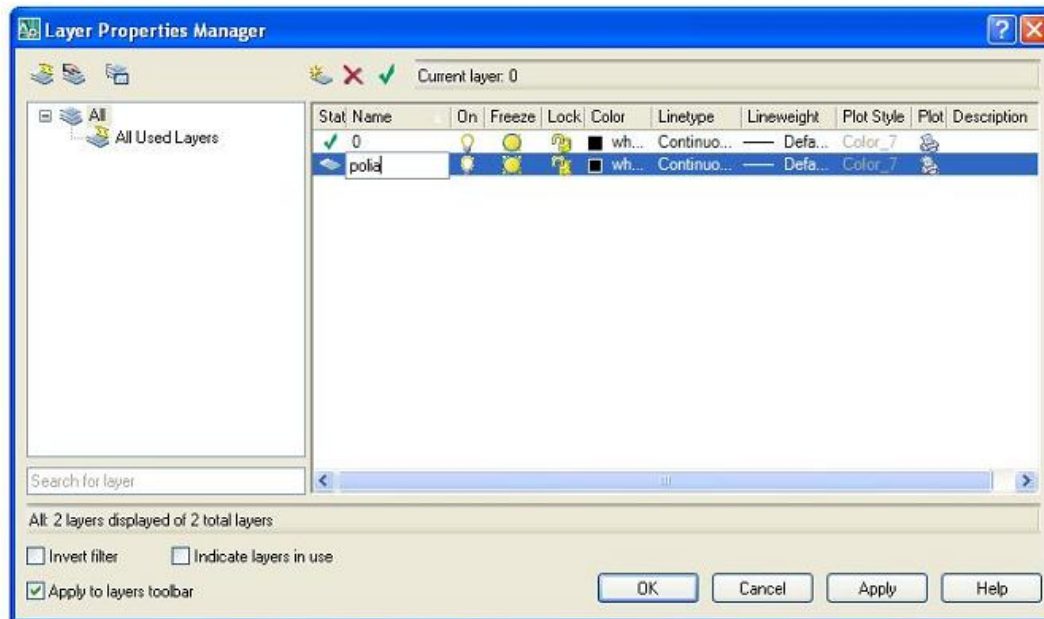


Será criado um Layer



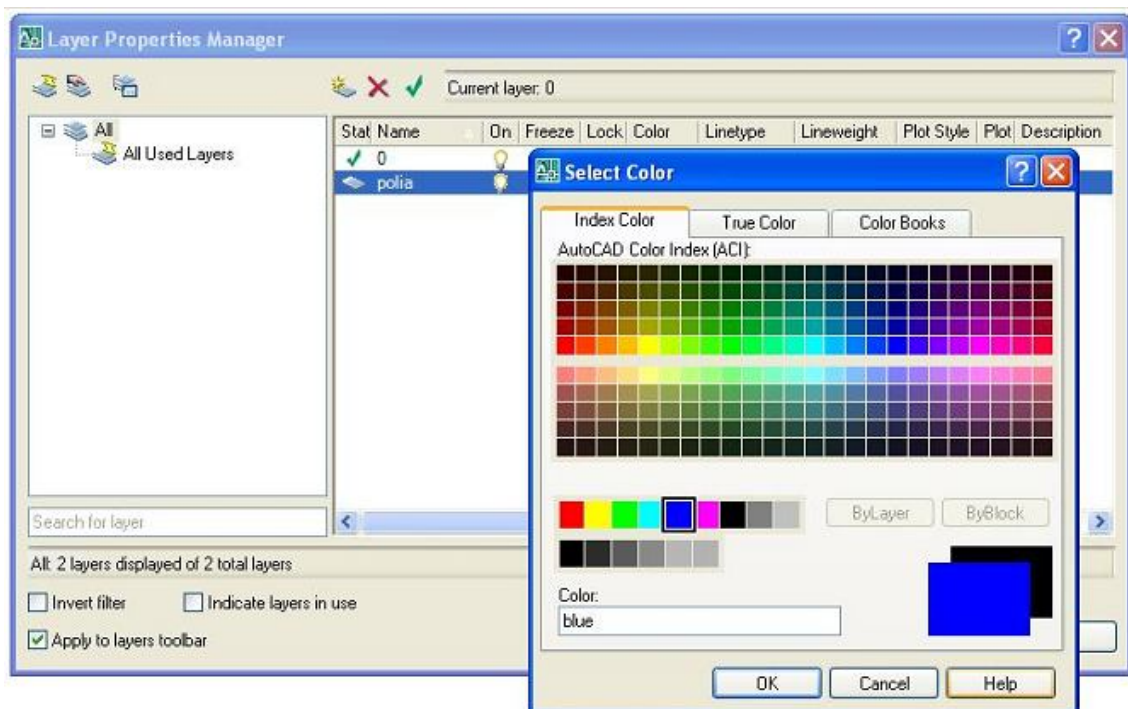
Em seguida o nomeie.

Ex: polia

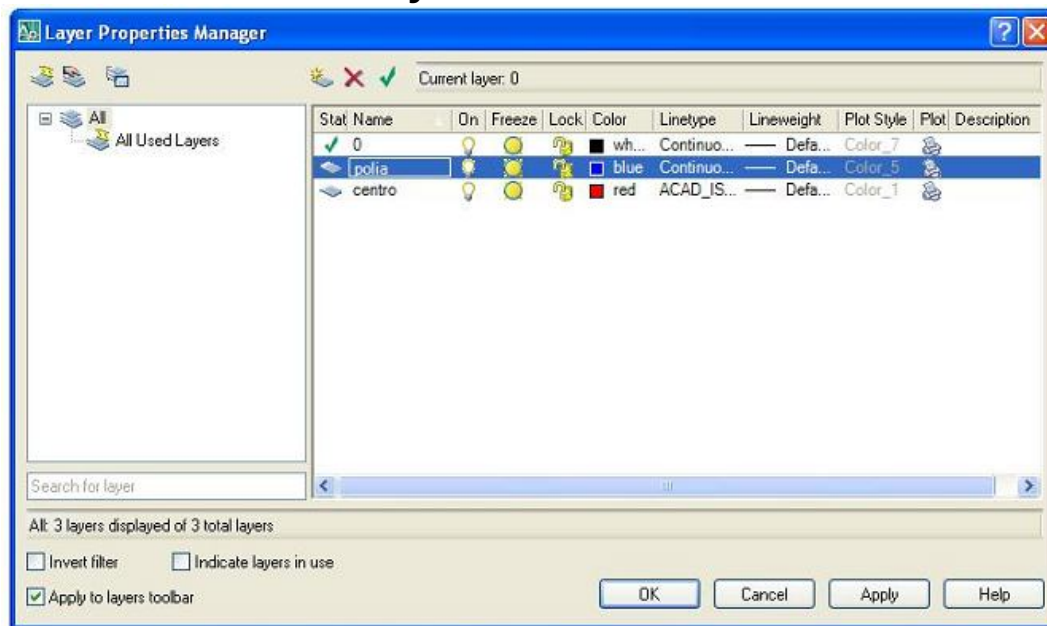


Deve-se clicar onde está escrito White para poder mudar a cor da linha

Ex: escolha a cor blue

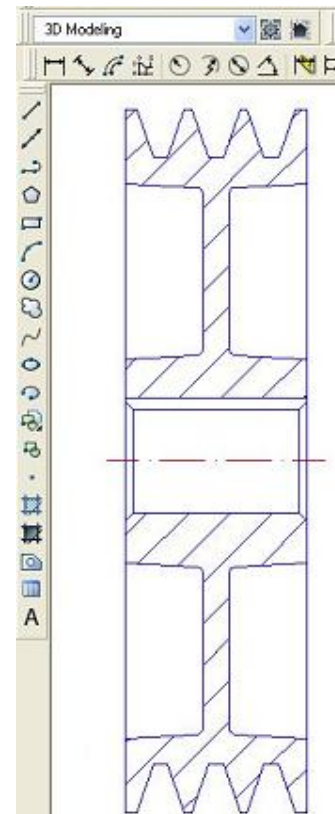
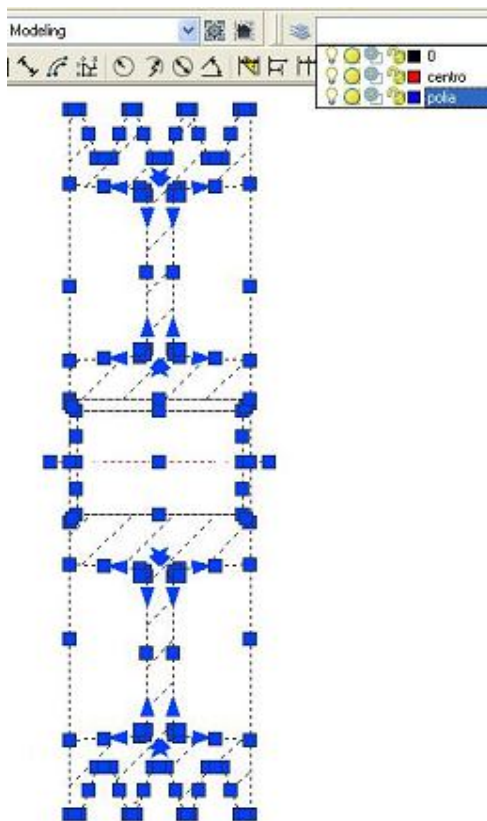


## Novo Layer – Linha de Centro



Selecionar o componente para qual foi criado o Layer (polia)

Clicar na janela indicada (Janela de Layers) abaixo e selecionar o item Polia



Agora o item polia está com todas as características que foram definidas na criação deste Layer (tipo de linha, cor...)

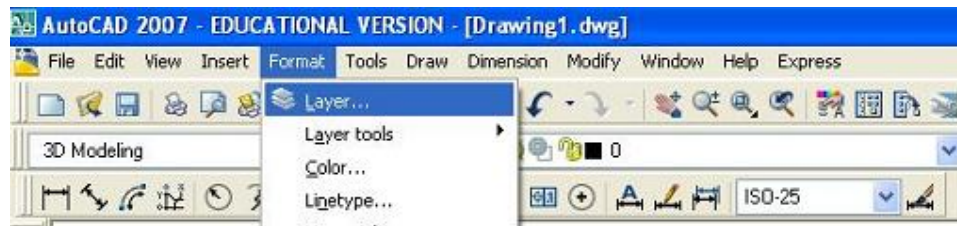
## Organização de Projeto utilizando LAYERS.

A ferramenta layers define as características de uma linha (tipos e espessura da linha) ou componentes de uma máquina para facilitar a montagem do conjunto mecânico projetado.

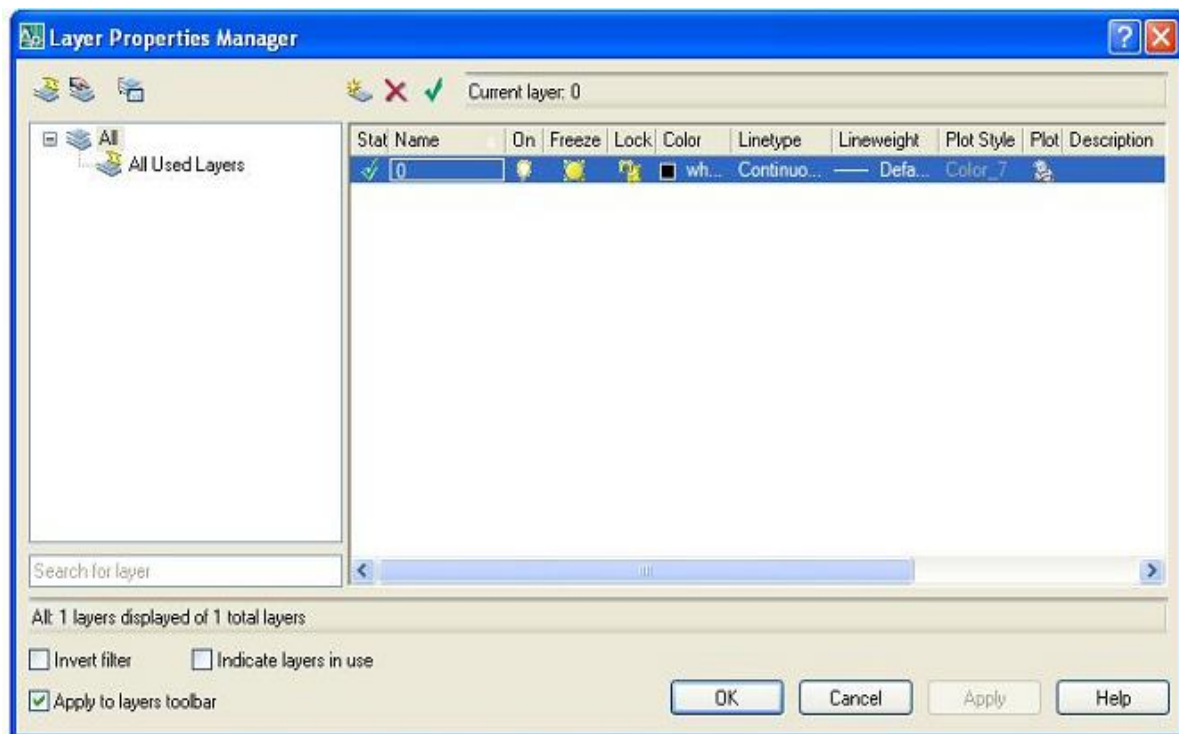
Para criar um layer é necessário seguir os seguintes passos:

Clicar em Format

Em seguida clicar em Layers.



Na janela de criação de Layers. Clicar em New

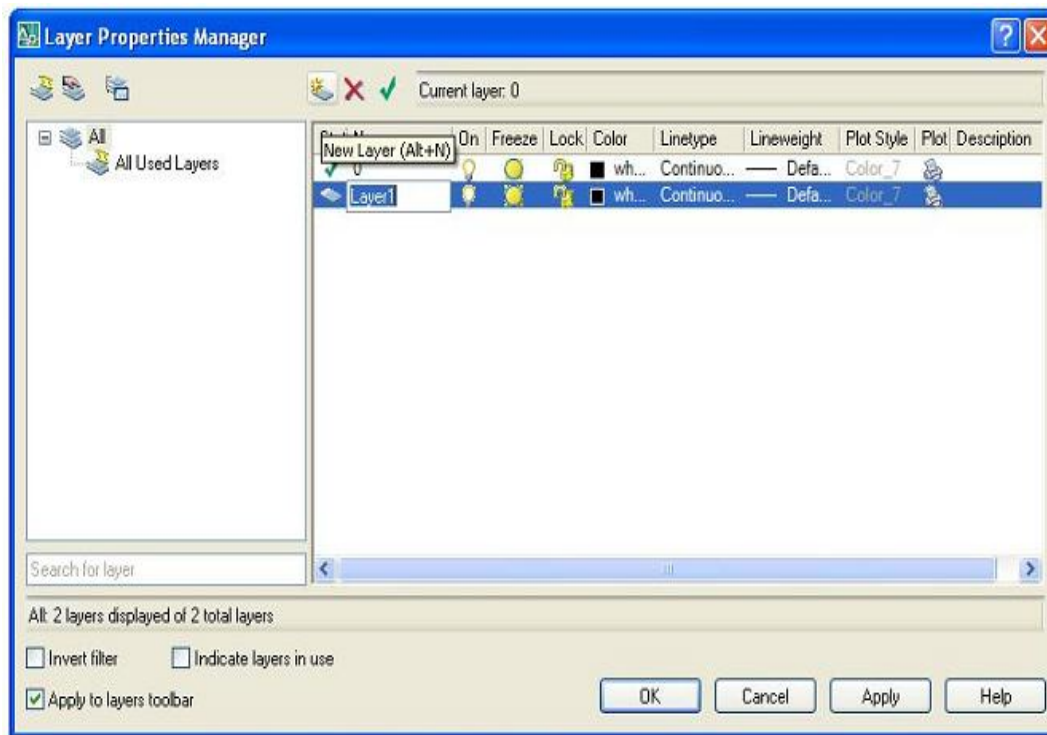


Será criado um Layer

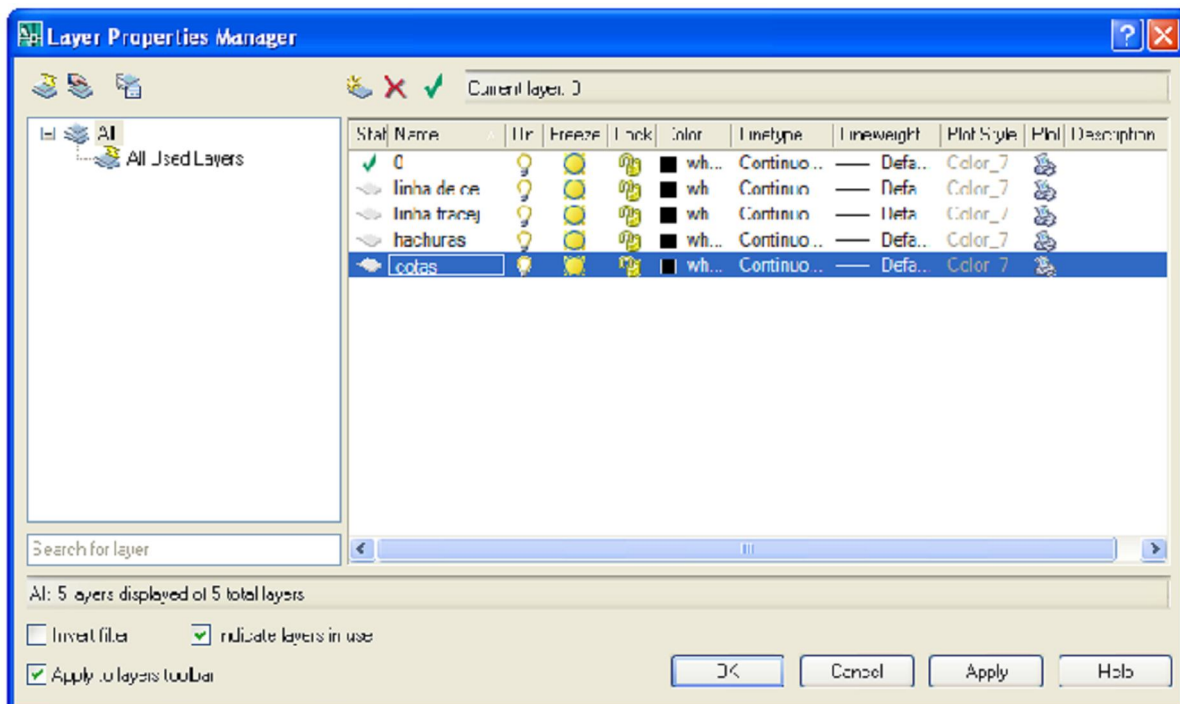
## Apostila de AutoCAD® 2007 - Aplicação das Ferramentas

Verifique que o AutoCAD, nomeia automaticamente o layer, com o nome padrão dele “Layer1, Layer 2, Layer 3 ...etc.”

Para facilitar a sua organização, nomeie-o de uma maneira que permita uma fácil compreensão ao usuário.

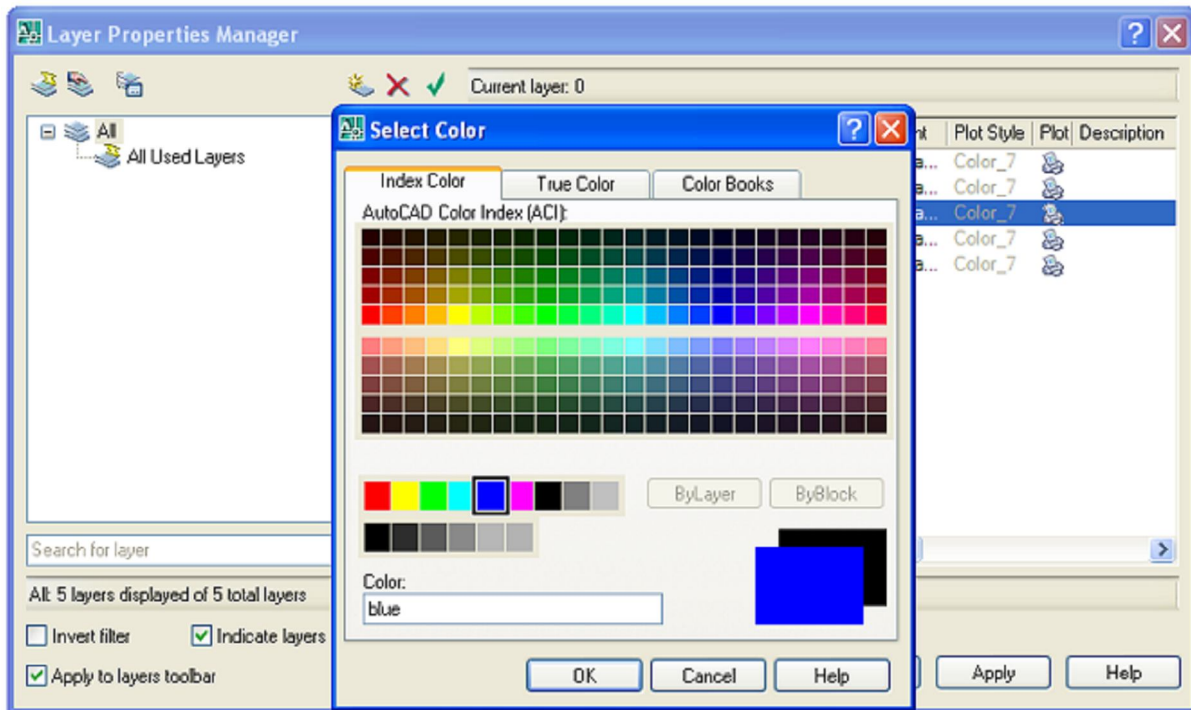


Utilize uma nomenclatura de fácil compreensão, por exemplo: Linha de centro, linha de contorno, linha tracejada, etc.



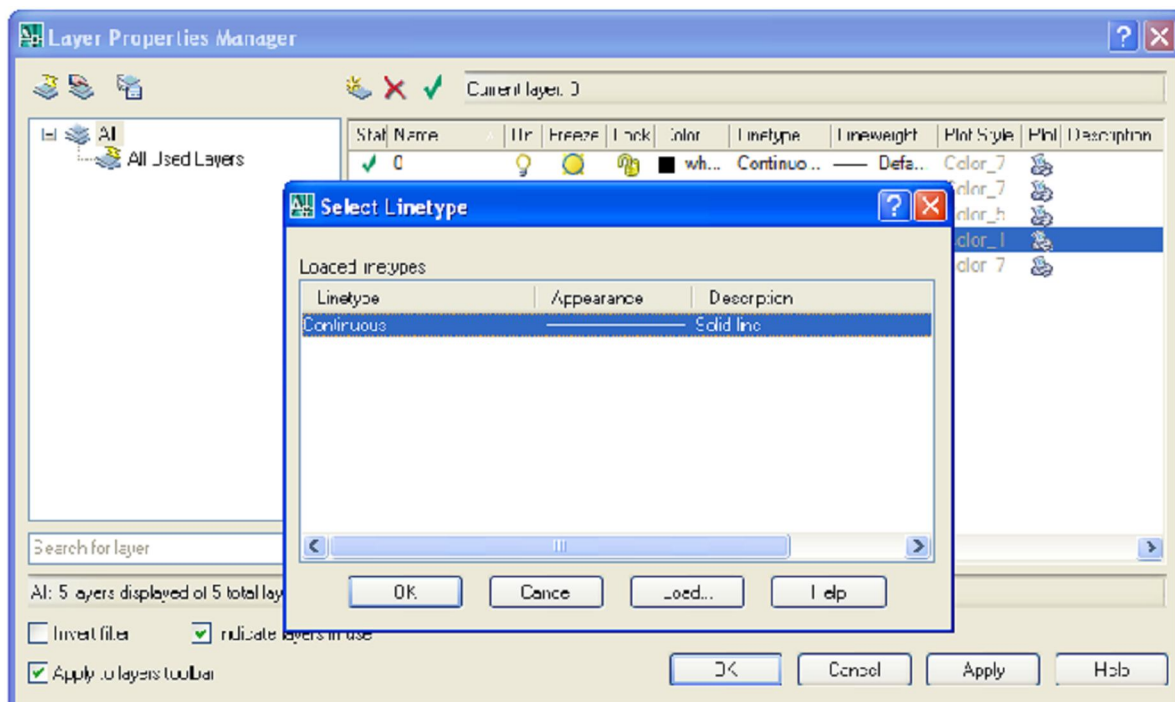
## Apostila de AutoCAD® 2007 - Aplicação das Ferramentas

Em seguida clique em white no quadrado em preto para abrir uma janela que contém toda a biblioteca de cores do AutoCAD.

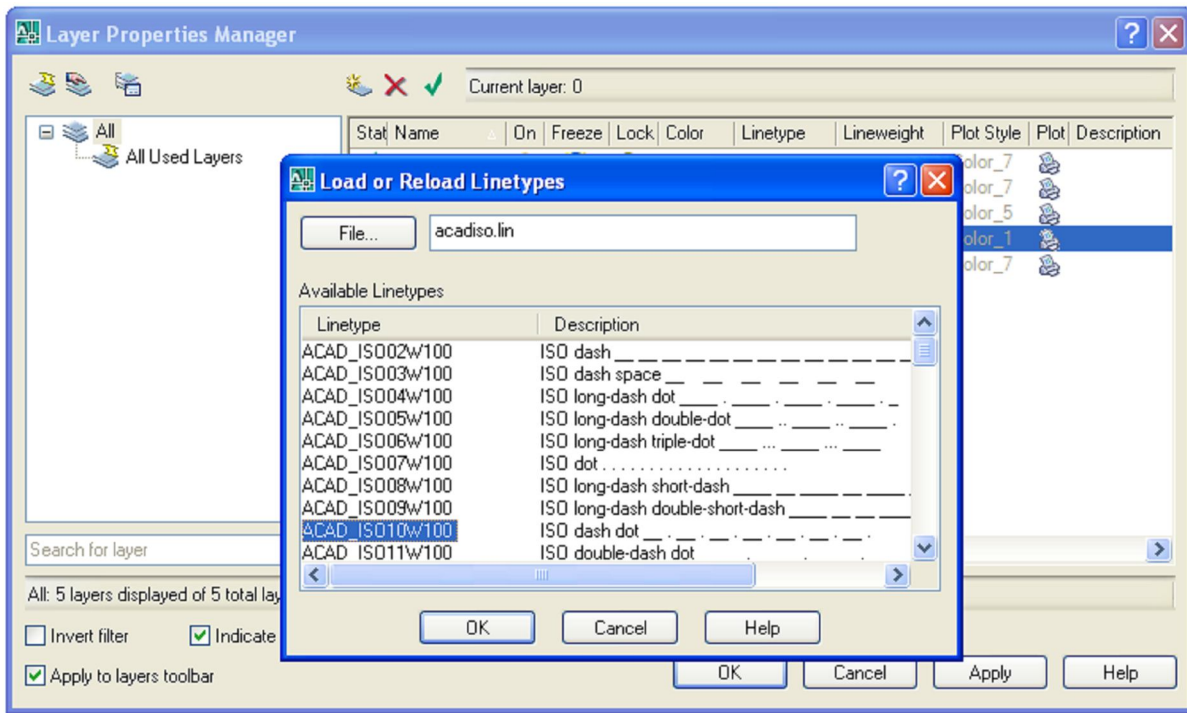


Tipo de Linha: Linha de centro

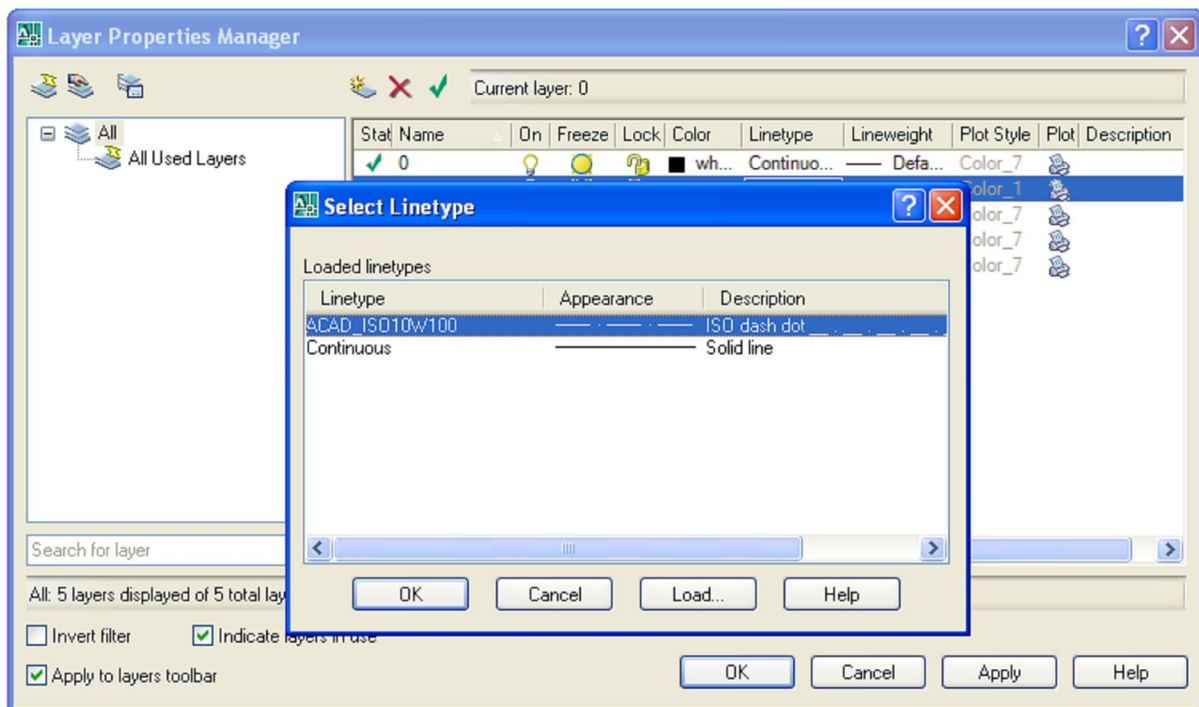
Para alterar os tipos de linhas clique em Contínuos para abrir uma janela  
Clique em Load



Irá abrir uma janela contendo a biblioteca de linhas do AutoCAD e Selecione o tipo **ISO dash dot** e clique em OK.



Clique sobre o nome da linha selecionada (ela ficará com uma tarja azul) em seguida clicar em OK, para confirmar a alteração do tipo de linha.



The screenshot shows the Layer Properties Manager dialog box. The 'All Used Layers' tree on the left contains a single entry 'All'. The main table lists 10 layers. Layer '0' is the current layer, indicated by a green checkmark in the 'Stat' column and 'Current layer: 0' at the top. The table columns are: Stat, Name, On, Freeze, Lock, Color, Linetype, Lineweight, Plot Style, Plot, and Desc. The bottom status bar shows 'All: 10 layers displayed of 10 total layers'.

| Stat | Name      | On | Freeze | Lock | Color   | Linetype   | Lineweight | Plot Style | Plot | Desc |
|------|-----------|----|--------|------|---------|------------|------------|------------|------|------|
| ✓    | 0         | On | On     | On   | white   | Continuous | Defa...    | Color_7    |      |      |
|      | centro    | On | On     | On   | red     | ACAD_IS... | 0,15 ...   | Color_1    |      |      |
|      | contorno  | On | On     | On   | white   | Continuous | 0,30 ...   | Color_7    |      |      |
|      | corte     | On | On     | On   | magenta | Continuous | 0,15 ...   | Color_6    |      |      |
|      | cotas     | On | On     | On   | cyan    | Continuous | 0,13 ...   | Color_4    |      |      |
|      | Defpoints | On | On     | On   | white   | Continuous | Defa...    | Color_7    |      |      |
|      | hachura   | On | On     | On   | yellow  | Continuous | 0,15 ...   | Color_2    |      |      |
|      | rosca     | On | On     | On   | 8       | Continuous | 0,15 ...   | Color_8    |      |      |
|      | texto     | On | On     | On   | blue    | Continuous | Defa...    | Color_5    |      |      |
|      | tracejada | On | On     | On   | green   | ACAD_IS... | Defa...    | Color_3    |      |      |

Search for layer

All: 10 layers displayed of 10 total layers

☐ Invert filter ☒ Indicate layers in use

☒ Apply to layers toolbar

OK Cancel Apply Help

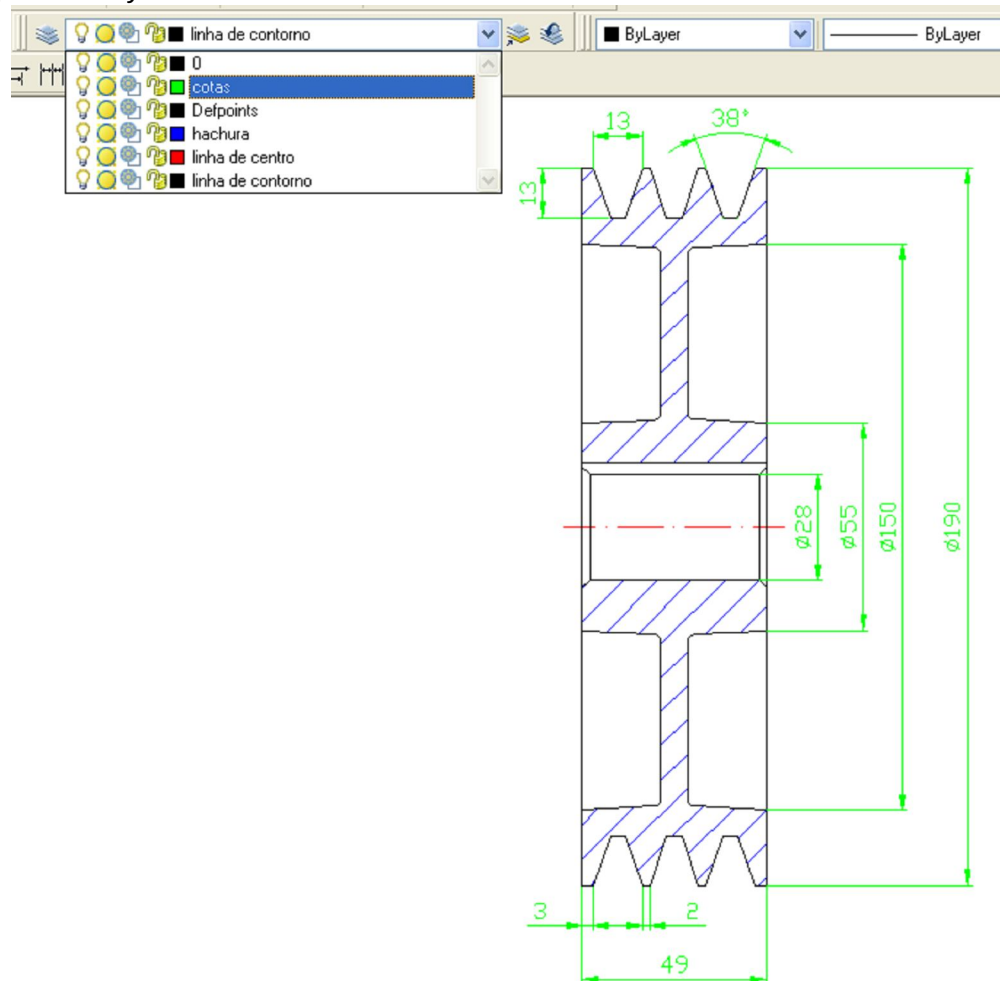
The screenshot shows the AutoCAD layer list. The 'linha de centro' layer is highlighted in blue. The list includes layers for 'cotas', 'hachuras', 'linha de centro', 'linha tracejada', and 'rosca'. The 'ByLayer' property is set for the selected layer.



---

58

Repita o processo com todas as linhas que necessitam ser alteradas em função dos layers.



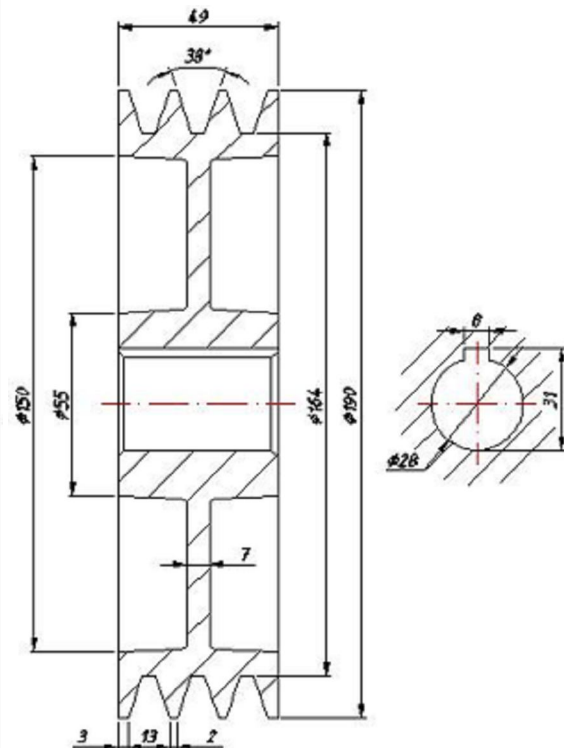
## Utilização de folhas padrão

Após a finalização de um desenho realizado no software AutoCAD, o mesmo é formatado segundo norma utilizando os seguintes formatos (A4, A3, A2, A1 ou A0), para ser plotado (impresso).

Será utilizada, folhas com a mesma legenda das aulas de Desenho Técnico Mecânico 1 e 2 (DTMI e II) realizadas na FATEC-SO.

## Tutorial

Com o desenho terminado e cotado, é necessário plotá-lo, para isso será usada uma folha padrão, que suporte o mesmo em sua área útil (área reservada para o desenho);

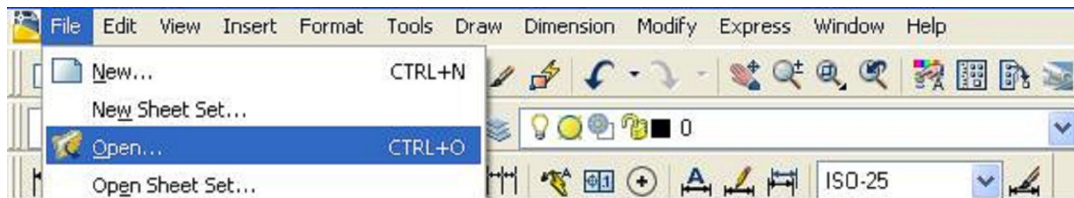


## Desenho CAD

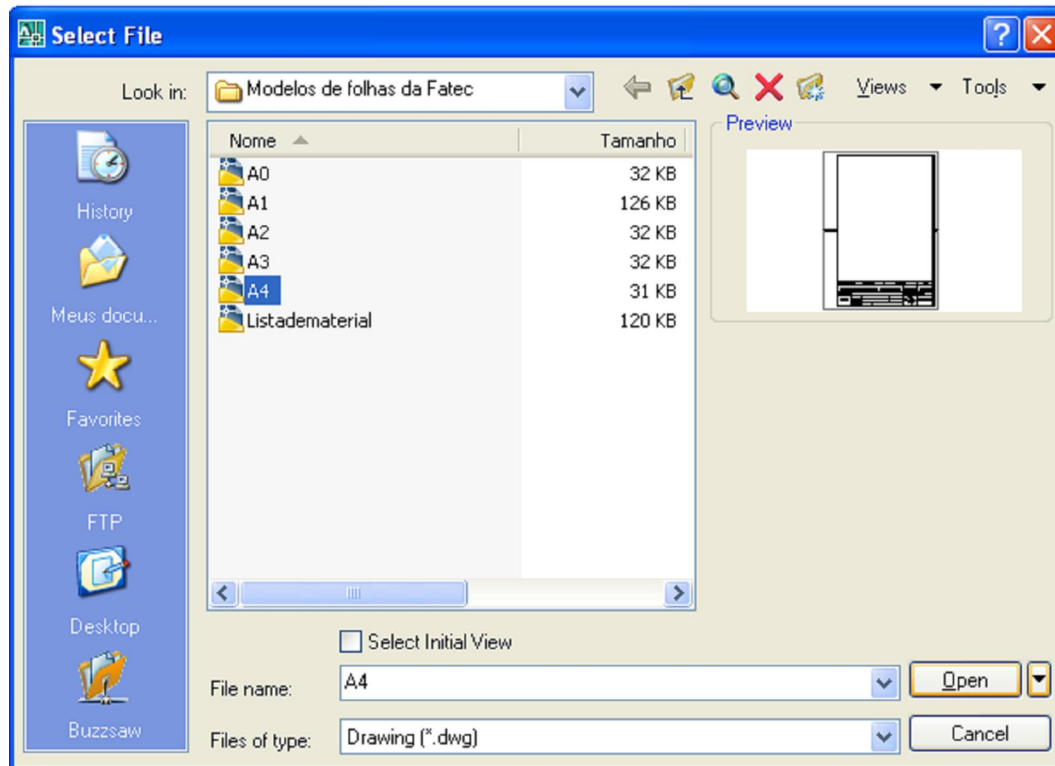
O segundo método é a utilização da ferramenta Bloco ( Insert Block  ), porém este método não é muito aconselhável pois irá desconfigurar a Legenda das folhas da FATEC.

Clique em File , em seguida Open

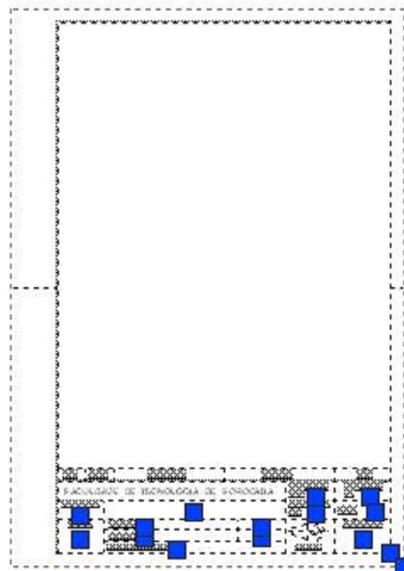
## Apostila de AutoCAD® 2007 - Aplicação das Ferramentas



Em seguida selecione a folha desejada e clique em Open



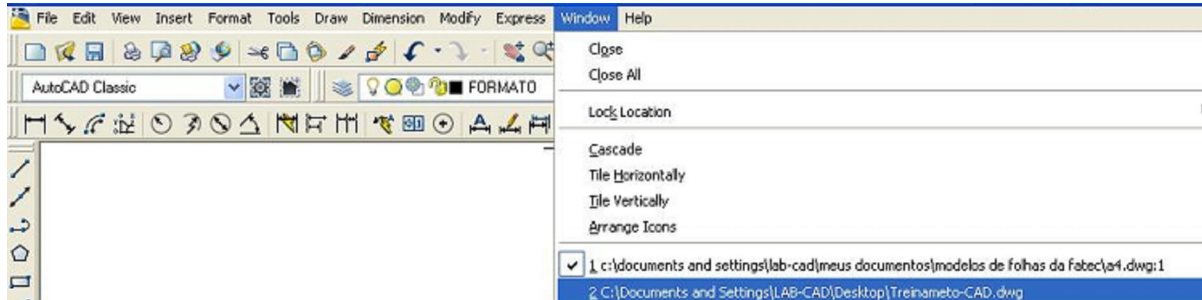
Com a folha aberta, selecione todas as linhas da folha e em seguida clique em



## Apostila de AutoCAD® 2007 - Aplicação das Ferramentas

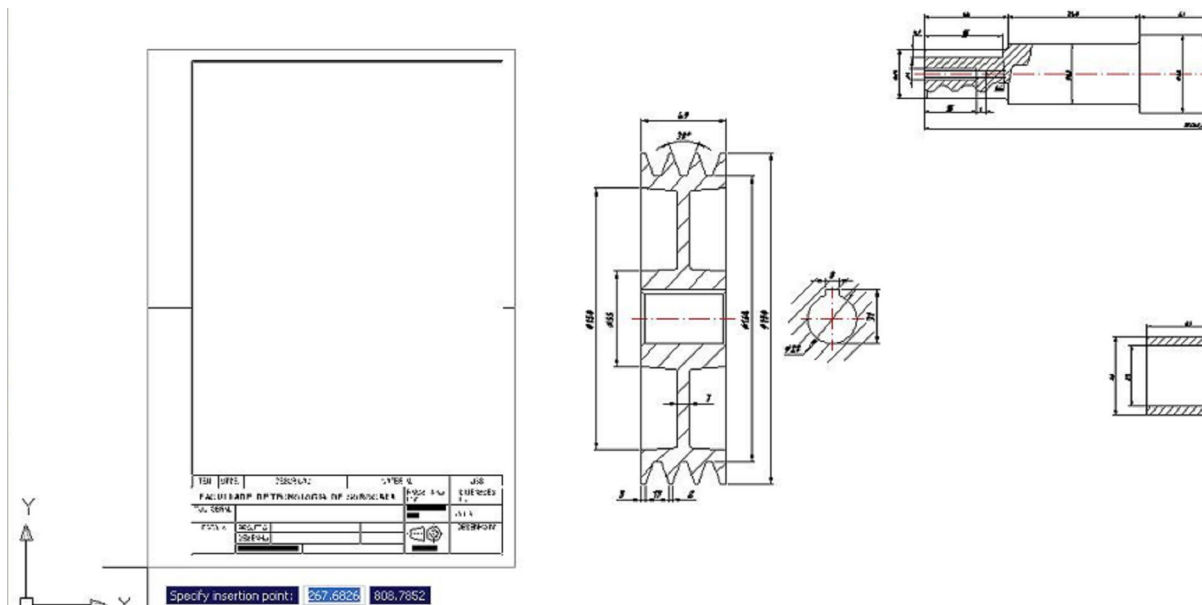
Ctrl+C

Clique em Window e selecione o arquivo que está o seu desenho de CAD



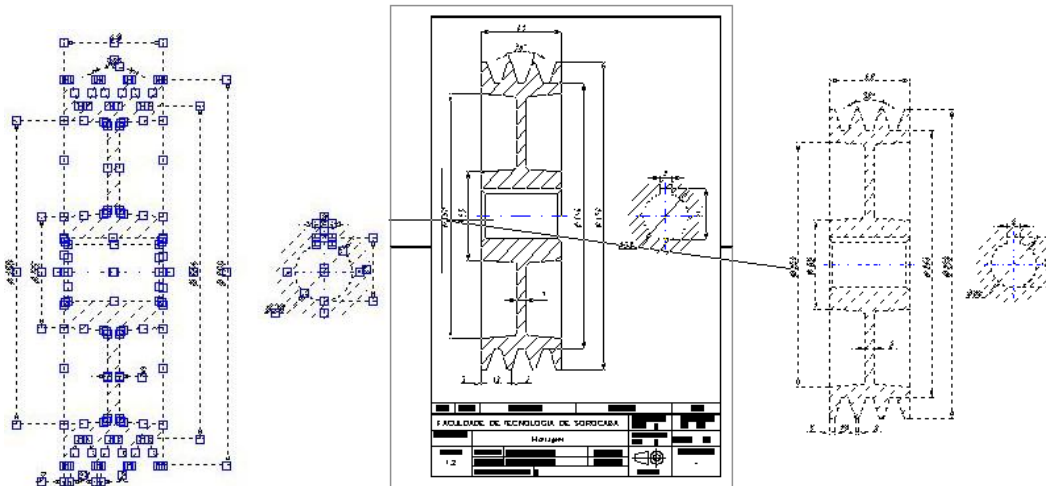
Pressione Ctrl+V

E posicione a folha da Fatec na área de trabalho



Selecionar o desenho (todas as arestas; Passo 1) e utilize o comando move  , para mover o desenho à área útil da folha padrão (Passo 2). Como mostram as figuras abaixo:

## Passo 2



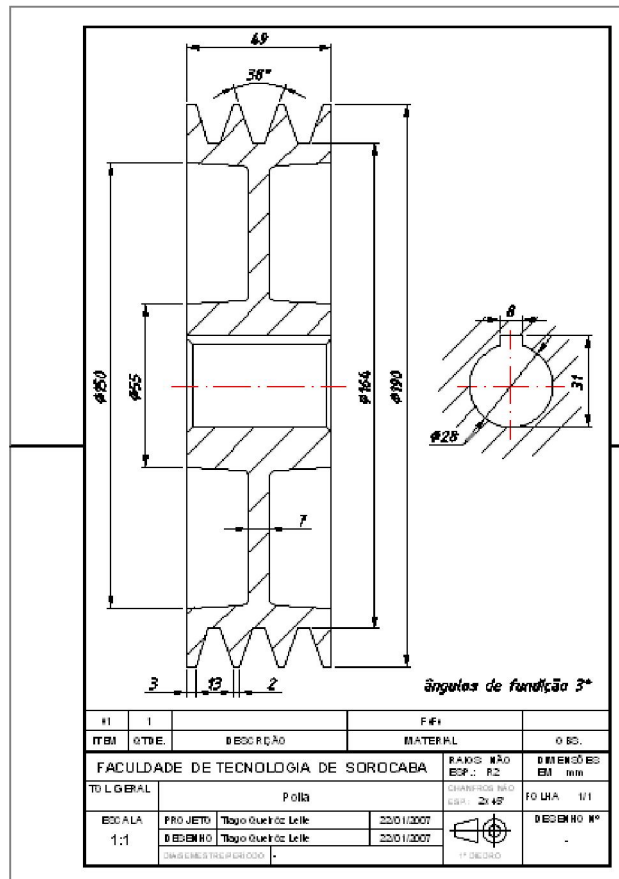
---

63

## Apostila de AutoCAD® 2007 - Aplicação das Ferramentas

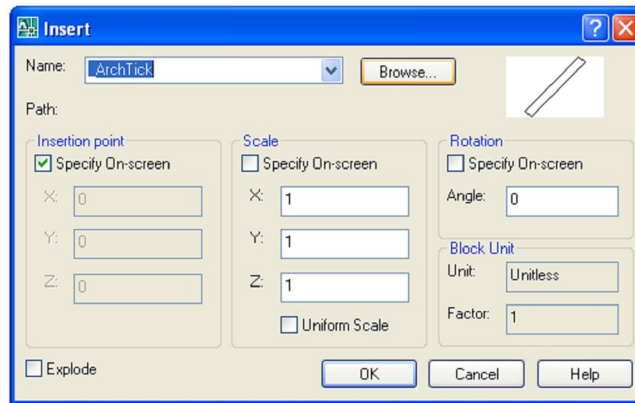
Para preencher a Legenda, digite ATE e Enter e em seguida clique onde está escrito o nome da faculdade. O usuário entrará na janela chamada Edit Attributes; esta janela facilita o preenchimento da legenda.

Clique em OK, quando terminar de preencher a tabela

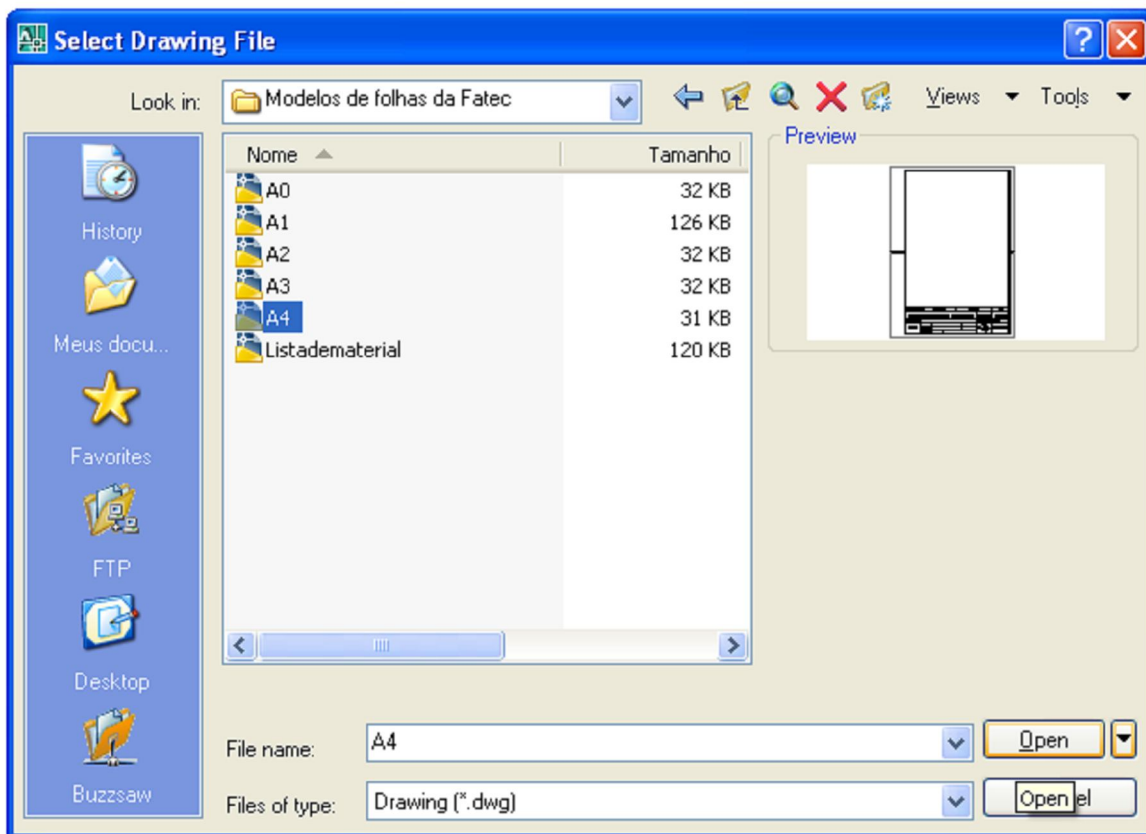


## 2º Método

Clique em Insert Block , irá abrir uma janela.



Clique em browse e selecione a folha desejada



Clique em Open

Em seguida clique em OK.

Posicione a folha no local apropriado e mova o desenho até a área útil da folha (mesmo procedimento descrito no item acima).

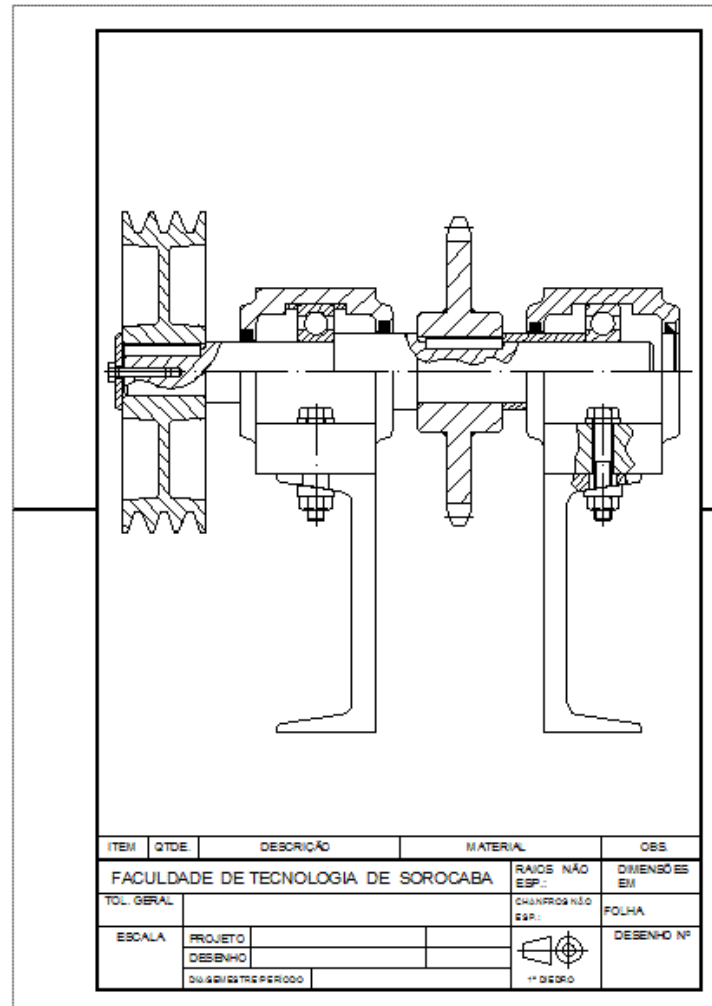
## Trabalhando com Escalas

No exemplo anterior, a polia coube no formato A4, em escala 1:1, mas dependendo das dimensões do desenho ser superior ou inferior ao formato da folha deve-se aplicar o comando Scale 

Não usa o comando escala (scale ) no desenho, em função de ocorrer alteração de TODAS as dimensões do mesmo, em relação à escala utilizada, assim sendo, utiliza-se o comando Scale  na folha padrão seguindo o procedimento logo abaixo:

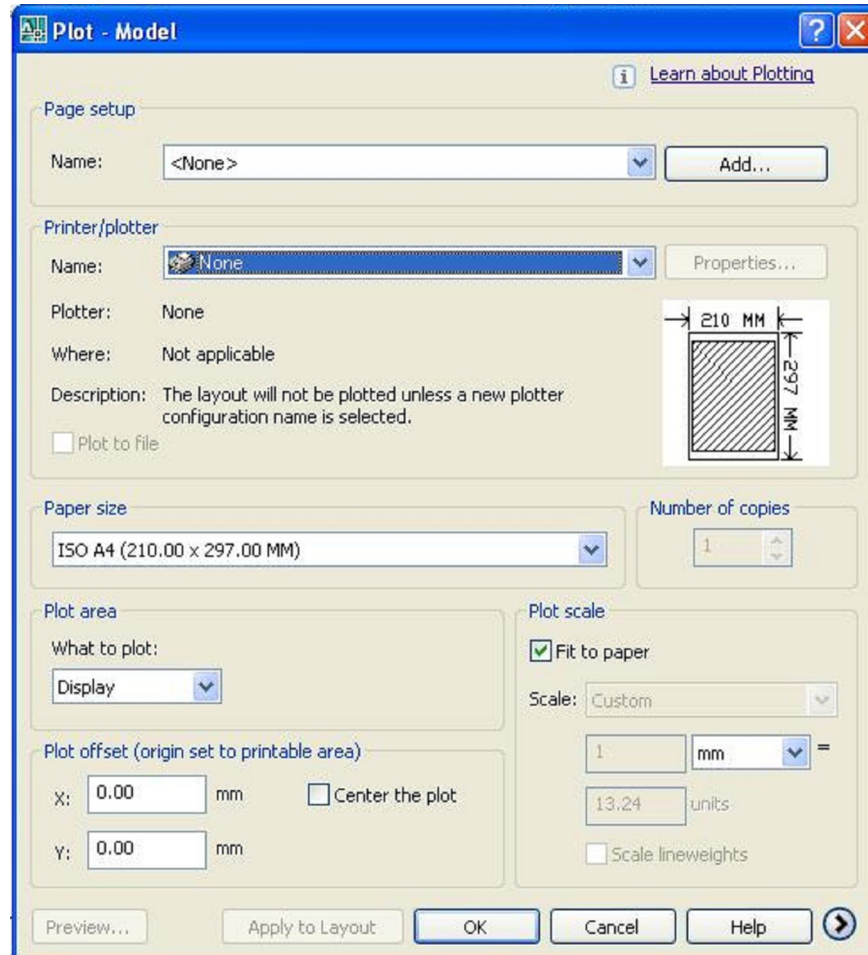
Repita o procedimento de importação da folha da FATEC, descrito no item acima.

Selecione a folha da Fatec. Clique na ferramenta Scale , em seguida clique em qualquer ponto da folha da Fatec e digite o valor de ampliação desta; no caso digite 2 e Enter. (o tamanho original da folha será duplicado)  
Selecione o desenho (em escala 1:1) e coloque-o dentro da folha da Fatec

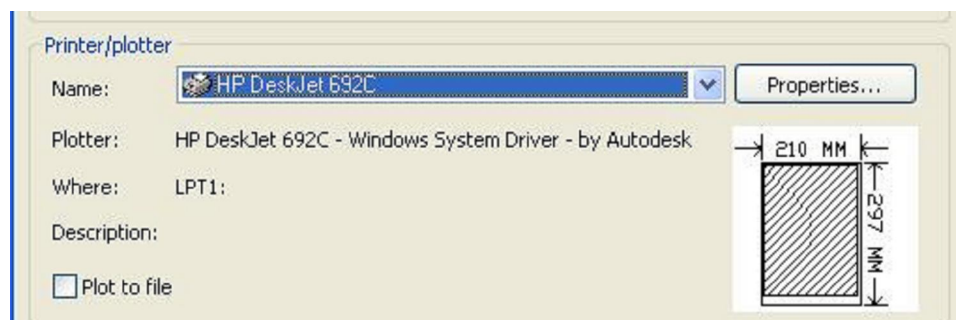


## PLOTAR

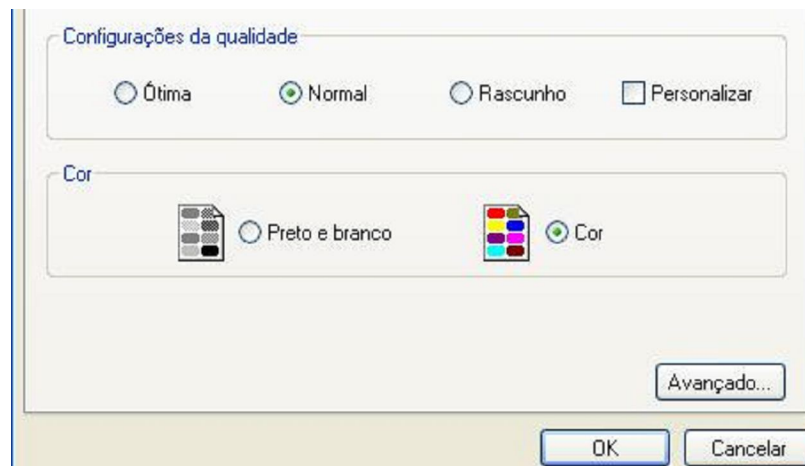
Clique em File e em seguida Plot  
Ir  abrir uma janela



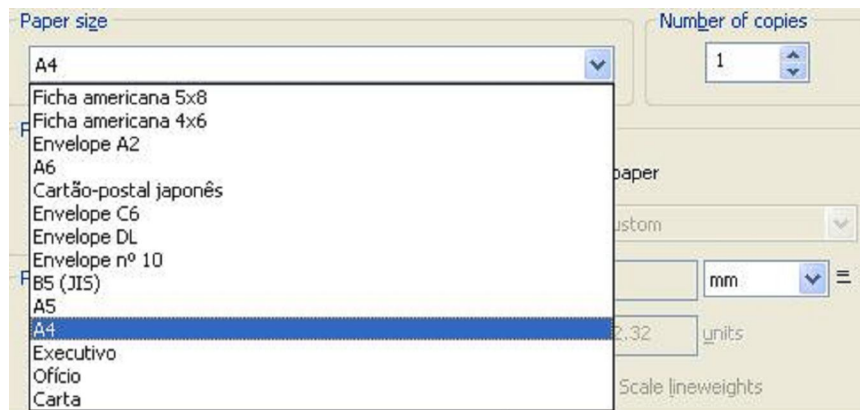
Clique na janela onde está escrito none para selecionar o tipo de ploter (impressora) que deverá ser utilizada; no caso, selecione a impressora que está instalada em seu computador.



Clique em Properties para selecionar o tipo de impressão, colorida ou monocromática (preto e branco), defina também a disposição do desenho na folha para impressão Landscape (Horizontal) ou Portraite (Vertical)



Logo em seguida defina qual o formato de papel que deverá ser utilizado; no caso deste exemplo, será o formato A4.



Clique na opção **Center the Plot**, para com que o desenho fique no centro da folha definida no item acima e selecione a opção **Window** em Plot Area – What to plot

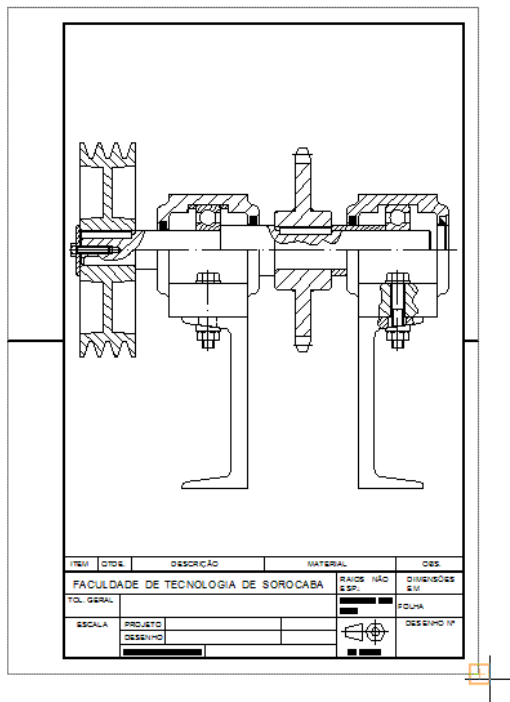
A opção Window é utilizada para com que o usuário defina para o AutoCAD, quais deverão ser as linhas a serem plotadas.



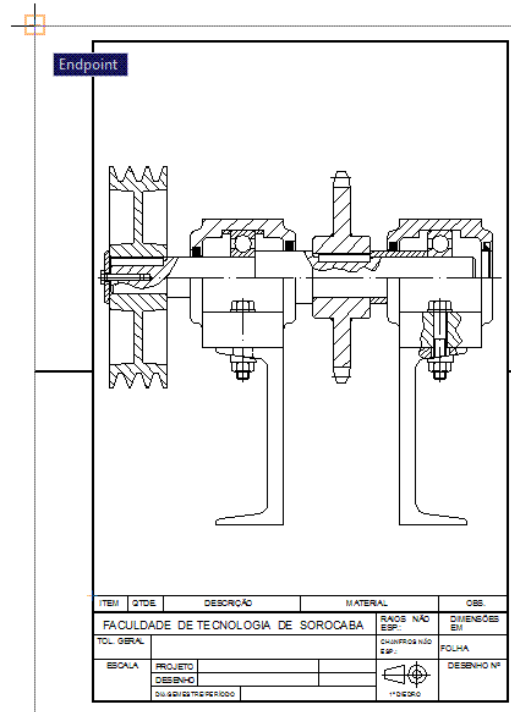
Após ter selecionado Window, a janela irá sumir e voltará a tela do AutoCAD usada para desenhar; clique na intersecção inferior do lado direito da folha da Fatec (**passo1**)

Logo em seguida clique na intersecção do canto superior esquerdo da folha da Fatec (**passo2**)

### Passo 1

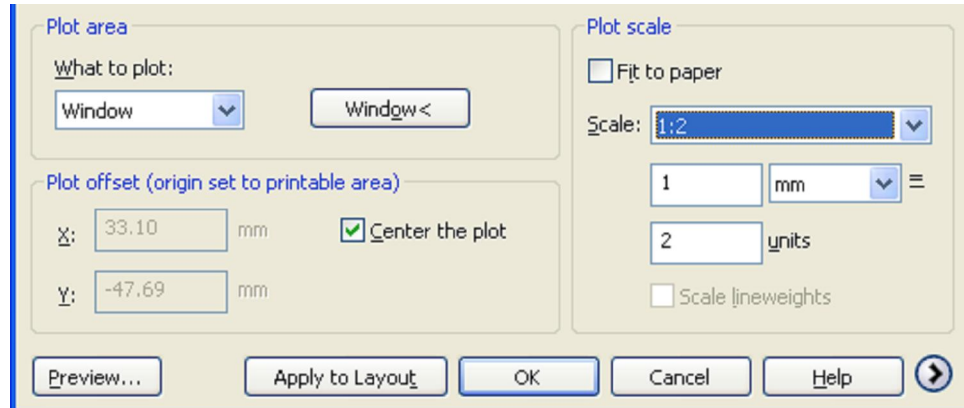


### Passo2



Logo em seguida **desabilite a opção Fit to Paper**

Defina a **escala** que deverá ser utilizada; no caso 1:2, porque o tamanho original da folha da Fatec está ampliada duas (2) vezes e para poder plotá-la em escala real (1:1) é necessário que ela volte ao seu tamanho original, ou seja, deve-se reduzir o seu tamanho (tamanho da folha 2 x maior/2).\*



Clique em **Preview** para ver como ficará a impressão, caso esteja tudo de acordo, clique com o botão direito do mouse na visualização e em seguida clique em **Plot**

Caso não tenha nenhuma dúvida (não quiser utilizar o preview), clique em **OK**.

---

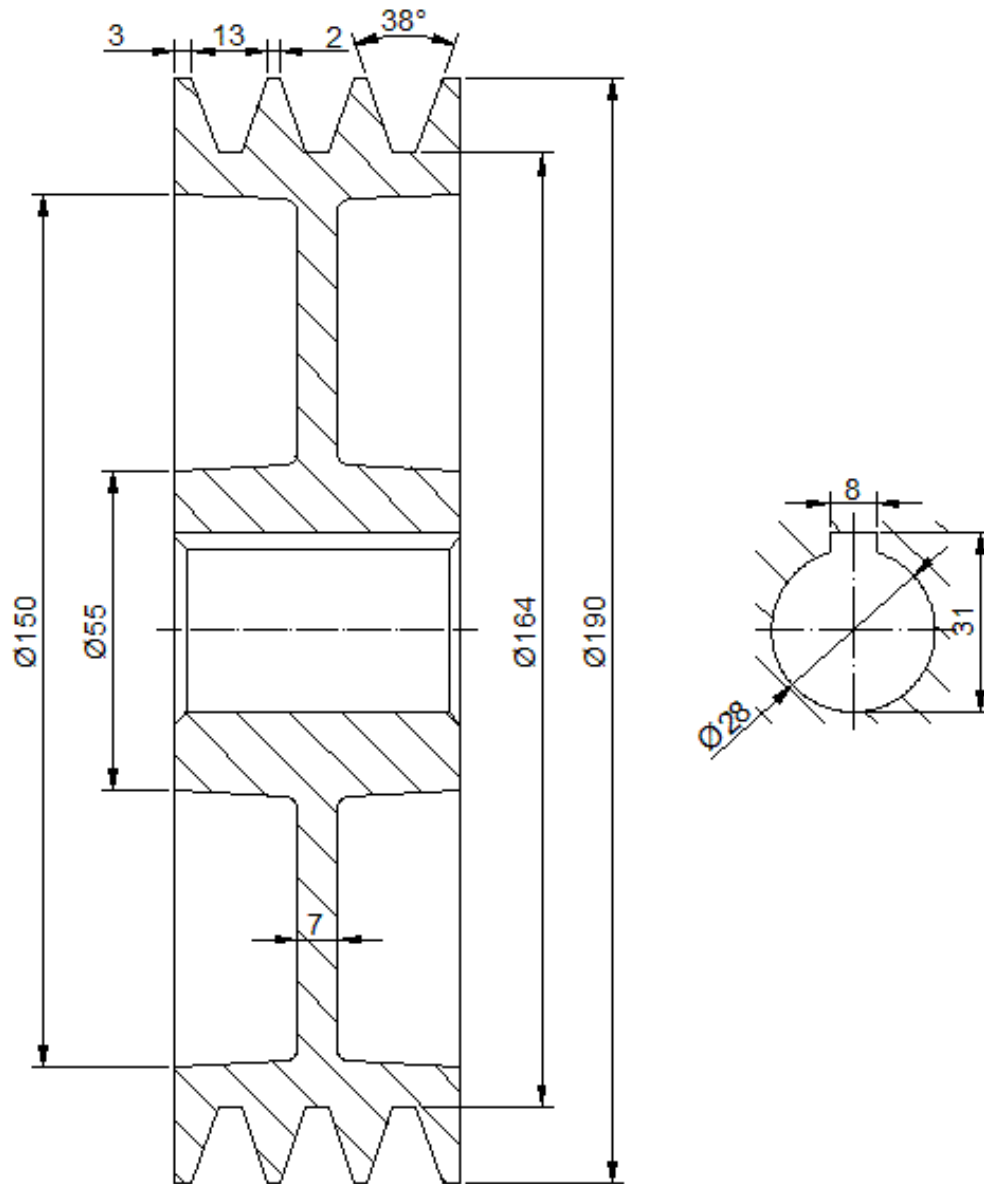
\* As dimensões não serão alteradas (escala 1:1)

# **Anexos**

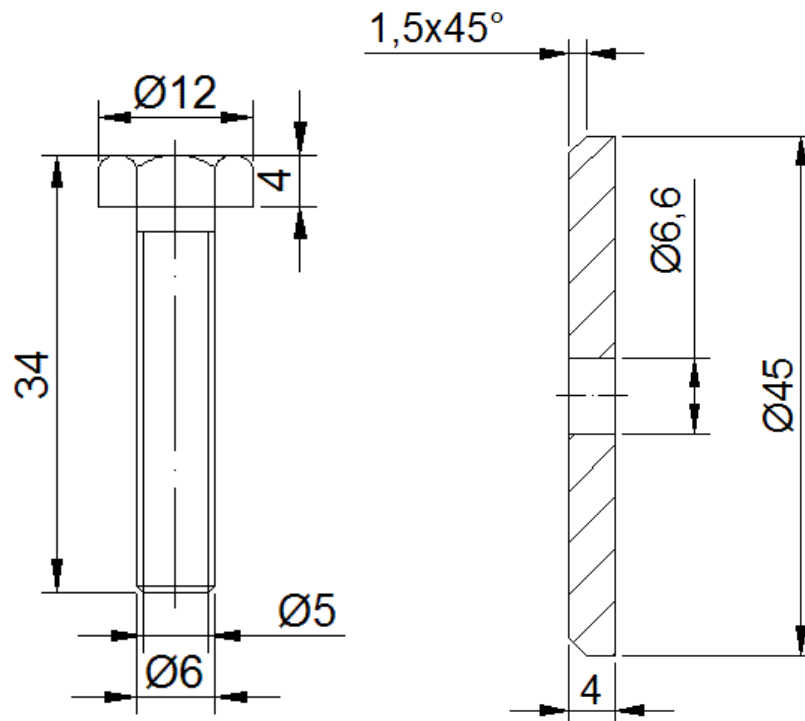
Nestes anexos, estão todos os desenhos que serão realizados durante o treinamento; todos eles estão devidamente cotados conforme a norma ABNT para Desenho Técnico Mecânico.

## ANEXOS

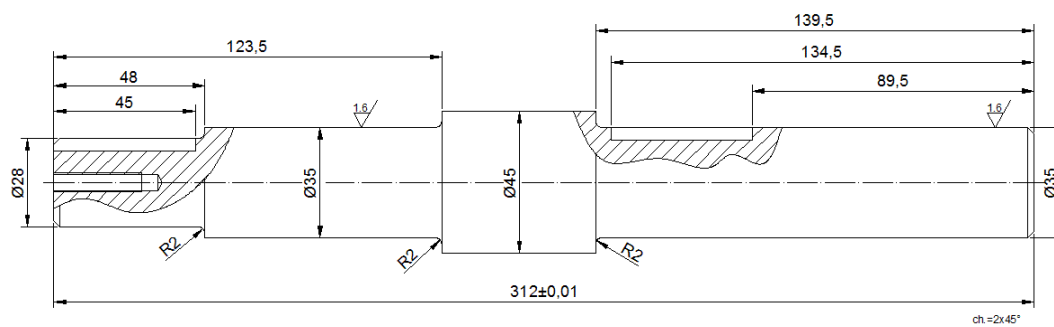
### 1ª Aula – DESENHO DE FABRICAÇÃO DA POLIA

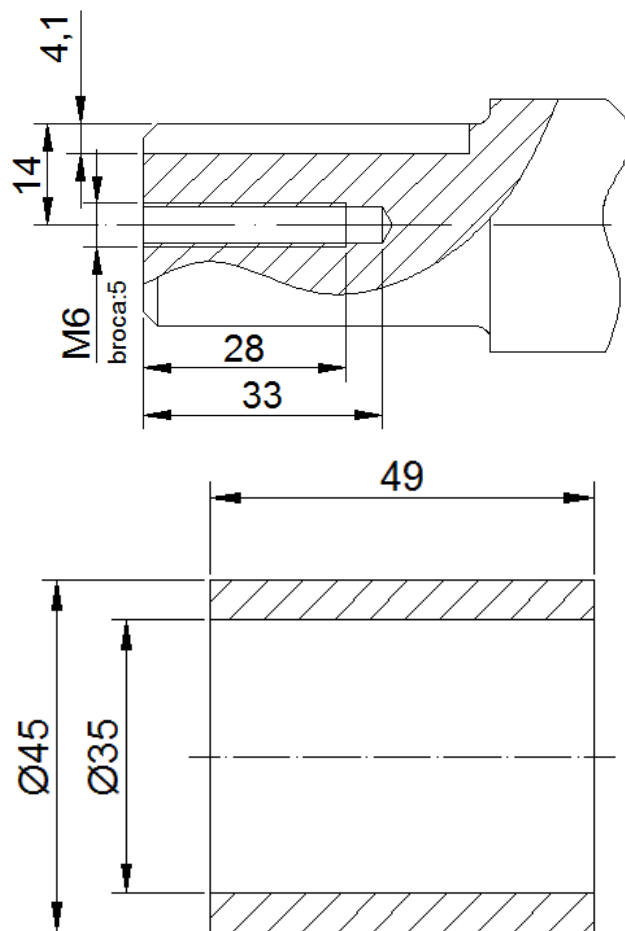


## 2ª AULA - CONSTRUÇÃO DO PARAFUSO M6x30

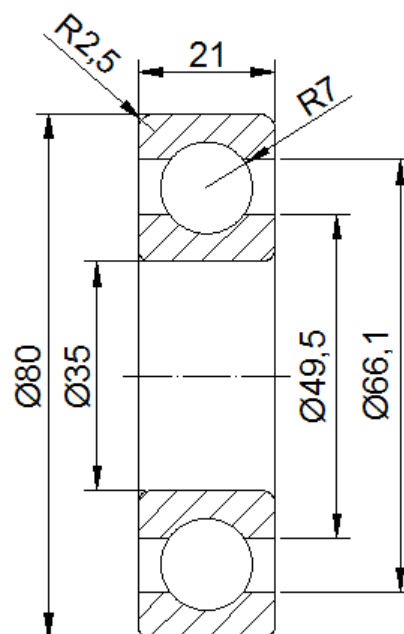


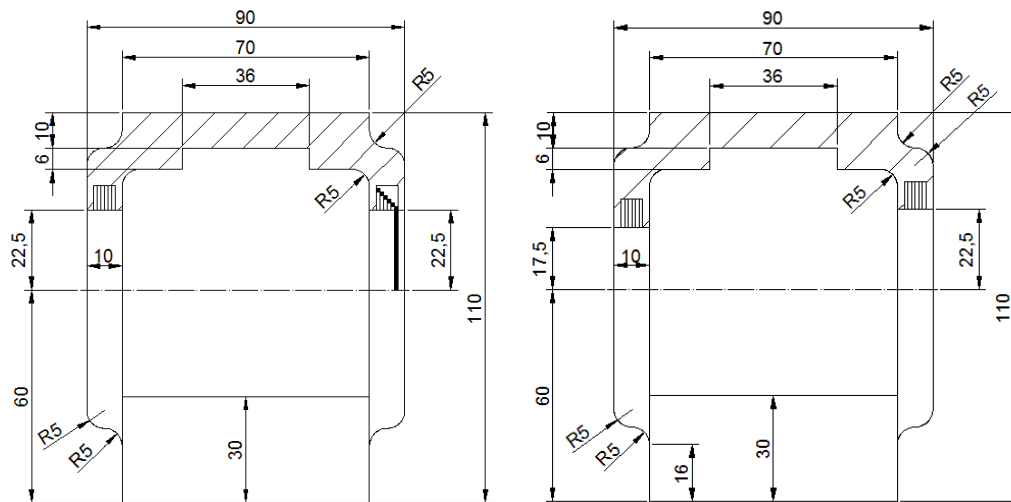
## 3ª AULA - DESENHO DE FABRICAÇÃO DO EIXO E BUCHA



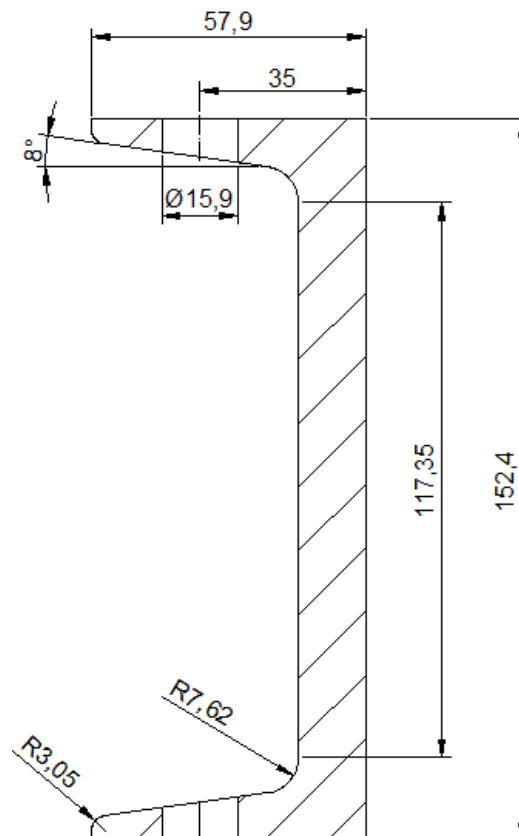


## 4ª AULA – ROLAMENTOS E CAIXAS DE ROLAMENTOS

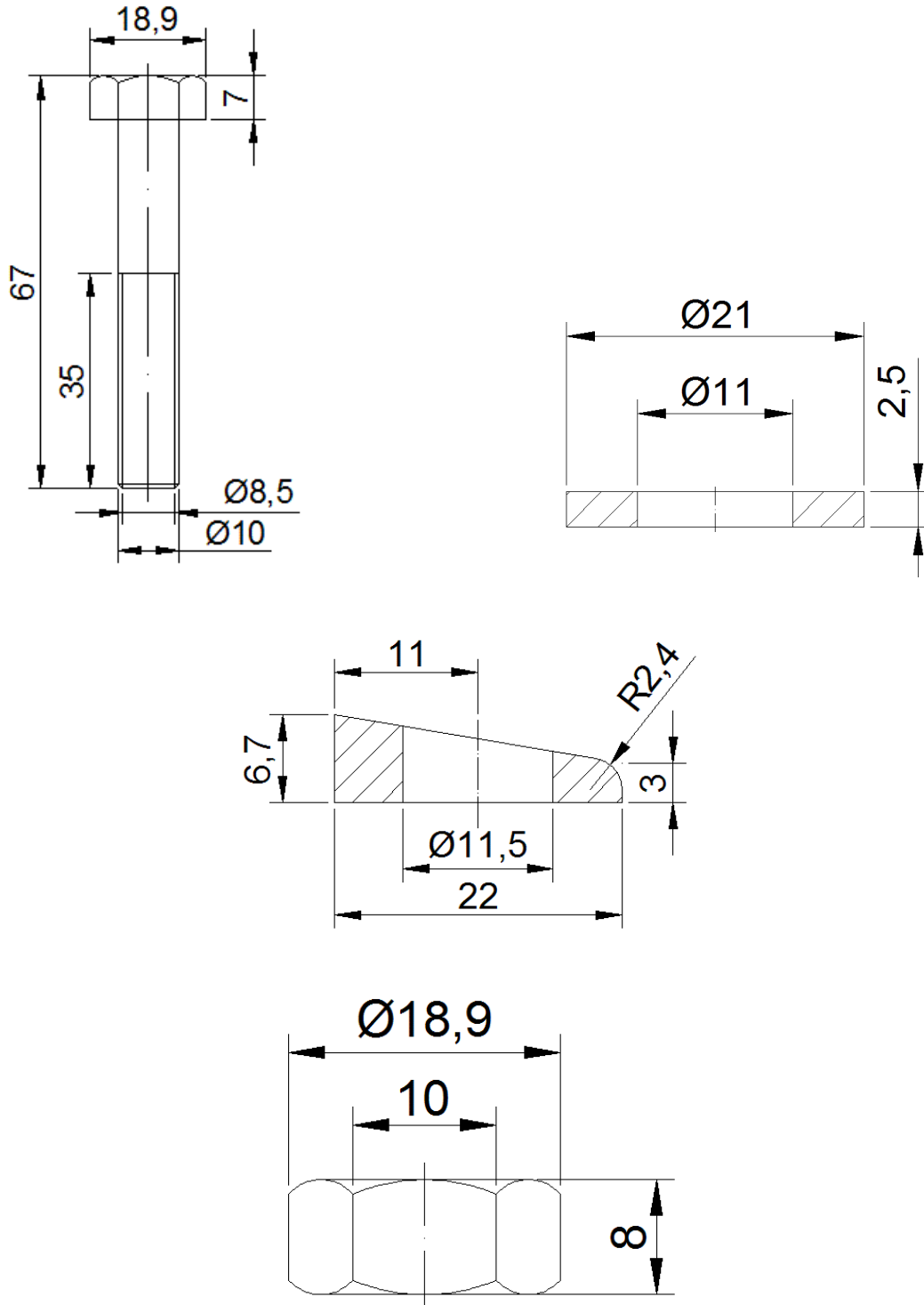




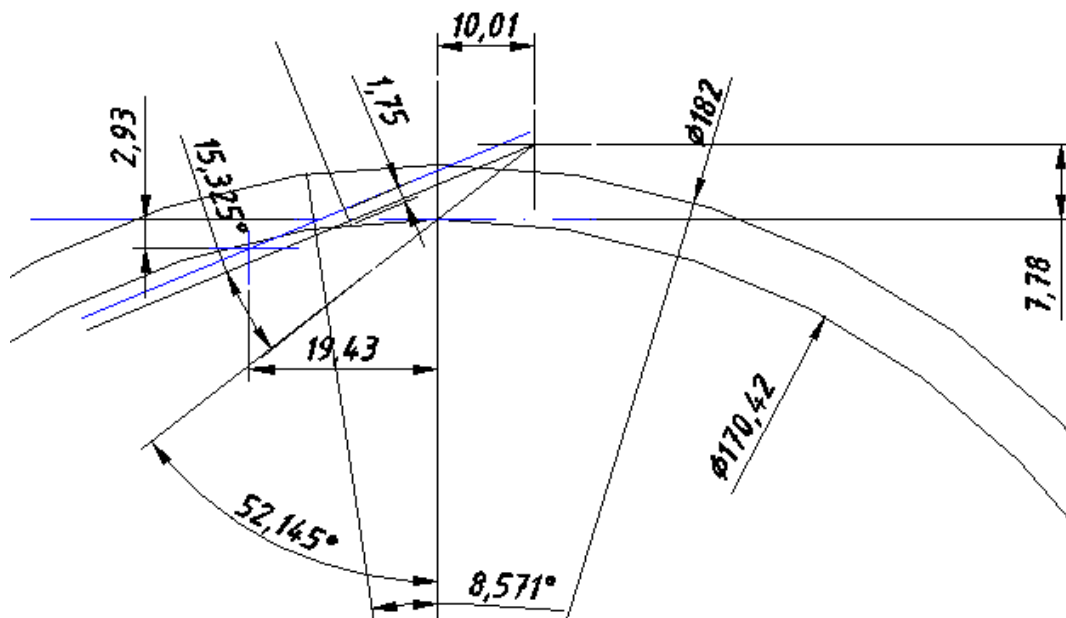
## 5ª AULA – CONSTRUÇÃO DE UMA VIGA PERFIL “U”



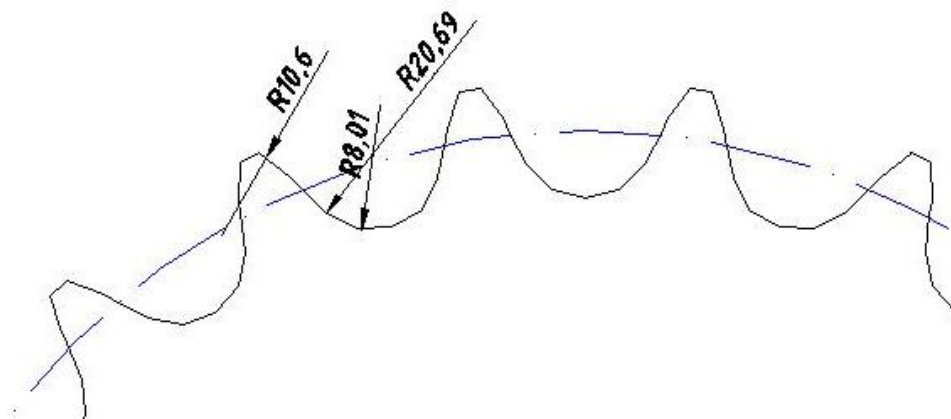
## 6ª AULA – CONSTRUÇÃO DE ELEMENTOS MECÂNICOS (ARRUELA INCLINADA, PORCA, PARAFUSO E ARRUELA P/PARAF. SEXT M10)



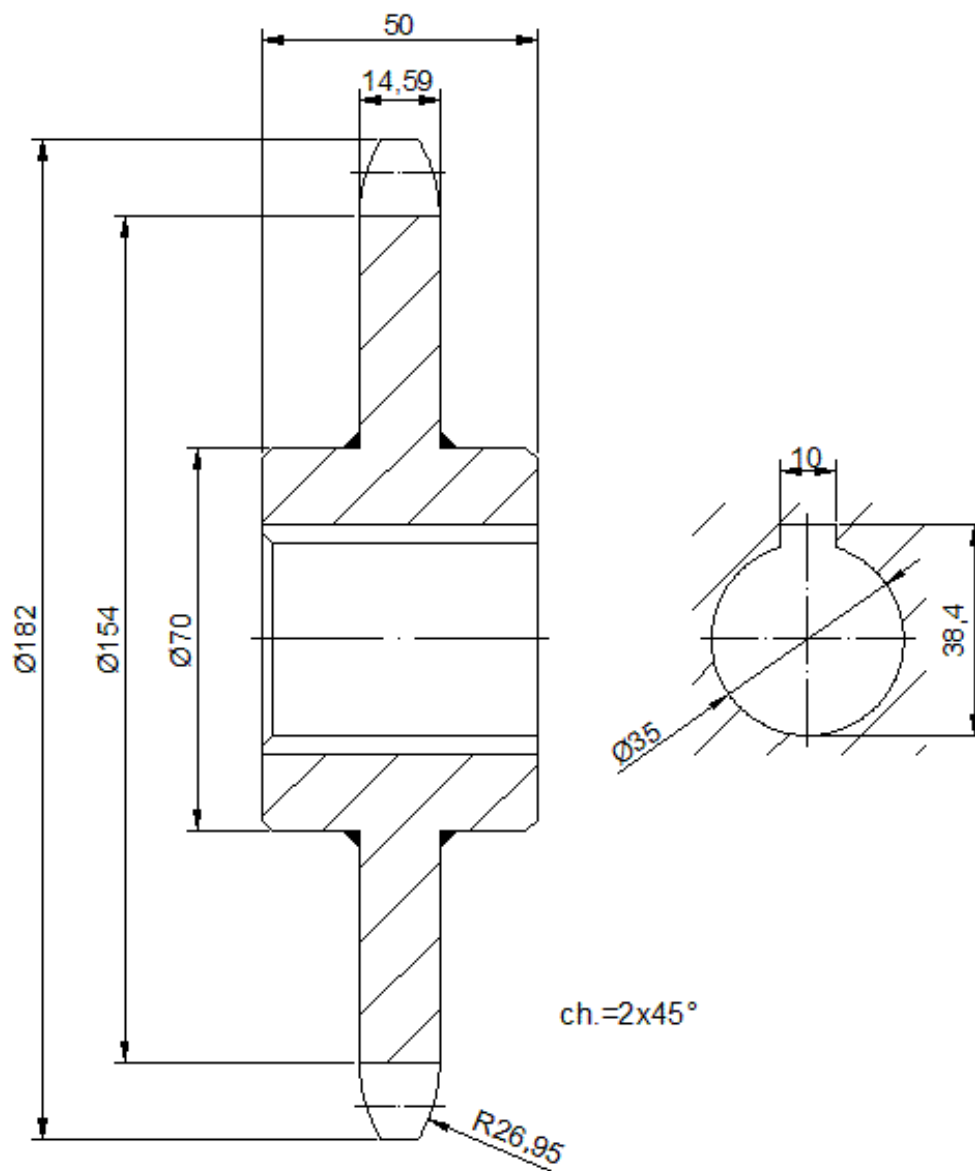
## 7ª AULA – CONSTRUÇÃO DA RODA DENTADA



## Detalhe da construção dos dentes

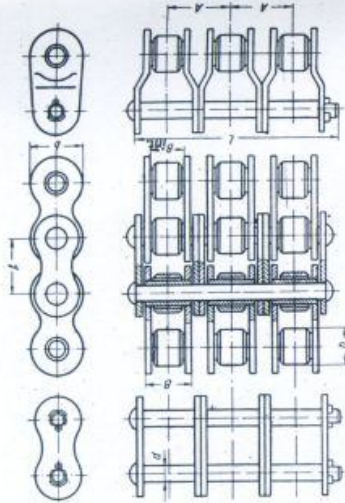


## DESENHO DA RODA DENTADA EM PERFIL

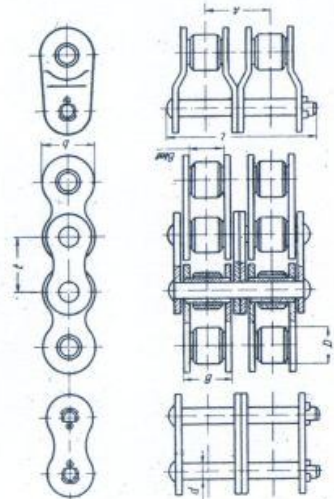


# Construção da Roda Dentada

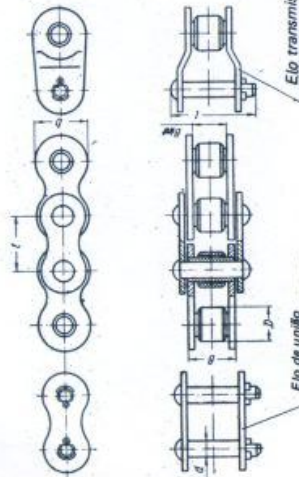
CORRENTES DE TRÊS FILEIRAS



CORRENTES DE DUAS FILEIRAS

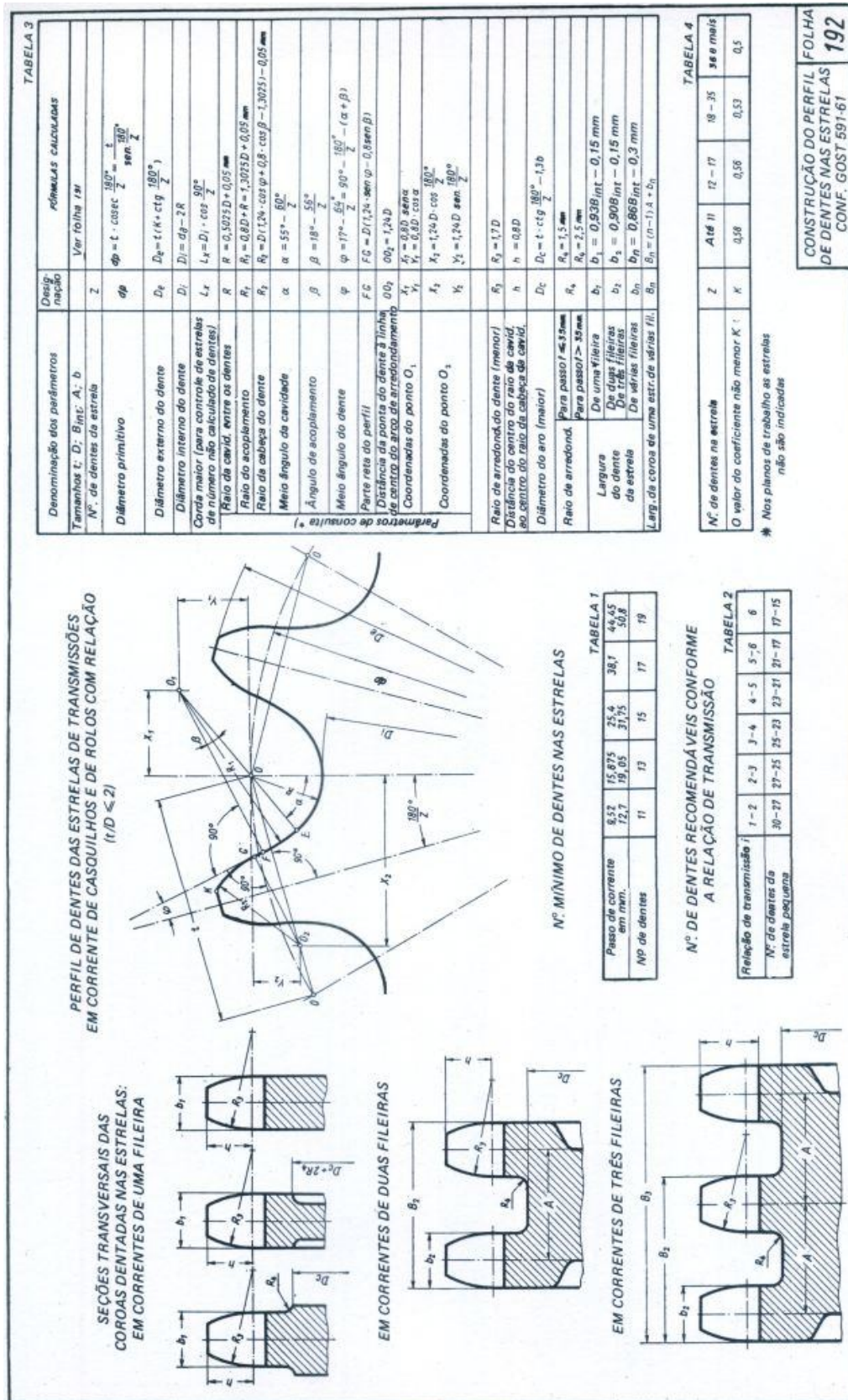


CORRENTES DE UMA FILEIRA



| PARÂMETROS PRINCIPAIS |       |       |       |       | CORRENTES DE UMA FILEIRA |                          |                         |                                   | CORRENTES DE DUAS FILEIRAS |                          |                          |                         | CORRENTES DE TRÊS FILEIRAS        |         |         |                          |
|-----------------------|-------|-------|-------|-------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-----------------------------------|----------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-----------------------------------|---------|---------|--------------------------|
| i                     | B int | D     | d     | b     | a                        | Designação das correntes | Cargas de ruptura em Kg | F <sup>2</sup> em mm <sup>2</sup> | l em mm                    | Peso de 1 m linear em Kg | Designação das correntes | Cargas de ruptura em Kg | F <sup>2</sup> em mm <sup>2</sup> | A em mm | l em mm | Peso de 1 m linear em Kg |
| 8                     | 3,09  | 5,00  | 2,31  | 7,11  | 4,77                     | HP - 8 - 4,60            | 460                     | 11,0                              | 11,7                       | 0,18                     | HP - 8 - 4,60            | 460                     | 11,0                              | 11,7    | 0,18    | HP - 8 - 4,60            |
| 9,325                 | 5,72  | 6,35  | 3,28  | 8,26  | 5,53                     | HP - 9,325 - 900         | 900                     | 27,9                              | 16,8                       | 0,41                     | HP - 9,325 - 900         | 900                     | 27,9                              | 16,8    | 0,41    | HP - 9,325 - 900         |
| 12,7                  | 7,10  | 7,75  | 3,66  | 9,91  | 5,80                     | HP - 12,7 - 900          | 900                     | 21,2                              | 11,7                       | 0,31                     | HP - 12,7 - 900          | 900                     | 21,2                              | 11,7    | 0,31    | HP - 12,7 - 900          |
| 17,7                  | 9,40  | 8,57  | 4,45  | 11,81 | 8,90                     | HP - 17,7 - 1800 - 1     | 1800                    | 36,6                              | 18,2                       | 0,62                     | HP - 17,7 - 1800 - 1     | 1800                    | 36,6                              | 18,2    | 0,62    | HP - 17,7 - 1800 - 1     |
| 17,7                  | 7,75  | 8,57  | 4,45  | 11,81 | 11,30                    | HP - 17,7 - 1800 - 2     | 1800                    | 58,3                              | 20,9                       | 0,71                     | HP - 17,7 - 1800 - 2     | 1800                    | 58,3                              | 20,9    | 0,71    | HP - 17,7 - 1800 - 2     |
| 15,875                | 6,46  | 10,16 | 5,08  | 14,73 | 10,11                    | HP - 15,875 - 2300 - 1   | 2300                    | 51,3                              | 20,1                       | 0,60                     | HP - 15,875 - 2300 - 1   | 2300                    | 51,3                              | 20,1    | 0,60    | HP - 15,875 - 2300 - 1   |
| 15,875                | 8,65  | 10,16 | 5,08  | 14,73 | 13,28                    | HP - 15,875 - 2300 - 2   | 2300                    | 67,4                              | 23,7                       | 0,68                     | HP - 15,875 - 2300 - 2   | 2300                    | 67,4                              | 23,7    | 0,68    | HP - 15,875 - 2300 - 2   |
| 18,05                 | 12,70 | 11,91 | 5,96  | 18,08 | 12,25                    | HP - 18,05 - 3500        | 3500                    | 105,8                             | 30,6                       | 1,52                     | HP - 18,05 - 3500        | 3500                    | 105,8                             | 30,6    | 1,52    | HP - 18,05 - 3500        |
| 25,4                  | 15,88 | 15,88 | 7,95  | 24,13 | 22,61                    | HP - 25,4 - 5000         | 5000                    | 179,7                             | 38,5                       | 2,57                     | HP - 25,4 - 5000         | 5000                    | 179,7                             | 38,5    | 2,57    | HP - 25,4 - 5000         |
| 31,75                 | 19,05 | 19,05 | 9,55  | 30,18 | 27,68                    | HP - 31,75 - 7000        | 7000                    | 262,2                             | 46,0                       | 3,73                     | HP - 31,75 - 7000        | 7000                    | 262,2                             | 46,0    | 3,73    | HP - 31,75 - 7000        |
| 38,1                  | 23,40 | 22,23 | 11,12 | 36,10 | 35,65                    | HP - 38,1 - 10000        | 10000                   | 384,3                             | 56,9                       | 5,50                     | HP - 38,1 - 10000        | 10000                   | 384,3                             | 56,9    | 5,50    | HP - 38,1 - 10000        |
| 44,45                 | 25,40 | 25,40 | 12,72 | 42,24 | 37,19                    | HP - 44,45 - 12000       | 12000                   | 473,0                             | 61,3                       | 7,50                     | HP - 44,45 - 12000       | 12000                   | 473,0                             | 61,3    | 7,50    | HP - 44,45 - 12000       |
| 50,8                  | 31,75 | 28,58 | 14,29 | 48,26 | 45,71                    | HP - 50,8 - 16000        | 16000                   | 645,0                             | 72,0                       | 9,70                     | HP - 50,8 - 16000        | 16000                   | 645,0                             | 72,0    | 9,70    | HP - 50,8 - 16000        |

F<sup>2</sup> - Superfície da projeção de apoio na articulaçãoCORRENTES DE TRANSMISSÃO  
DE ROLOS CONFORME GOST  
10847-60FOLHA  
191



\*Retirado do Atlas de Construção de Máquinas – Reshetov, D. N.

## Referências Bibliográficas

1. LEITE, Q. T., TOTI A. F. *Apostila de Auto Cad 2007 – Aplicação de Ferramentas* - Faculdade de Tecnologia de Sorocaba. Departamento de Mecânica, FATEC-SO. Maio de 2007.
2. MASTRO D. E., TOMAZELA M. *Apostila Desenho Técnico Mecânico I*. Faculdade de Tecnologia de Sorocaba. Departamento de Mecânica, FATEC-SO. Agosto de 2006.
3. MASTRO D. E. *Apostila Cortes e Seções*. Faculdade de Tecnologia de Sorocaba. Departamento de Mecânica, FATEC-SO. Agosto de 2004
4. MASTRO D. E., MACHADO H. J. *Apostila Desenho Técnico Mecânico II*. Faculdade de Tecnologia de Sorocaba. Departamento de Mecânica, FATEC-SO. Agosto de 2006.
5. TOTI A. F., BRANCO C. O. V. *Apostila nível I de desenho auxiliado por computador 2D; software Autocad*; Fatec-SO; Área de Projetos e Processos, 2005.
6. MASTRO D. E. *Apostila Desenhos de Conjuntos*. Faculdade de Tecnologia de Sorocaba. Departamento de Mecânica, FATEC-SO. Fevereiro de 2003.
7. AGOSTINHO, L. O. *Tolerâncias, Ajustes, Desvios e Análise de Dimensões*. 5ª Edição. Editora Edgard Blücher. São Paulo. Ano 1977
8. RESHETOV D. N., *Atlas de Construção de Máquinas*