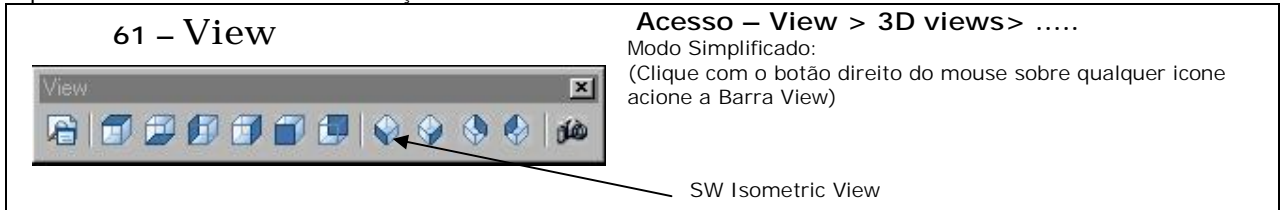


Introdução 3D

Para carregar o ambiente 3D acionamos a Barra View, para definirmos o plano de visão que iremos trabalhar, vamos clicar a orientação SW isometric, após montado nossa maquete, experimente as outras visualizações.

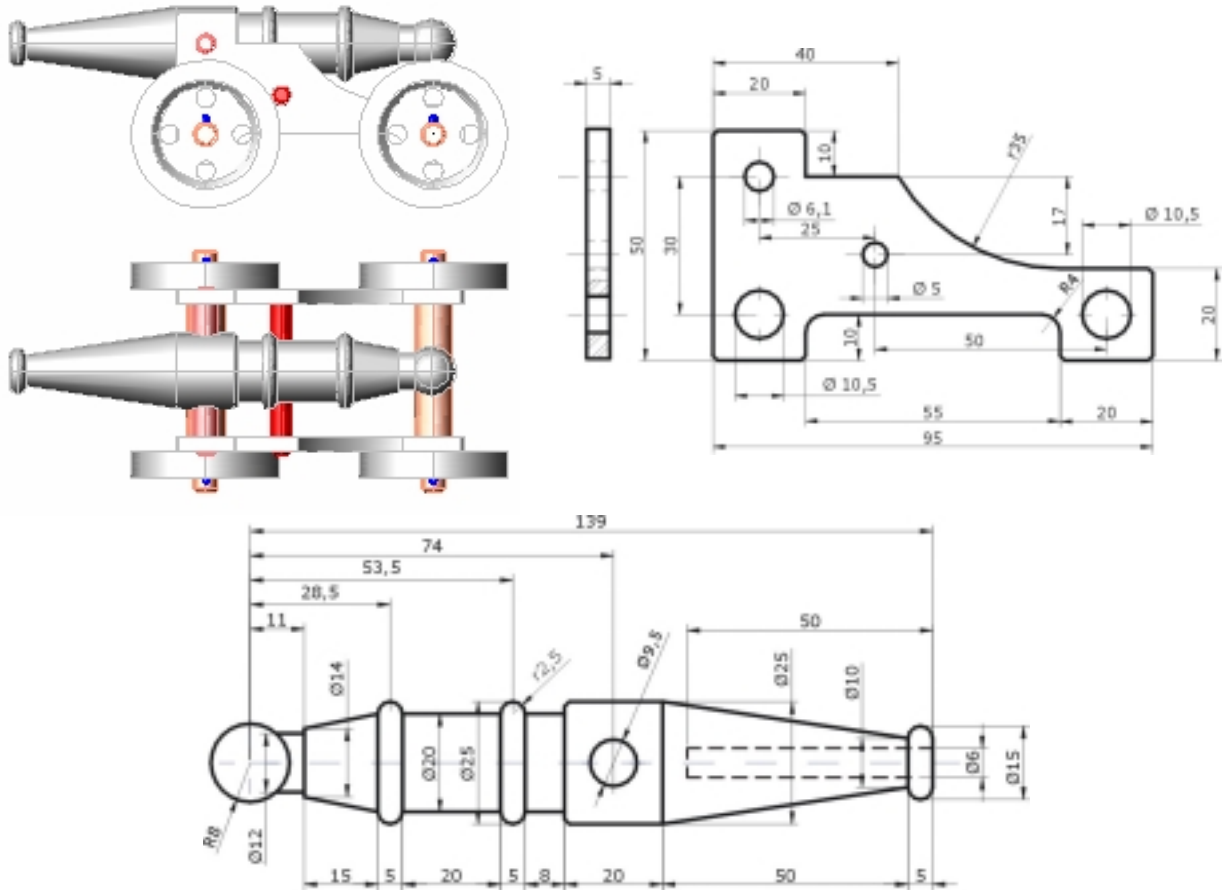


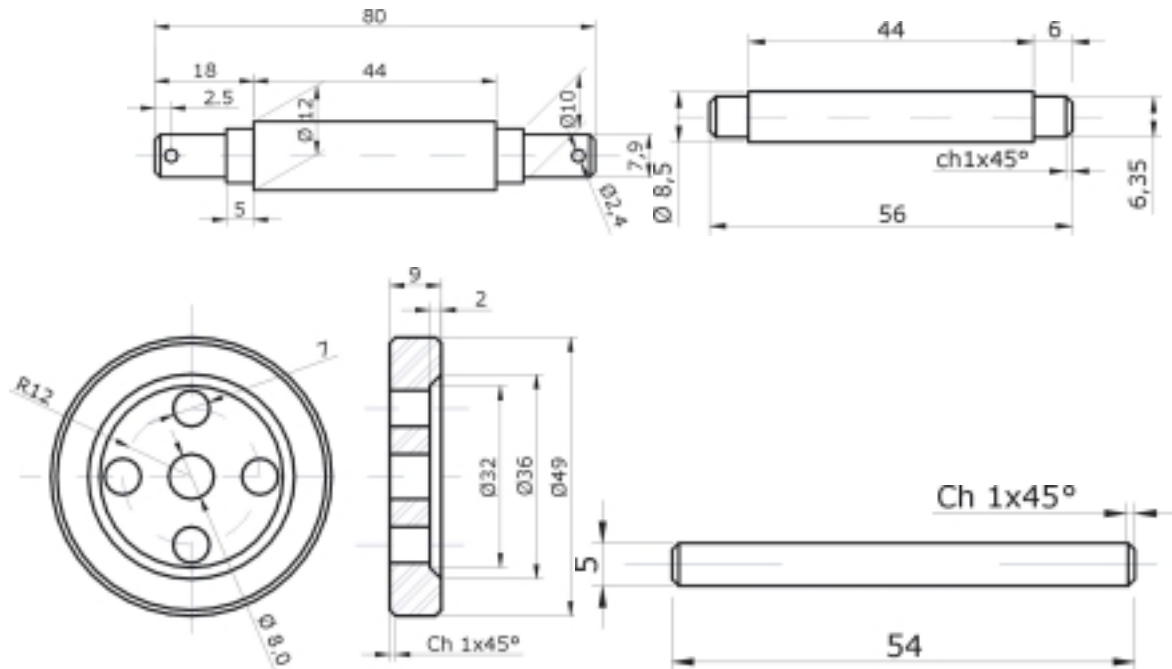
Selecionada vista , notamos que agora temos um ambiente com três eixos os velhos X,Y e agora um novo eixo que o eixo Z. O plano cartesiano XY e agora nosso plano de “chão” ou plano zero, e o Z o nosso novo eixo que varia perpendicularmente positivo para cima e negativo para baixo em relação ao plano XY. Neste ambiente podemos trabalhar da mesma forma que trabalhamos no plano normal, apenas em alguns comandos há algumas restrições.

Tutorial Canhão 3D

Construiremos os nossos modelos tridimensionais, a partir de **PERFIS** criados em 2d. Lembramos que os perfis terão que ser polylines, ou seja, como círculos, retângulos, polígonos ou um desenho de linha contínua.

Podemos transformar um conjunto de linhas com o *Join* do Comando Pedit, mas é mais viável trabalhar com os comandos **Boundary** ou **Region**, gosto de trabalhar com o **Boundary** por ele funciona como uma hachura (Selecionando uma área específica) – já o **Region** devemos selecionar as linhas de uma área, e isso perde muito tempo com a seleção.





Aqui Repetimos o comando Boundary



48 -BOUNDARY

Acesso – DRAW> Boundary
 Modo Simplificado: BO (via Teclado)

Acionado o comando Boundary:

1- Clicamos na área que desejamos (Esta Deverá estar totalmente fechada, pois funciona como uma hachura e se houver um milésimo aberto emitirá uma mensagem igual ao Hatch<enter>.

2- Abrindo a caixa de dialogo, selecione o botão *pick point*, e selecione a area, e confirme com <enter>.A principio parecerá que não altera nada, mas se clicar na area especifica, notará que foi feita uma face ou região determinada.

Essa operação pode ser realizada também pelo comando Region, mas voce precisa selecionar todos os elementos que o constitui um a um, já o comando Boundary funciona com o "pick point " já selecionando toda a area.

Nota: Apesar que é um comando concebido para trabalhar 3D, ele é bem util, por ex. quando temos que achar a area de um determinado desenho, transformando essa área em uma polyline. Acionamos e trabalhamos a opção "object" do comando Area.

Formato:

Command: bo

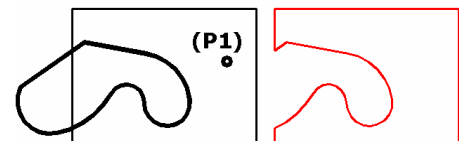
BOUNDARY(Selecione **Pick point** na caixa de diálogo)

Select internal point: *Selecting everything...* (Clique um ponto na area desejada)

Selecting everything visible... *__Analyzing the selected data...*

Analyzing internal islands...

Select internal point: **P1** <ENTER> BOUNDARY created 1 polyline



Vamos começar a gerar os nossos modelos tridimensionais usando o desenho de nosso canhão.

1 – Considerando que já temos os desenhos das peças do Canhão , Enquadre a peça 1 –que será a chapa lateral, Acione o comando Boundary – pick point dentro da peça - <enter> para confirmar. *(lembre-se que o enquadramento também é importante, como na hachura, fora da tela gráfica o Cad não considera uma área fechada).*


Para gerar agora um "sólido" ou volume de nosso objeto, trabalharemos com o comando Extrude

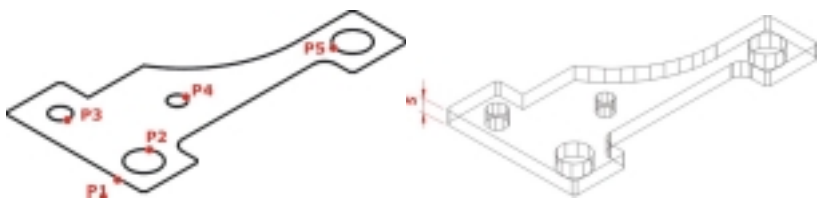
2 – Acione o comando Extrude – Selecione os perfis, conforme o desenho abaixo <enter>.

- Especificamos a altura que desejamos obter de nossa peça, defina a altura com **5** <enter>


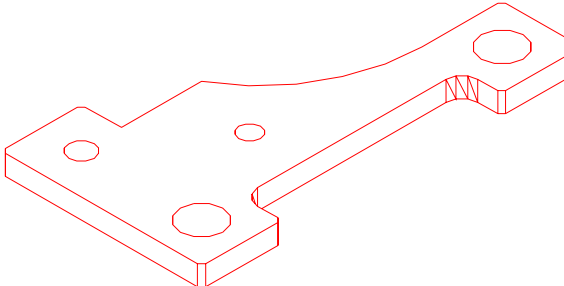
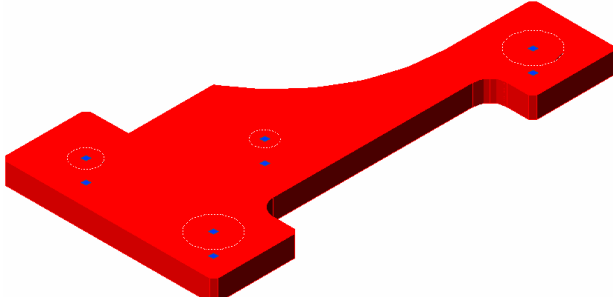
- Clicamos com <enter> novamente para manter o ângulo de extrusão como **0**(zero).

Nota: *(Se caso digitar um valor para ângulo, geraremos uma peça com a lateral como uma pirâmide ou cone, com valores positivos fecha em relação a base, e negativo abre).*

 **62 - EXTRUDE** **Acesso – DRAW > Solids > Extrude**
Modo Simplificado: EXT (via Teclado)

<p>EXTRUDE Current wire frame density: ISOLINES=4 Select objects: P1 Select objects: P2 Select objects: P3 Select objects: P4 Select objects: P5 Specify height of extrusion or [Path]: 5 Specify angle of taper for extrusion <0>: <ENTER></p>	
---	--

Após extrudarmos a nossa peça, notamos que criamos uma espessura que a altura de nossa peça, neste momento temos cinco sólidos – uma chapa e 4 cilindros que se refere aos furos. Notamos também que temos a representação em Arame (Wireframe). Para uma melhor visualização podemos acionar o comando **HIDE** ou **Shade**.


<p> 63 – HIDE Acesso – View > Hide Modo Simplificado: HI (via Teclado)</p>	<p>64 – SHADE Acesso – View > Shade> Gourand Shaded; edges On Modo Simplificado: SH (via Teclado)</p>
	

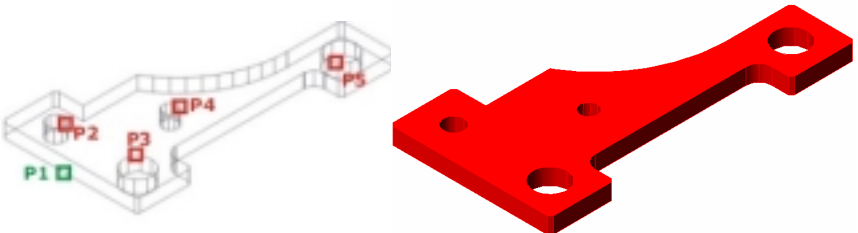
3 - Usaremos o Comando **Subtract** para “subtrair” os volumes do cilindro na chapa, criando conseqüentemente a furação desejada.

Voltamos para o modo arame para facilitar nosso trabalho – Barra superior – View – shade – 3dwireframe ou 2d wireframe.

- Seleccionamos o objeto que vamos manter – no caso a chapa <enter>.
- Seleccionamos os objetos que iram ser removidas criando assim os furos – os cilindros<enter>.

*Nota: Podemos também fazer o mesmo exercício , a partir do comando **Imprint**, mas deixaremos para mais adiante para trabalhar com esse comando.*

 **65 - SUBTRACT** **Acesso – Modify > Solids Editing > Subtract**
Modo Simplificado: SU (via Teclado)

<p>SUBTRACT SUBTRACT Select solids and regions to subtract from .. Select objects: P1 <ENTER> Select solids and regions to subtract .. Select objects: P2 Select objects: P3 Select objects: P4 Select objects: P5 <ENTER></p>	
--	--

Agora iremos criar o eixo do canhão.

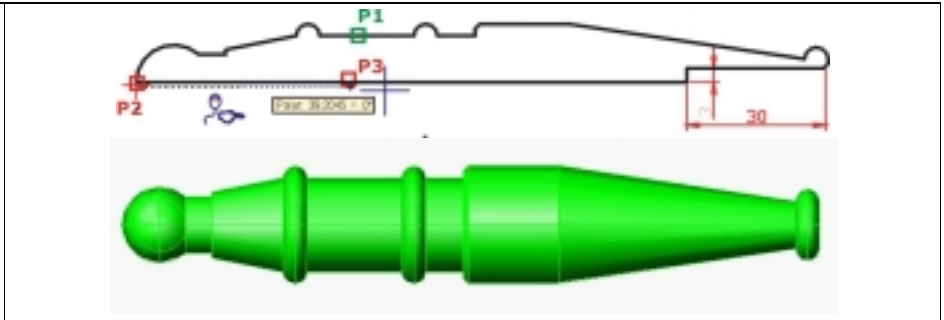
Seleccionamos o desenho do cano do canhão, cortamos o eixo longitudinalmente e tiramos todos os detalhes do eixo, deixando como a peça abaixo, somente a “sombra”.
 a partir da sua “sombra” siga os passos abaixo.

Receita:

- 1 – Acione o comando Boundary – pick point dentro da peça - <enter> para confirma
- 2 – Acione o comando Subtract – selecione a peça maior P1<enter>
- 3 – Selecione em seguida as peças que iram subtrair da peça maior P2,P3,P4e P5<enter>

66 - Revolve Acesso – Draw > Solids > Revolve
 Modo Simplificado: REV (via Teclado)

REVOLVE
 Current wire frame density:
 ISOLINES=4
 Select objects: P1 <ENTER>
 Specify start point for axis of revolution or define axis by [Object/X (axis)/Y (axis)]: P2
 Specify endpoint of axis: P3
 Specify angle of revolution <360>: <ENTER>



Receita:

- 1 – Acione o comando Boundary – pick point no perfil da peça - <enter>
- 2 – Acione o comando Revolve – selecione o perfil P1<enter>
- 3 – Selecione em seguida o eixo o qual vai revolver P2 (endpoint) à P3 (com polar ligado)
- 4 – Confirme com <enter> para a revolução de 360°

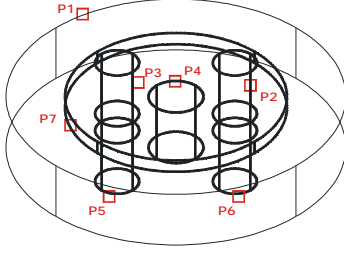
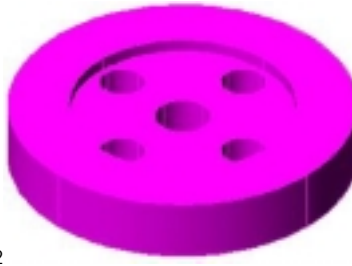
Podemos gerar os outros eixos através do mesmo método.

Vamos gerar nossa roda primeiramente vamos desprezar o corte de nossa peça e utilizar somente a planta do nosso desenho, e somente manter algumas linhas conforme o desenho abaixo.

Vamos utilizar o Comando Extrude:

<p>1</p>	<p>2</p>	<p>1º - EXTRUDE - Current wire frame density: ISOLINES=4 Select objects: P1 Select objects: P2 Select objects: P3 Select objects: P4 Select objects: P5 Select objects: P6 Specify height of extrusion or [Path]: -9 Specify angle of taper for extrusion <0>: <ENTER></p> <p>Nota: A extrusão com (-9) e para o sentido seja invertido, isto é para o 2º círculo que será o nosso rebaixo se manter a parte superior como está.</p> <p>2º - EXTRUDE - Current wire frame density: ISOLINES=4 Select objects: P1 Specify height of extrusion or [Path]: -9 Specify angle of taper for extrusion <0>: <ENTER></p>
<p>3</p>	<p>4</p>	

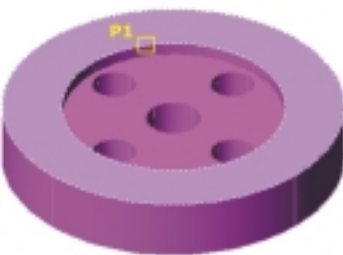
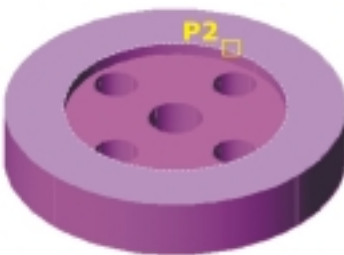
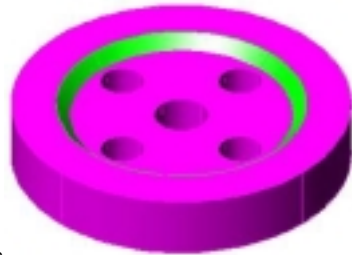
Vamos utilizar o Comando Subtract para "vazar" nossa peça.

 <p>1</p>	 <p>2</p>	<p>Command: su SUBTRACT Select solids and regions to subtract from ..</p> <p>Select objects: 1 found (P1) <ENTER> Select solids and regions to subtract .. Select objects: 1 found Select objects: 1 found, (P2) Select objects: 1 found, (P3) Select objects: 1 found, (P4) Select objects: 1 found, (P5) Select objects: 1 found, (P6) Select objects: 1 found, (P7) <ENTER></p>
--	---	---

Agora vamos criar o chanfro interno de nossa roda, usaremos o Chamfer normal que conhecemos, somente trocaremos o layer para uma cor diferente para podermos visualizar.

Nota: temos que inicialmente definir a distancia, pois no cad 2004 ele manter o valor 0.000 e ele não prosseguirá para a confirmação do comando.

- Após a definição do valor do chanfro 2x2 – Selecionamos com o 1º clique a Face - Seqüencialmente e pedirá para confirmar os valores do chanfro, e para finalizar, Clicamos com o 2º clique a aresta que irá ser executado o chanfro de nosso sólido.

 <p>1</p>	 <p>2</p>	 <p>3</p>
---	---	---

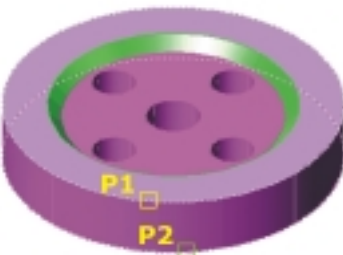

Definindo um valor:

Command: CHAMFER
 (TRIM mode) Current chamfer Dist1 = 0.0000, Dist2 = 0.0000
 Select first line or [Polyline/Distance/Angle/Trim/Method/mUltiple]: d
 Specify first chamfer distance <0.0000>: 2
 Specify second chamfer distance <2.0000>: 2

Definindo o Comando:

Select first line Polyline/Distance/Angle/Trim/Method/mUltiple Base surface selection...
 Enter surface selection option [Next/OK (current)] <OK>: P1
 Specify base surface chamfer distance <2.0000>: <ENTER>
 Specify other surface chamfer distance <2.0000>: <ENTER>
 Select an edge or [Loop]: Select an edge or [Loop]: P2<ENTER> (Clique no local que iremos chanfrar).

Do mesmo que executamos o comando chamfer – faremos o arredondamento das arestas externas com o comando Fillet , o desenho original é realizado um chanfro de 1x1, mas para o efeito didático, usaremos o fillet. Segue-se quase da mesma forma dos passos do Chamfer , a definição primeiramente de um valor = 3 para o raio de arredondamento, Selecionamos com o 1º clique a Face - Seqüencialmente e pedirá para confirmar os valores, e para finalizar, Clicamos com o 2º clique a aresta que irá ser executado o Fillet de nosso sólido.

 <p>1</p>	 <p>2</p>	<p>Definindo um valor: Command: FILLET Current settings: Mode = TRIM, Radius = 0.0000 Select first object or [Polyline/Radius/Trim/mUltiple]: r Specify fillet radius <0.0000>: 3</p> <p>Definindo o Comando: Select first object or [Polyline/Radius/Trim/mUltiple]: Enter fillet radius <3.0000>: Select an edge or [Chain/Radius]: P1 Select an edge or [Chain/Radius]: P2<ENTER></p>
--	--	--

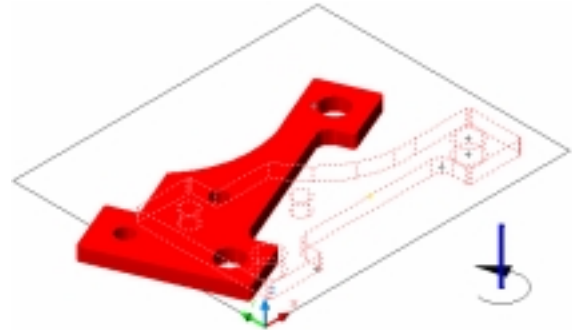
OBS: Quando executamos pela primeira vez a extrusão de objetos cilíndricos ou esféricos, os nossos sólidos estão um pouco "sextavados", da mesma forma que quando em 2D apresenta as linhas curvas estão quebradas, temos que usar o Regen para retomar a ser redondas. Lembrando que o AutoCad é um software matemático, não existe uma fórmula para criação de curva, para poder criar uma curva ele calcula vários Δx . E para ser mais rápido cria com poucos Δx .

Em 3D acontece a mesma coisa, quando acionamos Hide percebe poucos "arames", mesmo quando acionamos o Shade notamos pouca definição.

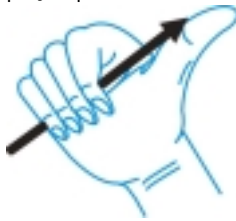
Para melhorar essa definição acionamos o Comando **FACETRES** (pelo teclado), e alteramos o valor de 0,5 para um valor 7 (valor Max. 10). Lembrando que isso carrega muito o desenho, se tiver uma máquina boa já não isso não importa.

Agora já temos que todas as peças podemos começar a fazer a montagem da maquete de nosso canhão.

Teremos que girar algumas peças no espaço, o Rotate que conhecemos rotaciona os objetos com referência ao plano de trabalho, isto é, o nosso plano de trabalho atual é o X,Y é como estivéssemos na visão de planta 2D rotacionando os os objetos com referência anti-horário encima do eixo Z.



Bem para a rotacionar em outros planos utilizaremos o comando Rotate3D, não trabalharemos com os planos UCS, somente usaremos como referência os eixos. Como exemplo utilizaremos a rotação da primeira peça que criamos. Note que olhando para a peça parece que ela "sobre a mesa" e temos que por ela em "pé", para isso qual eixo temos que escolher??



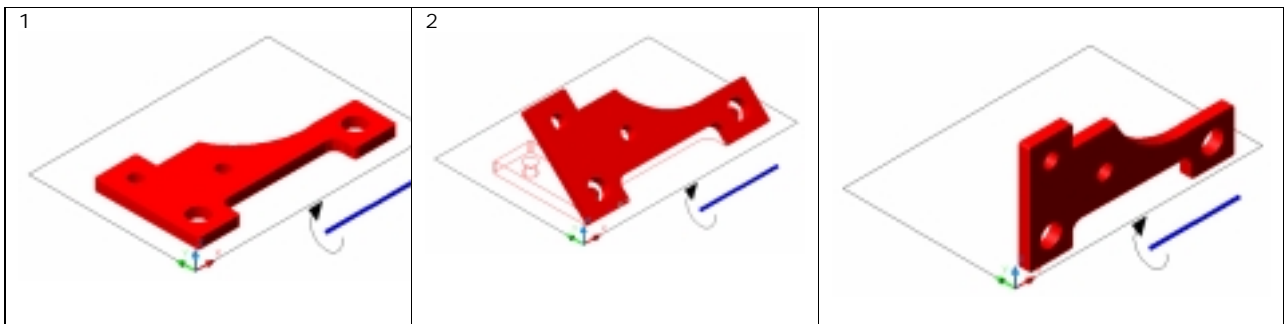
Como queremos girar a peça no seu sentido longitudinal, o eixo de orientação é o X. A orientação da rotação radial é dada com a referência a chamada regra da "mão direita" ou seja, dirija o seu dedo direito para a posição do eixo escolhido (no nosso caso o X), a palma da mão girando para cima o ângulo será positivo e a costa da mão girando para baixo ângulo será negativo.

Receita:

- 1 - Acione o comando Rotate3D - Selecione a peça - <enter>
- 2 - Defina o eixo - digite X <enter>
- 3 - Na seqüência comando vai pedir um ponto referencia de giro, ele está definido por default o <0,0,0> você pode entrar com <enter> , mas poderá acontecer se sua peça não estiver próximo ao ponto 0,0 irá sumir de sua tela, e melhor clicar um ponto na sua base da peça você deseja girar .
- 4 - O próximo passo é definir o ângulo de rotação que no nosso caso será 90° positivo .<enter>

67 – ROTATE3D

Acesso – Modify > 3D Operation > Rotate3D
 Modo Simplificado: **Rotate3D** (via Teclado)



Command: ROTATE3D
 Current positive angle: ANGDIR=counterclockwise ANGBASE=0
 Select objects: (P1)<enter>
 Specify first point on axis or define axis by
 [Object/Last/View/Xaxis/Yaxis/Zaxis/2points]: X<enter>
 Specify a point on the X axis <0,0,0>: (P1)
 Specify rotation angle or [Reference]: 90

Antes da montagem de nossa maquete, temos que girar todos os eixos no sentido da furação da peça anterior e fazer a furação do cano do canhão, que requer um "macete" que irá servir para a furação também do eixo das rodinhas e referencia para nossa montagem.

O macete:

1 – a construção de cilindros pode ser feita através de criação de um círculo e extruda-lo, mas podemos criar automaticamente com o comando Cylinder. (como outros sólidos como cubo, caixa, esfera e outros)

1a - Receita

Acione o comando cylinder – Defina um ponto próximo ao cano do canhão.

Digite o valor do raio de nosso cilindro – (no nosso caso 4.75 ou poderia entrar com diâmetro de 9,5) - Definimos uma altura para nosso cilindro – (neste caso devemos definir uma altura maior ou igual ao diâmetro de nosso eixo, para poder fazer a subtração do furo em nosso eixo).

- Agora para poder mover um cilindro para a posição correta da furação – ai que tem que haver o nosso macete, pois as peças cilíndricas só conseguimos mover através de seus centros ou quadrantes.

- Primeiramente vamos mudar a visualização de nossa peça para modo arame (wireframe2D) para facilitar o nosso movimento.

2a - Receita


Trace uma linha de centro a centro do nosso cilindro- como no exemplo.

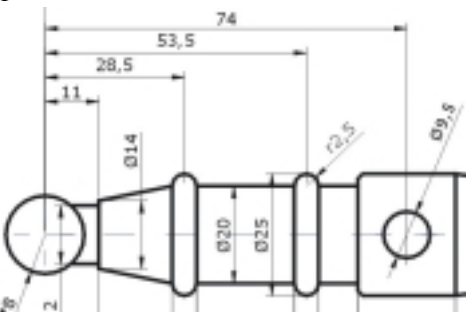
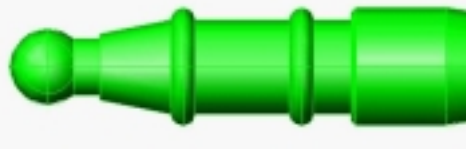

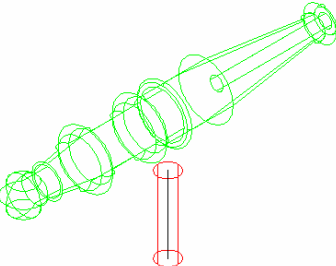
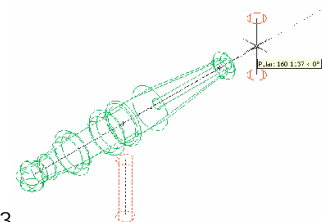
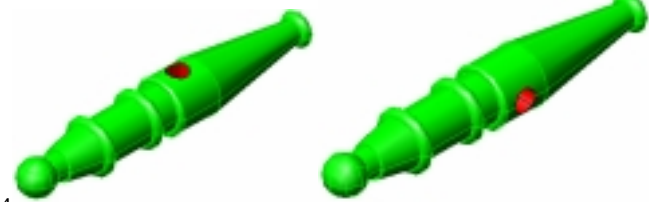
-Agora acione o Comando Move – Selecione o cilindro e a linha - <enter>

Acione Osnap From – Center point – e clique no centro da esfera do canhão e empure sobre o eixo com o polar ligado e digite 74 , que o valor da distancia da furação. - <enter>


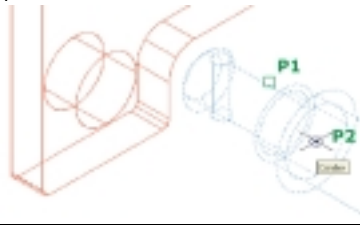
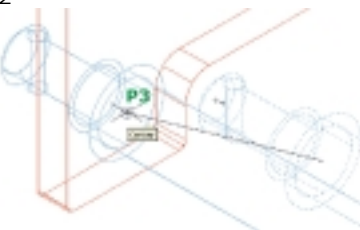
3 - Acione o Comando Subtract e execute a furação

4 - Acione o Comando Rotate3D e gire o cano no seu eixo para que o furo fique na horizontal.

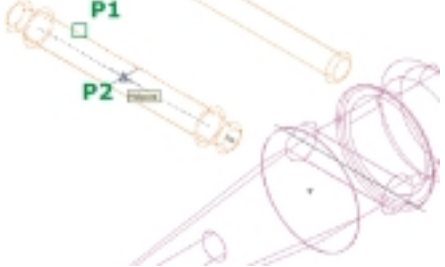
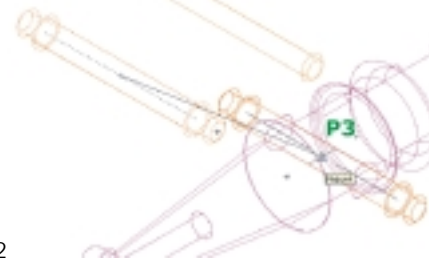
 **68 – CYLINDER** **Acesso – Draw > Solids > Cylinder**
Modo Simplificado: **Cylinder** (via Teclado)

<p>1</p>  	<p>2</p>  	<p>1 - Command: _cylinder Current wire frame density: ISOLINES=4 Specify center point for base of cylinder or [Elliptical] <0,0,0>: P1 Specify radius for base of cylinder or [Diameter]: 4.75<enter> Specify height of cylinder or [Center of other end]: 35</p> <p>2-Command: m MOVE Select objects: Specify opposite corner: 2 found -<enter> Specify base point or displacement: Specify second point of displacement or <use first point as displacement>: _from Base point: <Offset>: 74</p> <p>3-Command: SUBTRACT Select solids and regions to subtract from .. Select objects: 1 found Selecione o cano -<enter> Select solids and regions to subtract: 1 found- Selecione o cilindro<enter></p> <p>4 - Command: ROTATE3D Current positive angle: ANGDIR= counterclockwise ANGBASE=0 Select objects: Specify opposite corner: 2 found> (cano e a linha) -<enter> Specify first point on axis or define axis by[Object/Last/View/ Xaxis/Yaxis/Zaxis/2points]: X Specify a point on the X axis <0,0,0 >: um ponto no eixo Specify rotation angle or [Reference]: 90</p>
<p>3</p>  <p>4</p> 		

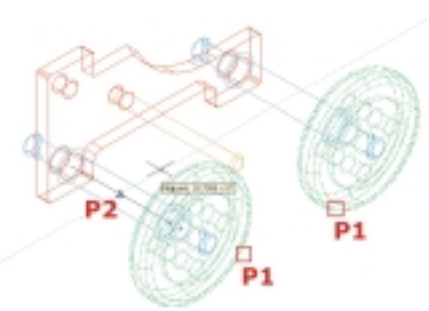
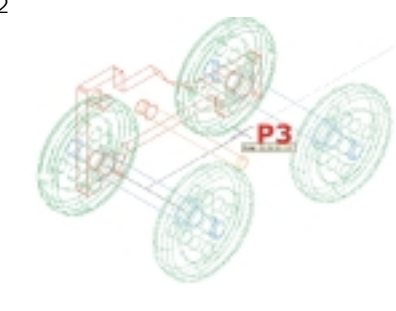
Fazendo o passo anterior com a furação dos eixos da rodas, fazendo a rotação das peças conforme o desenho abaixo , só falta a montagem.

	<p>1</p> 	<p>Para a montagem usamos o Comando Move – Mude o modo de visualização 3D wireframe para podermos visualizar. Para um melhor entendimento, vamos mover as peças próximas de seus encaixe. Acione o move - Selecione o nosso eixo maior <enter>- centro na Face aonde irá encostar na chapa <enter> agora centro no primeiro furo da peça. <enter></p>
<p>2</p> 	<p>Command: MOVE Select objects: (P1)<enter> Specify base point or displacement: (P2)<enter> Specify second point of displacement or <use first point as displacement>: (P3)<enter></p>	

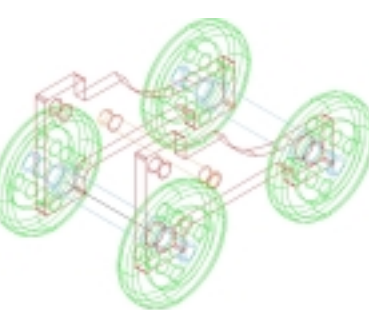
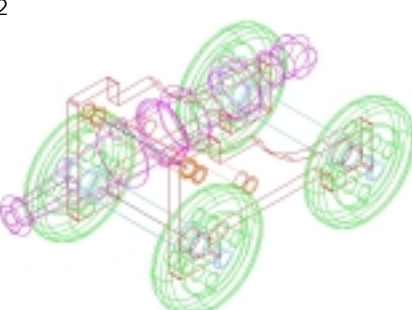

Na próxima etapa podemos centrar o eixo laranja com o nosso cano – e colocar na furação de nossa chapa. Lembramos do artifício de criar uma linha no centro do eixo para podermos centrar com a linha da furação de nosso cano.

<p>1</p> 	<p>2</p> 	<p>Command: MOVE Select objects: (P1)<enter> Specify base point or displacement: (P2)<enter> Specify second point of displacement or <use first point as displacement > : (P3)<enter></p>
---	--	---

Agora faremos a montagem das Rodas – considerando que já movemos a roda para a ponta do eixo – copiamos o eixo e a roda para a furação do fundo, e o eixo liso para o centro da chapa. Vamos espelhar as rodas para o outro lado de nossa maquete, já que o chanfro interno para o encaixe de futura cupilha e de um lado só.

<p>1</p> 	<p>2</p> 	<p>Command: mi MIRROR Select objects: Specify opposite corner: 2 found(P1)<enter> Specify first point of mirror line: Specify second point of mirror line: (P2)<enter> Delete source objects? [Yes/No] <N>: (P3)<enter></p>
--	---	---

Agora para finalizar nossa montagem, só falta copiar a chapa para o lado baixo e colocar o eixo com o cano na furação superior da chapa.


<p>1</p> 	<p>2</p> 	
--	---	---

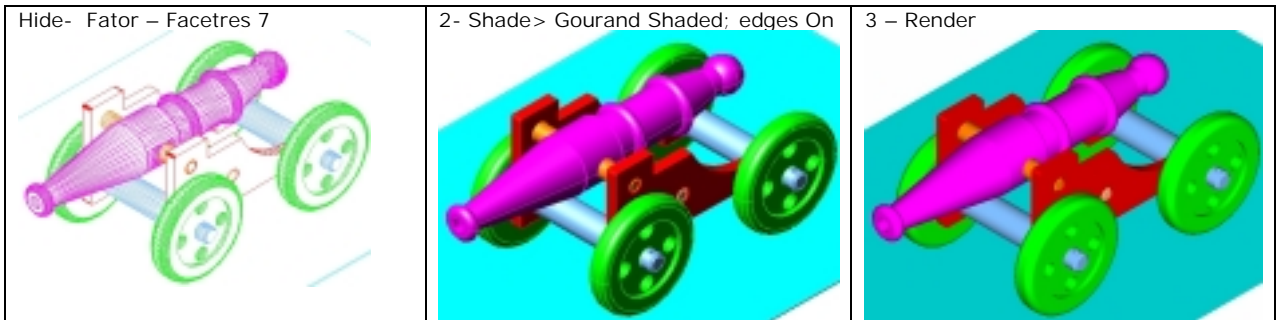
Podemos visualizar com as varias formas a nossa maquete através de hide – e as outras formas de Shade, Shade> flat Gourand, Shade> Gourand Shade> Gourand Shaded; edges On, etc.

A outra forma e o Render - Acione o comando – Acione o Botão Render.


Lembro que somente do modo Render é que podemos Salvar nossa imagem da maquete com textura (a visão renderizada que esta em tela), acionando **Format > Display Image> Save** – Salvando uma imagem com extensão .BMP.

Nota: Pelo AutoCad podemos exportar imagens .WMF que todos os programas do pacote Office/Windows aceita, mas somente desenhos das linhas.

 **69 – RENDER** **Acesso – View > Render > Render..**
Modo Simplificado: **Render** (via Teclado)



Ainda podemos melhorar nossa maquete, adicionando materiais à nossas peças através do comando Rmat.

 **70 – RMAT** **Acesso – View > Render > Materials..**
Modo Simplificado: **Rmat** (via Teclado)

Quando acionamos o comando, ainda não materiais selecionados.

- devemos clicar no botão **materials library** –
- Abrirá uma nova caixa de dialogo onde podemos selecionar os materiais.
- Procure os materiais **blue glass** – **blue goose** – **checker texture** – **olive metal** – **wood méd ash**.
- Para cada um deles selecionado –

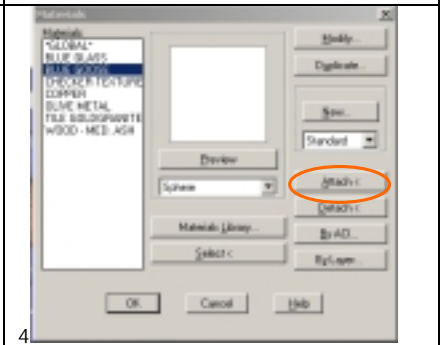
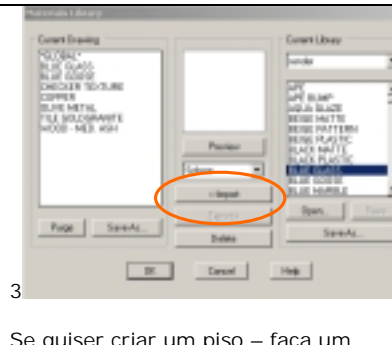
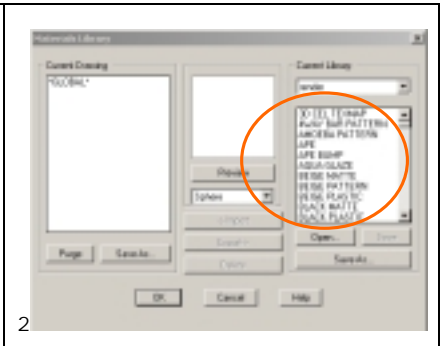
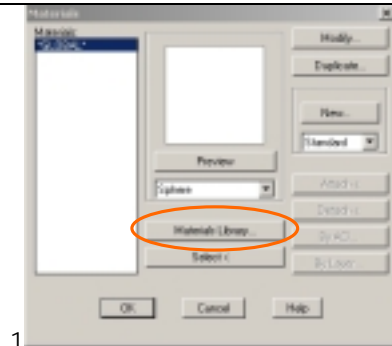
Clique o botão **Import** para carregar na caixa a esquerda.

Selecionados e carregados podemos voltar a caixa anterior – clique OK.

- Voltando na caixa de materiais – seleccione :
- Selecione o material **blue glass** – e clique no botão **Attach** a direita, ele voltará para tela e selecione as rodas. <selecionou <ENTER>.
- Voltando para caixa faça a seleção da seguinte forma:

 - Blue goose ---cano
 - Olive metal - Os eixos da roda
 - Wood méd ash – as chapas

Definido todos materiais clique **Ok!**

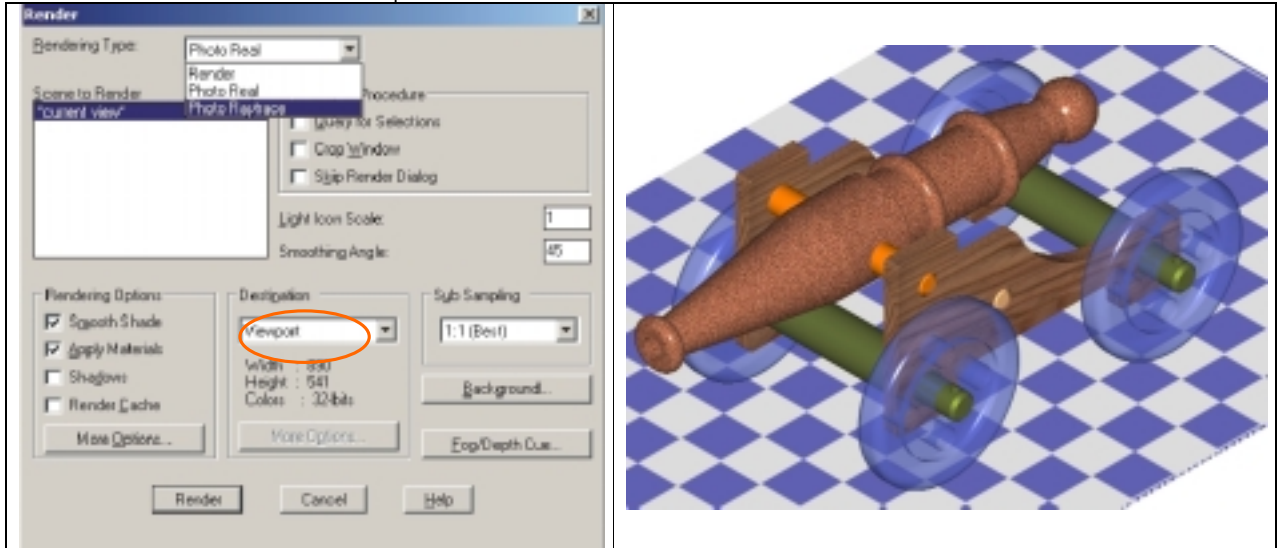


Se quiser criar um piso – faça um retângulo 150,150, e extrude com 2 de altura - e coloque abaixo da maquete e defina com o material de checker texture.

Voltando para o desenho Acione o comando Render

- Na parte superior da caixa – rendering type – selecione a 3ª opção Photo Raytrace
- Clique o botão Render.
- Deve ficar como a desenho ao lado.

Podemos trocar os materiais se quiser exercitar mais.



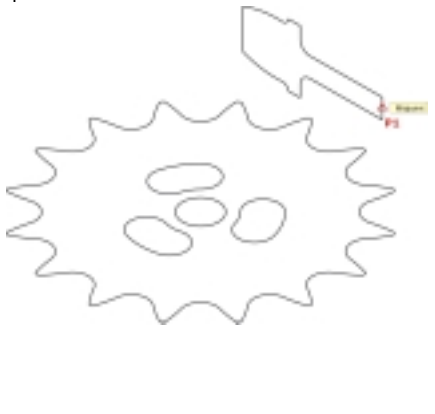
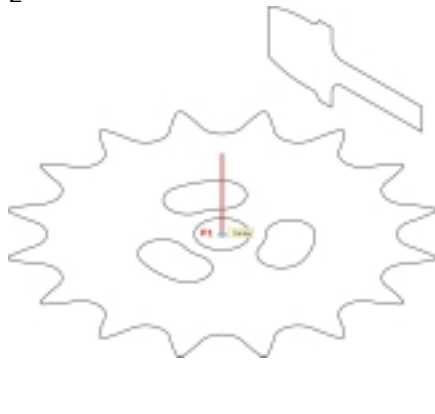
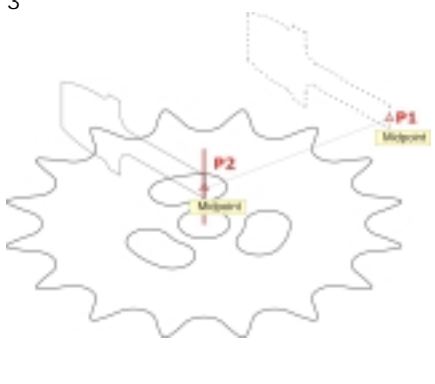
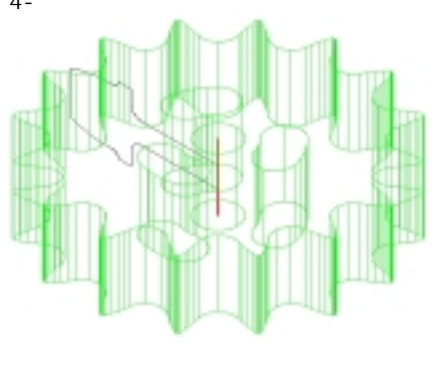
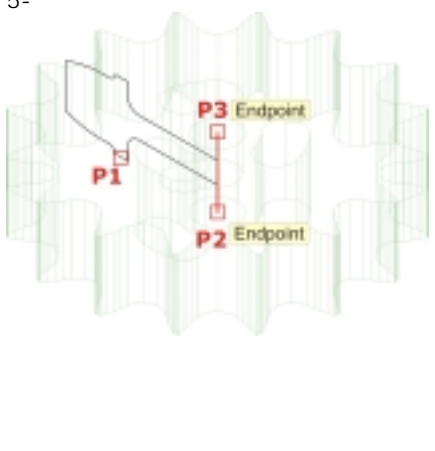
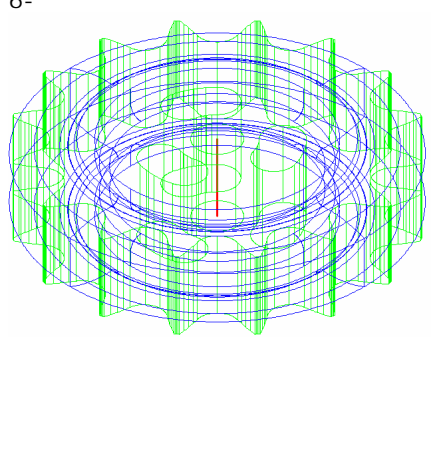
OBS: podemos salvarmos esta imagem, diretamente através do Render.

- Acione novamente o Comando Render - na caixa Destination selecione a opção **File**, abrindo a caixa de destino salve a imagem numa pasta que deseje.

Vamos criar um sólido, usando o comando **Intersection**, vamos utilizar um outro desenho do 2D, como se segue abaixo.

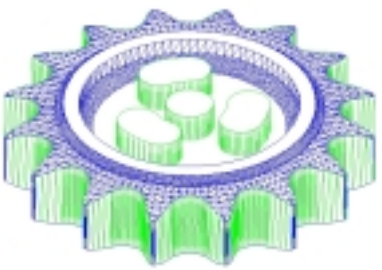

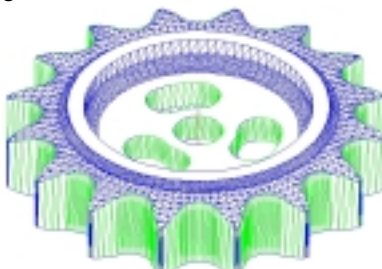

	<p>Vamos apagar algumas linhas, e somente manter os perfis como se segue com o desenho abaixo.</p>
<p>Acionamos o Comando Boundary e fazemos de nosso perfil uma polyline. Command: bo BOUNDARY Select internal point: (P1) (P2) <enter> Selecting everything... Selecting everything visible...Analyzing the selected data... Analyzing internal islands...Select internal point: <enter> BOUNDARY created 6 polylines Para confirmar se temos uma polyline – clicamos sobre o perfil sem comando os grips devem estar acesos como ao lado. Visualizando em 3D como se segue.</p>	

- Vamos rotacionar o perfil lateral para que fique perpendicular com a planta da engrenagem.
- Vamos criar uma linha referencial no centro de nossa engrenagem. Lembrando que agora trabalhamos com as 3 coordenadas, x,y, z – seguindo quase da mesma forma que no 2D.
- Acionamos o comando line – 1º ponto centro no meio da engrenagem - 2º ponto @0,0,32 . O valor 32 se refere a espessura de nossa engrenagem.
- Vamos mover o perfil para meio da engrenagem com referencia do meio da nossa linha.
- Para melhorar a nossa visualização vamos trocar o layer color para verde - e “extrudamos” a nossa engrenagem e a furação com a altura de valor 32.
- Trocamos o layer color para azul – e acionamos comando Revolve – revolvendo o nosso perfil em cima da linha de referencia.

<p>1</p> 	<p>2</p> 	<p>1 - Command: ROTATE3D Current positive angle: ANGDIR=counterclockwise ANGBASE=0 Select objects: 1 found : <enter> Specify first point on axis or define axis by [Object/Last/View/Xaxis/Yaxis/Zaxis/2points]: y: <enter> Specify a point on the Y axis <0,0,0>: (P2)<enter> Specify rotation angle or [Reference]: 90</p> <p>2 - Command: I LINE Specify first point: <center> (P1)<enter> Specify next point or [Undo]: @0,0,32 <enter></p>
<p>3</p> 	<p>4-</p> 	<p>3-Command: MOVE Select objects: Specify opposite corner: 1 found: (P1)<enter> Specify base point or displacement: Specify second point of displacement or <use first point as displacement>.: (P2)<enter></p> <p>4- Command: EXTRUDE Current wire frame density: ISOLINES=4 Select objects: Specify opposite corner: 4 found <enter> Specify height of extrusion or [Path]: 32 Specify angle of taper for extrusion <0>: <enter></p>
<p>5-</p> 	<p>6-</p> 	<p>5- Command: REVOLVE Current wire frame density: ISOLINES=4 Select objects: (P1)<enter> Specify start point for axis of revolution or define axis by [Object/X (axis)/Y (axis)]: (P2)<enter> Specify endpoint of axis: (P3)<enter> Specify angle of revolution <360>:</p>

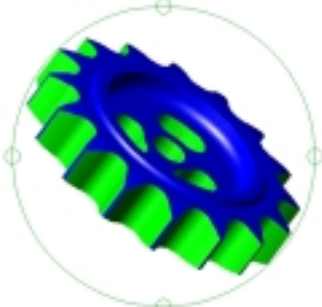
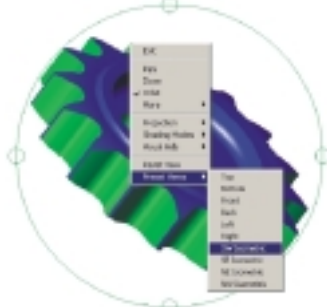
71 – Intersect Acesso – Modify > Solids Editing > Intersect
 Modo Simplificado: **Intersect** (via Teclado)

O comando Intersect resulta a interferência entre duas ou mais peças
 Seleccionamos a nossa engrenagem extrudada e o perfil revolucionado e confirmamos com <ENTER> -

1		2		1- Command: _Intersect Select objects: 1 found – (Selecione a Engrenagem) Select objects: (Selecione o Perfil) 2 total Select objects: <enter> Command: su SUBTRACT Select solids and regions to subtract from .. Select objects: 1 found: (P1)<enter> Select solids and regions to subtract Select objects: 1 found(P2) Select objects: 1 found, 2 total(P3) Select objects: 1 found, 3 total(P4) Select objects: 1 found, 4total: (P5)<enter>
3				

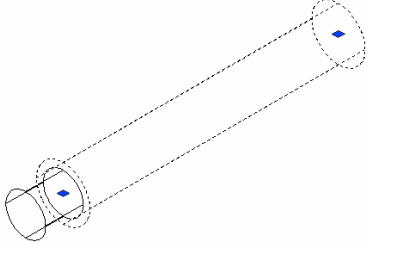
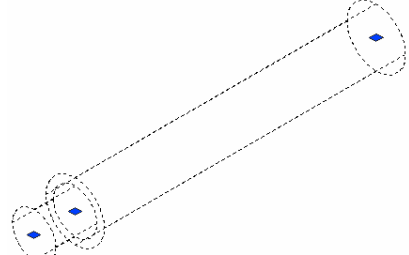
Acionamos o comando Hide com Facetres valor 7.
 Para finalizar faremos a furação da nossa engrenagem com o comando subtract.
 Para girar a peça mais dinamicamente usaremos o comando 3D Orbit .

72 – 3D orbit Acesso – View> 3D Orbit
 Modo Simplificado: **3D Orbit** (via Teclado)

		A vista da órbita 3D indica um arco ou seja, um círculo dividido em quatro quadrantes por círculos menores. A medida que mantenha pressionado o botão esquerdo do mouse e empurre para os lados. Clicando com o botão direito, temos varias opções desde um giro continuo – More> Continue Orbit – Para voltar para a vista no plano normal - Preset View > escolha o plano de visão.
---	---	---

73 – Union Acesso Modify > Solids Editing > Union
 Modo Simplificado: **Union** (via Teclado)

O comando union, como próprio nome diz e para unir ou "fundir" os sólidos

		Command: union Select objects: Specify opposite corner: 2 found – (Selecione os Objetos) <enter>
---	--	--

Agora vamos trabalhar com alguns comandos da Solids editing – o primeiro e Extrude faces – como o extrude normal ele “estica” as peças, só que o extrude funciona a partir de perfis já com extrude faces você já tem a peça pronta, a partir de uma face.

74 – Extrude Faces **Acesso Modify > Solids Editing > Extrude Faces**
 Modo Simplificado: (via Teclado)

		<p>1 - Command: <code>_solidedit</code> Solids editing automatic checking: <code>SOLIDCHECK=1</code> Enter a solids editing option [Face/Edge/Body/Undo/eXit] < Enter a face editing option [Extrude/Move/Rotate/Offset/Taper/Delete/Copy/coLor/Undo/eXit] <eXit>: <code>_extrude</code> Select faces or [Undo/Remove]: 1 face (Selecione a Face) P1 <enter> Specify height of extrusion or [Path]: 10 (valor adicionado) <enter> Specify angle of taper for extrusion <0>: <enter></p>
		<p>2 - Command: <code>_solidedit</code> Solids editing automatic checking: <code>SOLIDCHECK=1</code> Enter a solids editing option [Face/Edge/Body/Undo/eXit] Enter a face editing option [Extrude/Move/Rotate/Offset/Taper/Delete/Copy/coLor/Undo/eXit] <eXit>: <code>_extrude</code> Select faces or [Undo/Remove]: 1 face (Selecione a Face) P1 <enter> Specify height of extrusion or [Path]: 2 (valor adicionado) <enter> Specify angle of taper for extrusion <0>: 45 (angulo adicionado) <enter></p>
		<p>3 - Command: <code>_solidedit</code> Solids editing automatic checking: <code>SOLIDCHECK=1</code> Enter a solids editing option [Face/Edge/Body/Undo/eXit] Enter a face editing option [Extrude/Move/Rotate/Offset/Taper/Delete/Copy/coLor/Undo/eXit] <eXit>: <code>_extrude</code> Select faces or [Undo/Remove]: 1 face (Selecione a Face) P1<enter> Specify height of extrusion or [Path]: 5 (valor adicionado) <enter> Specify angle of taper for extrusion <0>: <enter></p>
		<p>4 -Command: <code>_solidedit</code> Solids editing automatic checking: <code>SOLIDCHECK=1</code> Enter a solids editing option [Face/Edge/Body/Undo/eXit] Enter a face editing option [Extrude/Move/Rotate/Offset/Taper/Delete/Copy/coLor/Undo/eXit] <eXit>: <code>_extrude</code> Select faces or [Undo/Remove]: 1 face (Selecione a Face) P1<enter> Specify height of extrusion or [Path]: 3 (valor adicionado) Specify angle of taper for extrusion <0>: -30 (angulo neg. Adicionado para fora da peça) <enter></p>
		<p>5 – Vamos Criar uma extrusão com PATH – criamos uma polyline como referencia e de topo com o centro de nosso cilindro. Command: <code>_solidedit</code> Solids editing automatic checking: <code>SOLIDCHECK=1</code> Enter a solids editing option [Face/Edge/Body/Undo/eXit] <eXit>: <code>_face</code> Enter a face editing option [Extrude/Move/Rotate/Offset/Taper/Delete/Copy/coLor/Undo/eXit] <eXit>: <code>_extrude</code> Select faces or [Undo/Remove]: 1 face (Selecione a Face) P1<enter></p>
		<p>Specify height of extrusion or [Path]: P2 <enter> Select extrusion path: (Selecione o Caminho, a nossa linha) <enter></p>

- Trabalharemos agora com o comando **Move faces** –com esse comando podemos deslocar furos, eixos, de uma determinada peça. A única que temos que ter cuidado e para a seleção dos objetos normalmente quando selecionamos a aresta do objeto a ser deslocado selecionamos também a face do objeto. Por isso temos usar a opção **Remove** para selecionar o queremos mover.
 - Na seqüência vamos fazer uma rotação do nosso rasgo na chap – usando o **Rotate Faces**, somente seguindo os mesmos passos e os cuidados de seleção do comando anterior.

75 – Move Faces **Acesso Modify > Solids Editing > move Faces**
 Modo Simplificado: (via Teclado)

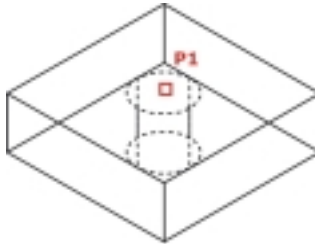
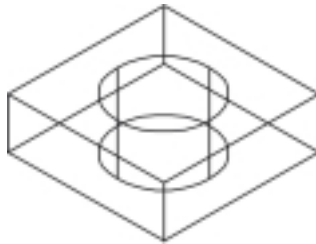
76 – Rotate Faces **Acesso Modify > Solids Editing > Rotate Faces**
 Modo Simplificado: (via Teclado)

1		
2		
3		
4		
5		Command: _solidedit Solids editing automatic checking: SOLIDCHECK=1 Enter a solids editing option [Face/Edge/Body/Undo/eXit] <eXit>: _face Enter a face editing option [Extrude/Move/Rotate/Offset/Taper/Delete/Copy/coLor/Undo/eXit] <eXit>: _move Select faces or [Undo/Remove]: 2 faces (P1)<enter> Select faces or [Undo/Remove/ALL]: 2 faces (P3)<enter> Select faces or [Undo/Remove/ALL]: 1 face found. (P2)<enter> Select faces or [Undo/Remove/ALL]: R(Remove Face) Remove faces or [Undo/Add/ALL]: 2 faces found, 1 removed. (R1) (R2)<enter> Specify a base point or displacement: (Center) (P4) Specify a second point of displacement: 8 (distancia do deslocamento)
1		
2		
3		Command: _solidedit Solids editing automatic checking: SOLIDCHECK=1 Enter a solids editing option [Face/Edge/Body/Undo/eXit] <eXit>: _face Enter a face editing option [Extrude/Move/Rotate/Offset/Taper/Delete/Copy/coLor/Undo/eXit] <eXit>: _rotate Select faces or [Undo/Remove]: 2 faces (P1)<enter> Select faces or [Undo/Remove/ALL]: 1 face (P2)<enter> Select faces or [Undo/Remove/ALL]: 2 faces (P3)<enter> Select faces or [Undo/Remove/ALL]: R(Remove Face) Remove faces or [Undo/Add/ALL]: 2 faces found, 1 removed. (R1) Remove faces or [Undo/Add/ALL]: 2 faces found, 1 removed. (R2)<enter> Specify an axis point or [Axis by object/View/Xaxis/Yaxis/Zaxis] <2points>: z (eixo de Rotação) Specify the origin of the rotation <0,0,0>: (Center) (P4) Specify a rotation angle or [Reference]: -45 (Angulo de rotação)

Lembramos que a rotação segue a orientação da mão direita, no nosso caso dedão direito para cima e rotação para a costa da mão.

Consideremos que queremos aumentar ou diminuir um furo, rasgo numa determinada peça já pronta - para fazemos essa modificação podemos usar o comando **Offset faces**.

77 – OFFSET Faces **Acesso Modify > Solids Editing > Offset Faces**
 Modo Simplificado: (via Teclado)

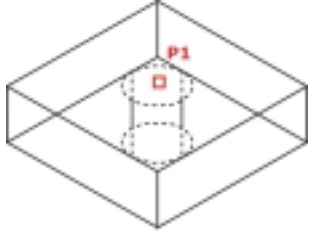

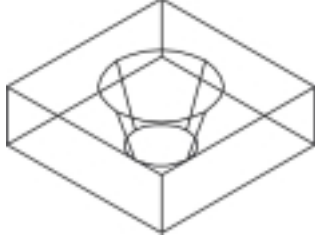
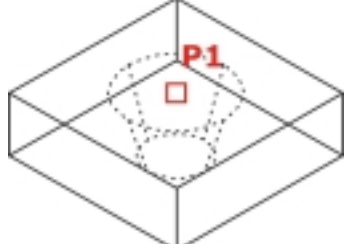
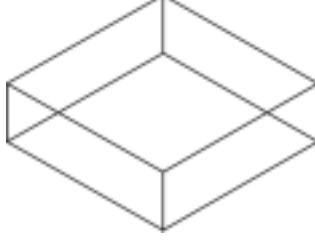
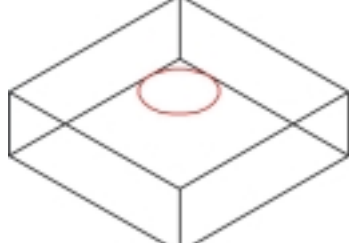
		<p>Command: <code>_solidedit</code> Solids editing automatic checking: <code>SOLIDCHECK=1</code> Enter a solids editing option [Face/Edge/Body/Undo/eXit] <eXit>: <code>_face</code> Enter a face editing option [Extrude/Move/Rotate/Offset/Taper/Delete/Copy/coLor/Undo/eXit] <eXit>: <code>_offset</code> Select faces or [Undo/Remove]: 1 face (P1) <enter> Specify the offset distance: <code>-4 <enter></code> (valor inserido negativo para fora – positivo seria interno) No nosso caso valor do raio furo era de 5 e passou a ser de raio 9.</p>
---	---	--

Podemos ainda a partir desse mesmo modelo podemos criar uma inclinação do nosso ou furo – usamos o comando **Taper Faces**.

E vamos deletar a nossa furação com o comando **Delete faces**.

78 – Taper Faces **Acesso Modify > Solids Editing > Taper Faces**
 Modo Simplificado: (via Teclado)

79 – Delete Faces **Acesso Modify > Solids Editing > Delete Faces**
 Modo Simplificado: (via Teclado)

<p>1</p> 	<p>2</p> 	<p>1 – Taper Faces - Command: <code>_solidedit</code> Solids editing automatic checking: <code>SOLIDCHECK=1</code> Enter a solids editing option [Face/Edge/Body/Undo/eXit] <eXit>: <code>_face</code> Enter a face editing option [Extrude/Move/Rotate/Offset/Taper/Delete/Copy/coLor/Undo/eXit] <eXit>: <code>_taper</code> Select faces or [Undo/Remove]: 1 face (P1) <enter> Specify the base point: (P2) <enter> Specify another point along the axis of tapering: (P3) <enter> Specify the taper angle: <code>20 <enter></code> Angulo de inclinação inserido.</p>
<p>3</p> 	<p>4</p> 	<p>2- Delete Faces Command: <code>_solidedit</code> Solids editing automatic checking: <code>SOLIDCHECK=1</code> Enter a solids editing option [Face/Edge/Body/Undo/eXit] <eXit>: <code>_face</code> Enter a face editing option [Extrude/Move/Rotate/Offset/Taper/Delete/Copy/coLor/Undo/eXit] <eXit>: <code>_delete</code> Select faces or [Undo/Remove]: 1 face (P1) <enter></p>
<p>5</p> 	<p>6</p> 	<p>Select faces or [Undo/Remove/ALL]: <enter> Vamos Criar agora um circulo na face do nosso bloco como se segue no passo 6.</p>

A partir desse circulo podemos Imprimi-lo no nosso bloco com o comando Imprint .

80 – Imprint **Acesso Modify > Solids Editing > Imprint**
 Modo Simplificado: (via Teclado)

		<p>3- Imprint - Command: <code>_solidedit</code> Solids editing automatic checking: <code>SOLIDCHECK=1</code> Enter a solids editing option [Face/Edge/Body/Undo/eXit] <eXit>: <code>_body</code> Enter a body editing option [Imprint/seParate solids/Shell/cLean/Check/Undo/eXit] <eXit>: <code>_imprint</code> Select a 3D solid: (P1) Select an object to imprint: (P2) Delete the source object [Yes/No] <N>: <code>Y<enter></code> dizemos que pode deletar o nosso objeto que será impresso) Select an object to imprint: <code><enter></code></p>
--	--	--


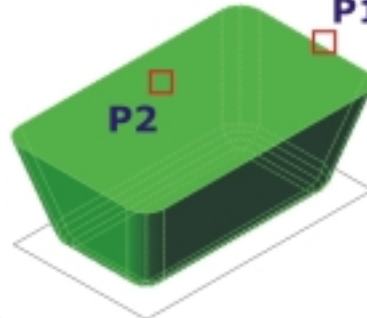
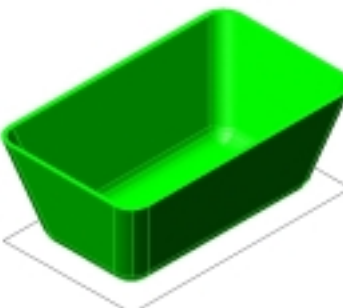
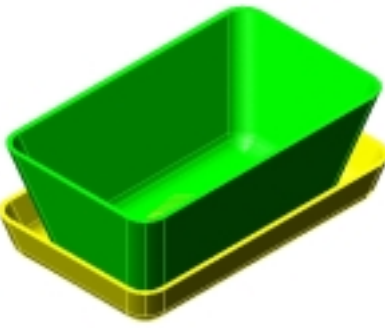
Depois dessa impressão usar qualquer comando utilizado com as faces. Como exemplo vamos utilizar o comando extrude faces para realizar um rebaixo na nossa chapa.

		<p>Command: <code>_solidedit</code> Solids editing automatic checking: <code>SOLIDCHECK=1</code> Enter a solids editing option [Face/Edge/Body/Undo/eXit] <eXit>: <code>_face</code> Enter a face editing option [Extrude/Move/Rotate/Offset/Taper/Delete/Copy/coLor/Undo/eXit] <eXit>: <code>_extrude</code> Select faces or [Undo/Remove]: 1 face (P1) <enter> Specify height of extrusion or [Path]: <code>-5<enter></code> Specify angle of taper for extrusion <0>: <code><enter></code></p>
--	--	---


Trabalharemos agora com um comando interessante que o Shell – ele cria peças com paredes a partir de um sólido.

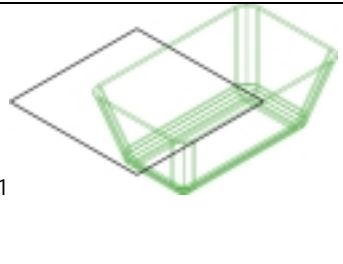
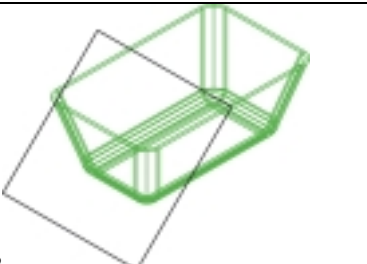
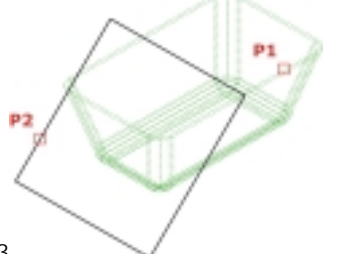
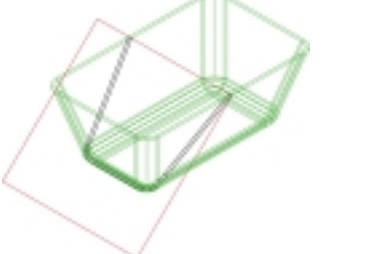
81 – Shell **Acesso Modify > Solids Editing > Shell**
 Modo Simplificado: **Shell**(via Teclado)

<p>1</p>	<p>2</p>	<p>1- Vamos criar os retangulos como ao lado – um retangulo 100x50 e offset de 10 para fora. Crie um layer para retângulo interno como jardineira e o externo como prato. E apague o congele layer prato</p> <p>2- Vamos Extrudar a nossa jardineira como se segue abaixo: Command: <code>EXTRUDE</code> Current wire frame density: <code>ISOLINES=4</code> Select objects: 1 found(seleccione a jardineira) <enter> Specify height of extrusion or [Path]: <code>50<enter></code> (altura) Specify angle of taper for extrusion <0>: <code>-15<enter></code> (angulo de inclinação)</p>
<p>3</p>	<p>4</p>	<p>3 – Vamos criar um arredondamento na base da nossa jardineira. Command: <code>FILLET</code> Current settings: Mode = TRIM, Radius = 0.0000 Select first object or [Polyline/Radius/Trim/mUltiple]: <code>r<enter></code> Specify fillet radius <0.0000>: <code>10</code> (valor do raio) <enter></p>

<p>5</p> 	<p>6</p> 	<p>Select first object or [Polyline/Radius/Trim/multiple]: Enter fillet radius <10.0000>: <enter> Select an edge or [Chain/Radius]: C <enter> (a opção chain é para um melhor tangenciamento entres as arestas) Select an edge chain or [Edge/Radius]: (P1)...à (P8) <enter></p> <p>Vamos agora com o comando SHELL- Command: _solidedit Solids editing automatic checking: SOLIDCHECK=1 Enter a solids editing option [Face/Edge/Body/Undo/eXit] <eXit>: _body Enter a body editing option [Imprint/seParate solids/Shell/cLean/Check/Undo/eXit] <eXit>: _shell Select a 3D solid: (P1) Remove faces or [Undo/Add/ALL]: 1 face found, 1 removed. (P2) Remove faces or [Undo/Add/ALL]: <enter> Enter the shell offset distance: 2 <enter> (o valor positivo cria a parede interna em relação a origem e valor negativo seria externamente. Para concluir nosso exercício podemos desligar o layer jardineira e ativar o prato. Fazer a mesma seqüência somente altere a altura do extrude com 20.</p>
<p>7</p> 	<p>8</p> 	

Outro comando interessante é o comando Slice – quando precisamos dividir ou cortar um sólido sem perda de material.

	<h2>82 – Slice</h2>	<p>Acesso Draw > Solids > Slice Modo Simplificado: Slice(via Teclado)</p>
---	---------------------	--

<p>1</p> 	<p>2</p> 	<p>Vamos utilizar o objeto anterior para o comando. Podemos cortar nossa peça de varias formas, pelos planos, por pontos na peça, mais vamos fazer nossa secção utilizando um objeto de referencia. Vamos criar um retângulo 100x100 e arrasta-lo para o meio da lateral com mostra a figura. Rotacionamos a 45° para baixo como se segue. Vamos realizar o nosso corte acione o comando Slice. Command: slice Select objects: 1 found (P1) <enter></p> <p>Specify first point on slicing plane by [Object/Zaxis/View/XY/YZ/ZX/3points] <3points>: O opção object <enter></p> <p>Select a circle, ellipse, arc, 2D-spline, or 2D-polyline: (selecione o retangulo) (P2) <enter></p> <p>Specify a point on desired side of the plane or [keep Both sides]: B (selecione a opção para manter os dois lados) <enter></p> <p>Use o comando Move e mova uma das partes</p>
<p>3</p> 	<p>4</p> 	
<p>5</p> 