

---

# Representação Digital

# 2023-2024



Mestrado Integrado em Arquitectura  
Ano Lectivo 2023-2024 1º Semestre  
Docente - Nuno Alão 2º Ano

# 20221150

MARIA INÊS LINO



**U LISBOA**

UNIVERSIDADE  
DE LISBOA



FACULDADE DE ARQUITETURA  
UNIVERSIDADE DE LISBOA

Mestrado Integrado em Arquitectura  
Ano Lectivo 2023-2024 1º Semestre  
Docente - Nuno Alão 2º Ano

# ÍNDICE

**Sumário:**

- Introdução à disciplina de representação digital;
- Criação da página de html;

**Para entrar no FileZilla:**

**Trabalhar com o NotePad++:**

- Acentos:
  - À - &agrave
  - Á - &aacute
  - Ê - &ecirc
  - Ã - &atilde
  - Ç - &ccedil
  - º - &ordm
  - ª - &ordf



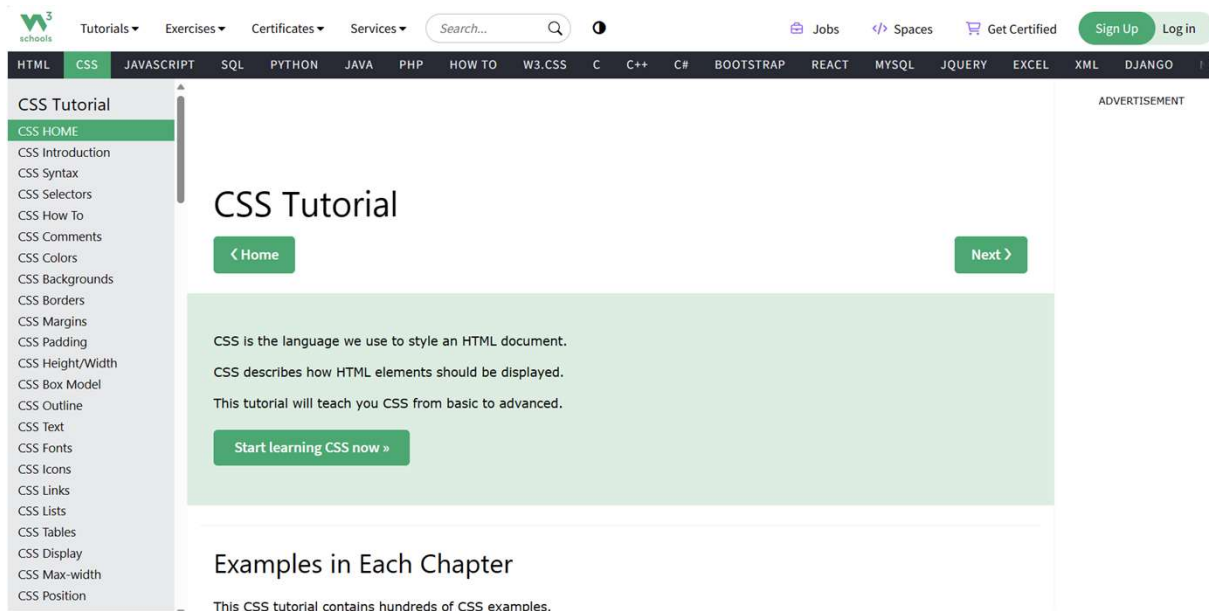
## Sumário:

- Introdução à disciplina de representação digital;
- Criação da página de html;

## Página html:

The screenshot displays a web browser interface for a CSS tutorial. The top navigation bar is dark with a search bar and links for 'Jobs', 'Spaces', 'Get Certified', 'Sign Up', and 'Log in'. Below the navigation bar, a horizontal menu lists various programming languages and frameworks: HTML, CSS (highlighted), JAVASCRIPT, SQL, PYTHON, JAVA, PHP, HOW TO, W3.CSS, C, C++, C#, BOOTSTRAP, REACT, MYSQL, JQUERY, EXCEL, XML, and DJANGO. The main content area is titled 'CSS Tutorial' and features a green 'Start learning CSS now' button. The left sidebar contains a list of CSS topics and a profile for Maria Inês Lino, including her name, email, and a photo. The right sidebar is labeled 'ADVERTISEMENT' and contains a placeholder for an advertisement.

## Sumário: - Tutoriais de CSS



The screenshot shows the W3Schools website's CSS Tutorial page. The navigation bar includes links for HTML, CSS, JAVASCRIPT, SQL, PYTHON, JAVA, PHP, HOW TO, W3.CSS, C, C++, C#, BOOTSTRAP, REACT, MYSQL, JQUERY, EXCEL, XML, and DJANGO. The main content area features a large green banner with the text 'CSS is the language we use to style an HTML document.' and a 'Start learning CSS now »' button. A sidebar on the left lists various CSS topics such as CSS HOME, CSS Introduction, CSS Syntax, CSS Selectors, CSS How To, CSS Comments, CSS Colors, CSS Backgrounds, CSS Borders, CSS Margins, CSS Padding, CSS Height/Width, CSS Box Model, CSS Outline, CSS Text, CSS Fonts, CSS Icons, CSS Links, CSS Lists, CSS Tables, CSS Display, CSS Max-width, and CSS Position.

## Styling Links

Links can be styled with any CSS property (e.g. `color`, `font-family`, `background`, etc.).

### Example

```
a {  
  color: hotpink;  
}
```

[Try it Yourself »](#)

In addition, links can be styled differently depending on what **state** they are in.

The four links states are:

- `a:link` - a normal, unvisited link
- `a:visited` - a link the user has visited
- `a:hover` - a link when the user mouses over it
- `a:active` - a link the moment it is clicked

### Example

(Neste site há tutoriais de tudo o que podemos fazer no NotePad++ para melhorar o nosso site)

# Representação Digital

Aula 3

22 de Setembro

Sumário:

- Introdução ao Autocad



**Teclado:**

**M – Mover;**

**L – Linha;**

**PolyLine – Sucessão de vários segmentos de reta que formam uma figura;**

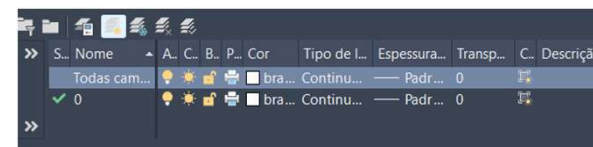
Representação Digital

## Sumário:

## - Introdução ao Autocad



- Fazer Zoom In até as grelhas pararem de aparecer;
- Deste modo a escala vai ser 1/1000;
- Cada unidade vai corresponder a 1 milímetro;

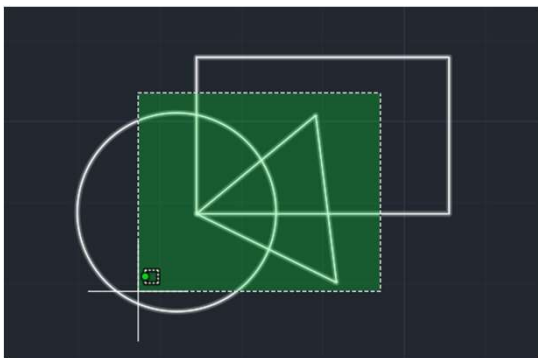


**Escolher sempre esta opção mesmo quando queremos fazer desenhos em 3D**

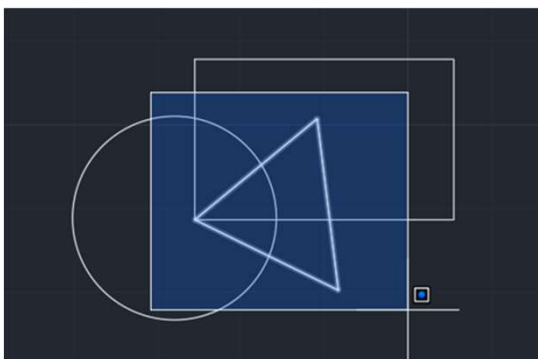
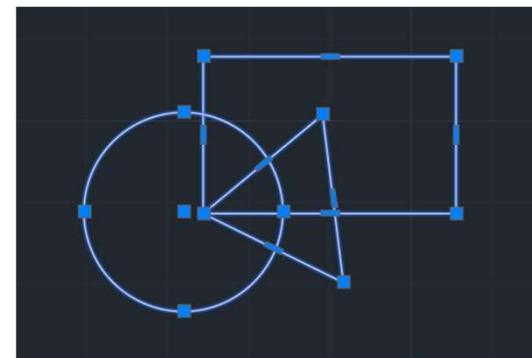
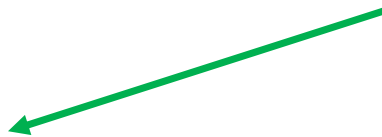
**Não trabalhar com a Camada 0**



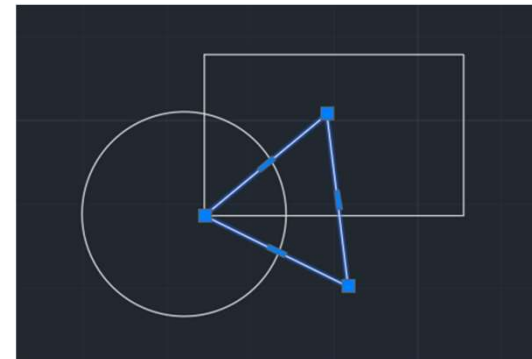
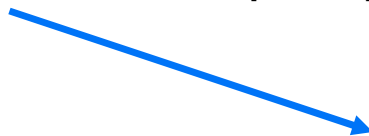
Sumário:  
- Introdução ao Autocad



**Movimentar da Direita para a Esquerda**



**Movimentar da Esquerda para a Direita**



Sumário:

- Construção de um pentágono

**Coordenadas :**

**Em 2D (x,y)**

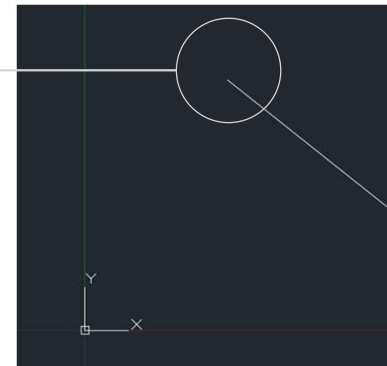
**Em 3D (x,y,z)**

**Ponto separa casas decimais – 1.5 (um e meio)**

**Coordenadas cartesianas: (1,4) ( ponto de coordenadas x=1 e y=4)**

Ponto de coordenadas (4,7)

- Este ponto tem coordenadas absolutas ou seja o gráfico começa no Ponto (0,0)



**Sumário:**

- Construção de um pentágono

**Comandos:**

- L (Line) – Indicação de que vamos começar uma linha
- [10,10] – ponto inicial (“A”) da linha (coordenadas absolutas)
- Opção 1 – Coordenadas Absolutas

Sabendo que o lado do pentágono tem 10 unidades de lado sabemos que o ponto B terá de coordenadas (20,10)

- Opção 2 – Coordenadas Relativas

Neste caso estamos a fazer uma reta com o gráfico em início no ponto (10,10);

Se o ponto A é (10,10) então o ponto B andar 10 unidades em x e 0 unidades em y;

Com isto o ponto B terá de coordenadas relativas (em relação ao ponto (10,10)) (20,10)

Colocar na barra “@10,0”

- Opção 3 – Coordenadas Polares

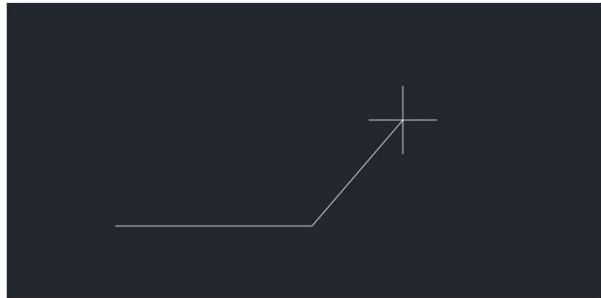
Para as coordenadas polares temos de indicar o comprimento da reta e o ângulo que esta terá;

Neste caso, será “10 < 72”

A primeira informação é relativa ao comprimento e a informação que vem depois do sinal de menor é a do ângulo;

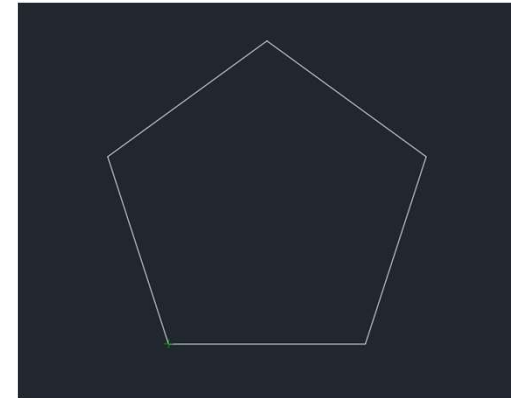
## Sumário:

## - Construção de um pentágono

**Comandos:**

- Após fazermos a Line vamos criar a nova aresta [ $<72$ ], [10];
- Utilizamos o ângulo 72 porque é o ângulo que o pentágono faz ( $360/5$ );
- Continuamos esta lógica utilizando os ângulos 0, 72, 144, 216 e por fim fechamos a nossa polyline;

- Se selecionarmos todas as arestas do nosso polígono e fizermos GROUP estas linhas passaram a ser um pentágono unido;
- Se quisermos desfazer este passo ou fazemos **U – Undo** ou, se quisermos desfazer este passo muito tempo depois de o termos feito podemos fazer Explode



**Sumário:**

- Construção de um pentágono

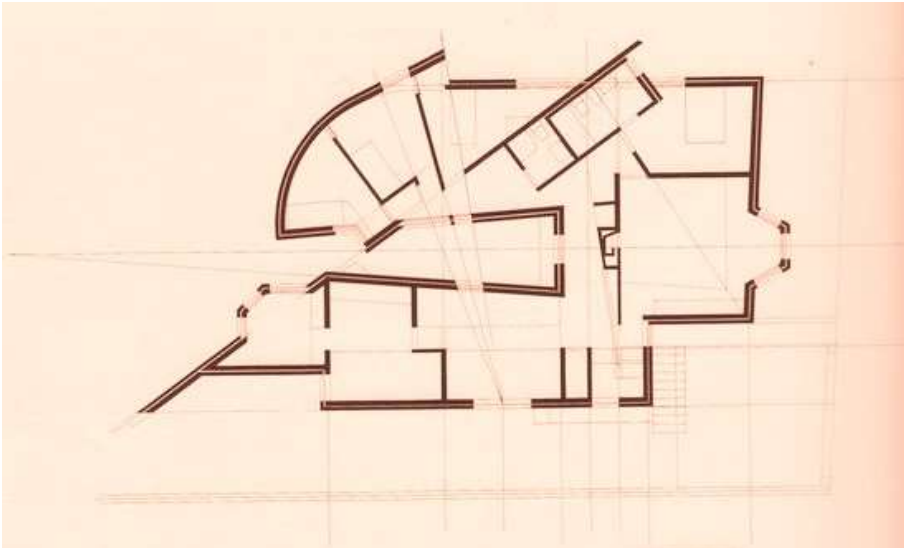
**Comandos:**

- Criar um retângulo e fazer move juntando ao pentágono;
- Para que tudo fique com a mesma direção basta fazer ROTAC



**Sumário:**

- Escalar a planta da casa



**Escalar:**

**- Utilizando o ESCALE**

- » Basta utilizar o fator escala;
- » O fator escala baseia-se numa regra de três simples;

**- Utilizando o ALIGN**

- » Basta escolher dois pontos do desenho e coloca-los na escala real;

Para ambos os casos temos de escolher uma referência no desenho como por exemplo a cama e coloca-la do tamanho que desejamos

**Sumário:**

- Parede

**Linhas:**

Para fazer as diferentes linhas OFFSET e assim teremos linhas paralelas com a distância que pretendemos;

Outros comandos:

TRIM – Serve para aparar duas retas após um ponto de união

FILLET – Serve para unir duas retas que se encontram em sentidos distintos criando um canto ou uma curva



## Sumário: - Layers

### Layers:

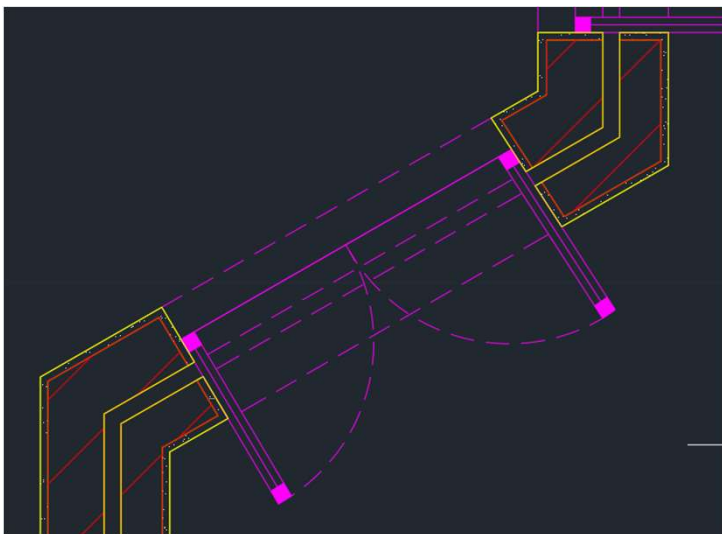
- Cada Layer deve ter o seu propósito;
- Conseguimos mudar a cor de cada Layer;
- Conseguimos mudar também o tipo de linha de cada Layer;
- Quando vamos imprimir podemos ocultar algumas layers;

S...	Nome	A..	C..	B..	P...	Cor	Tipo de l...	Espessura...	Transp...	C..	De
	Paredes ex...	☹	☀	🔒	🖨	210	Continu...	— Padr...	0		☹
	Material	☹	☀	🔒	🖨	ver...	Continu...	— Padr...	0		☹
✓	Paredes	☹	☀	🔒	🖨	50	Continu...	— Padr...	0		☹

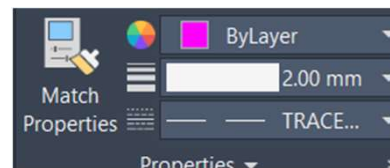


## Sumário:

- Janelas



Para fazer as janelas usamos maioritariamente comandos que já conhecemos como o da circunferência e o OffSet



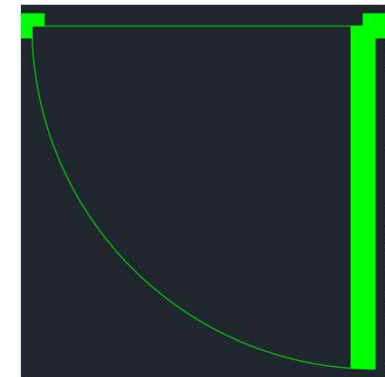
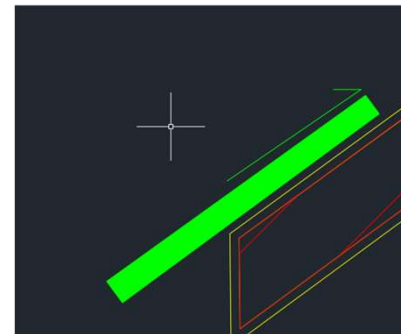
Comandos novos:  
Linha interrompida

Na ultima opção iremos escolher a linha a tracejado e vamos adaptar a escala ao nosso desenho

# Representação Digital

## Sumário: - Portas

Para criar as circunferências fazemos como as janelas e depois fazemos trim na parte que não nos interessa manter;  
Atenção: a grossura de uma porta é maior que a de uma janela;  
As portas de correr terão também uma seta no sentido de abertura da porta;



# Representação Digital

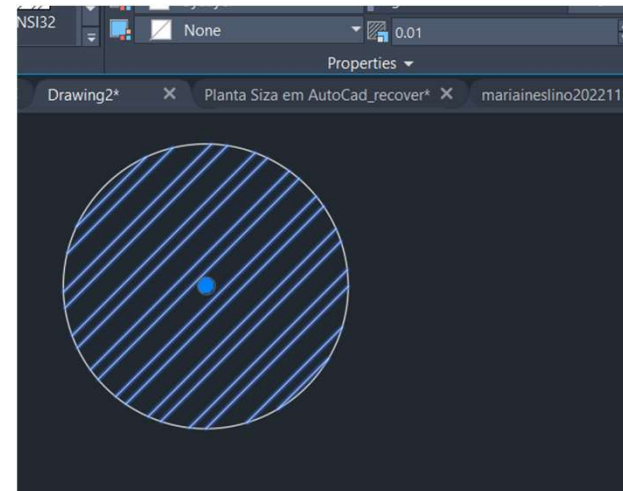
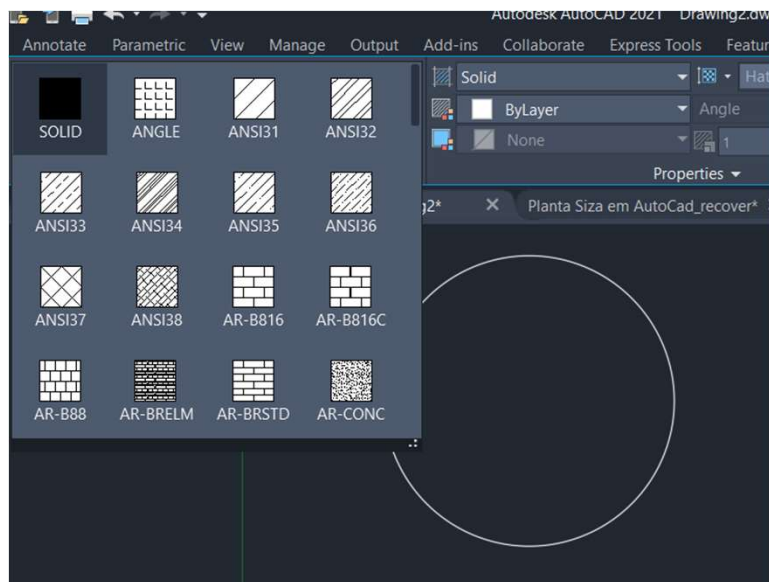
**Sumário:**  
**- Como recriar Madeira**



Para fazer a madeira da caixilharia temos de usar o SPLINE que nos dá uma linha curvada

## Sumário:

### - Hatch já feitos e como aplica-los



HATCH – temos muitos Hatch já feitos mas muitos deles não estão na escala que pretendemos por isso basta ir à barra de ferramentas e alterar o número 1 para um mais baixo neste caso utilizei o 0.01

# Representação Digital











## Sumário: - Loiças e mobiliário

DESCRIBÇÃO CARACTERÍSTICAS INFORMAÇÃO TÉCNICA

---

INSTALAÇÃO E MANUTENÇÃO **FICHEIROS 2D E 3D** BIM DESENHOS TÉCNICOS

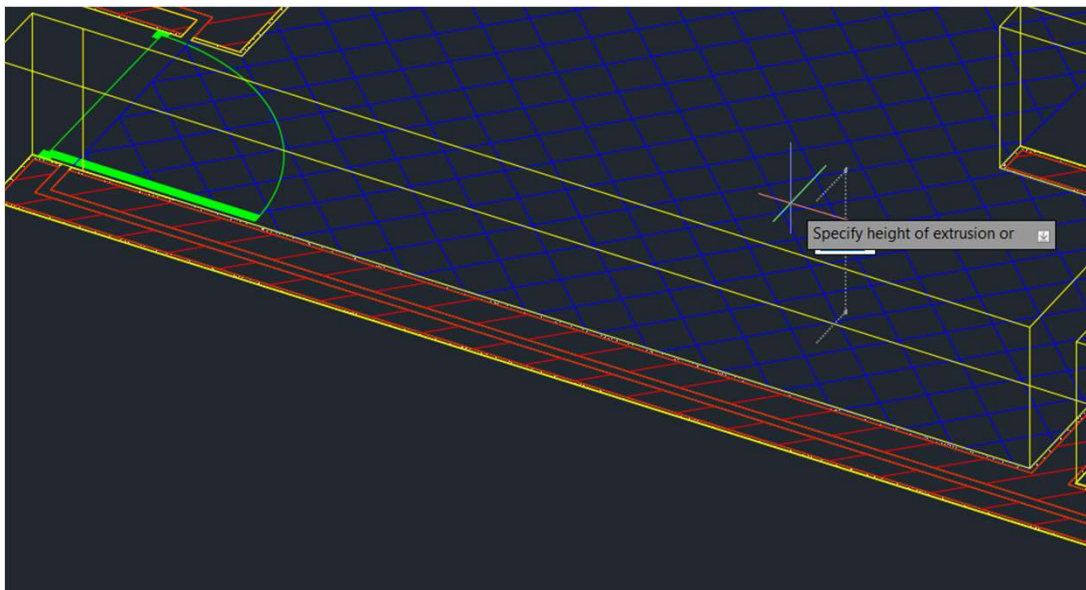
Descarregar os ficheiros CAD (2D, 3D) deste produto em diferentes formatos.

2D				
PLANTA				
ALÇADO				
PERFIL				
3D				

Para mobiliário pré-feito podemos ir a sites como o da roca e procurar por ficheiros dwg e descarregar;  
Depois basta escalar de acordo com o nosso desenho;

# Representação Digital

**Sumário:**  
**- Paredes em 3D**



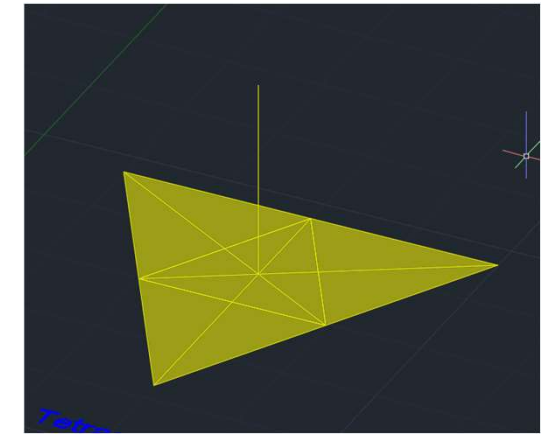
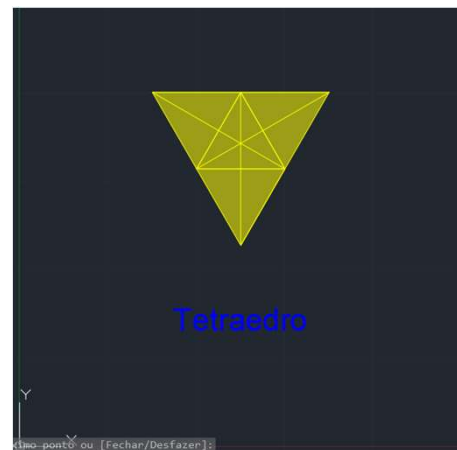
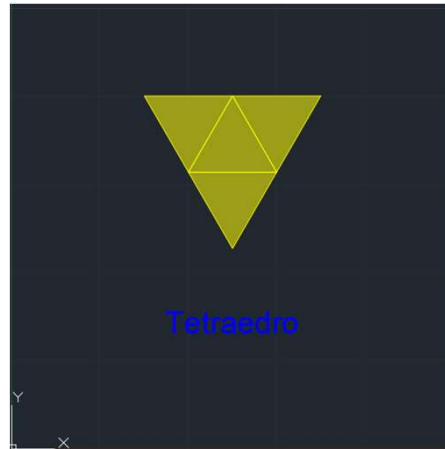
Para “levantar” as paredes basta fazer EXTRUDE.  
Com o auxílio de comandos como o subtract e o union conseguimos criar janelas e portas

Basta fazer um Hatch e temos a parede.  
Para as janelas temos de criar a nossa própria caixilharia e fazer vidros com o TRANSPARANCY

# Representação Digital

## Sumário:

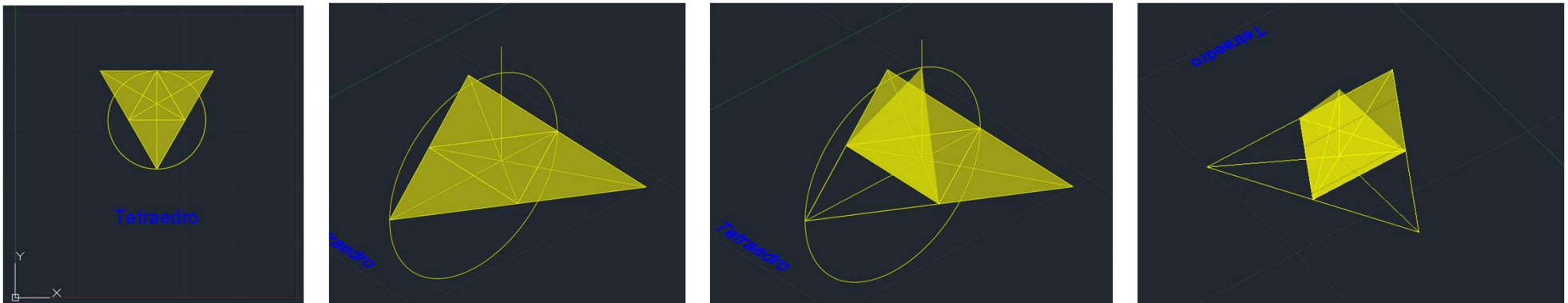
## - Construção de um Tetraedro



- » Fazer a planificação do Tetraedro (4 triângulos com 10 unidades de aresta) cada;
- » HATCH – pintar a parte de dentro de cada triângulo;
- » Para que cada face fique transparente “TRANSPARENCY” a 45° - o máximo é 0 (opaco) e o mínimo é 90 (transparente);
- » Encontrar o centro do triângulo;
- » Passar uma reta vertical pelo centro;

## Sumário:

## - Construção de um Tetraedro

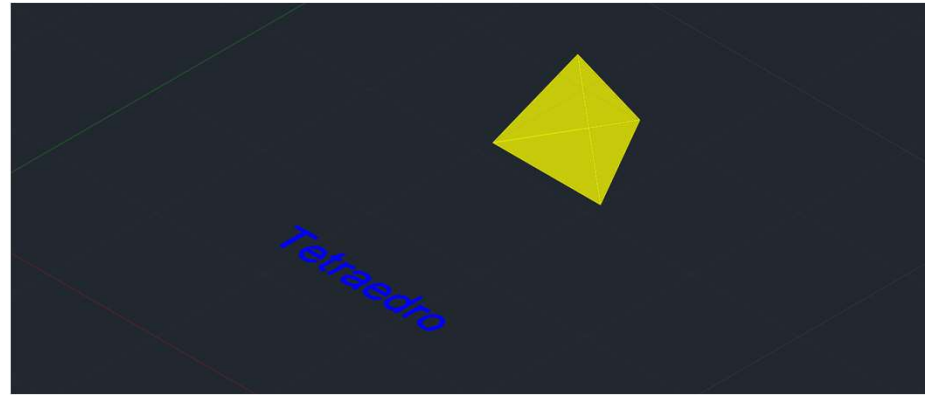
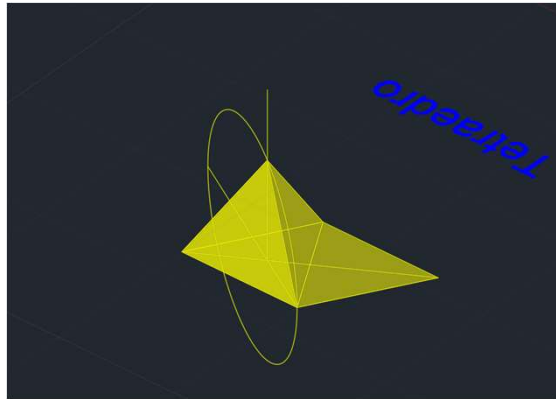


- » Criar uma circunferência;
- » Utilizando 3DROTAC – tornar a circunferência vertical;
- » 3DROTACIONAR – por os eixos com centro no centro da circunferência
- » Rodar o eixo vermelho e pegar no vértice (que está mais próximo da palavra “Tetraedro”) e puxá-lo até ao ponto de interseção da linha vertical com a circunferência;
- » Rotacionar o tetraedro por completo  $60^\circ$  para conseguirmos orientar o tetraedro da forma que queremos;



Sumário:

- Construção de um Tetraedro

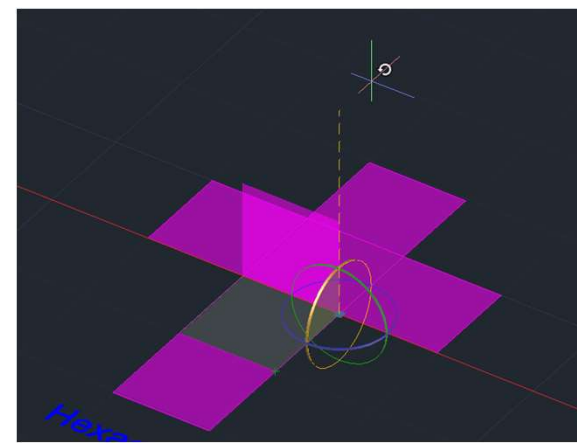
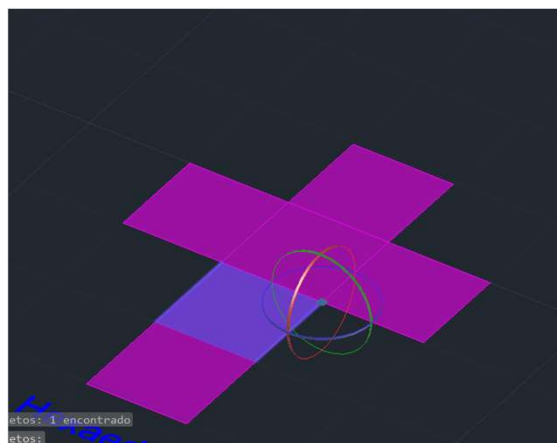


» Repetir o mesmo processo para as outras laterais;

# Representação Digital

Sumário:

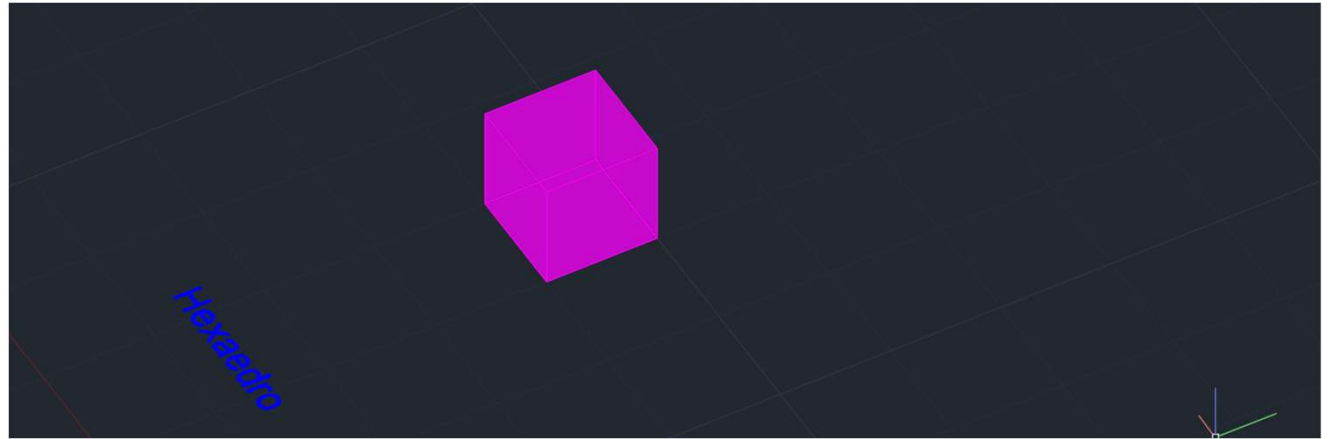
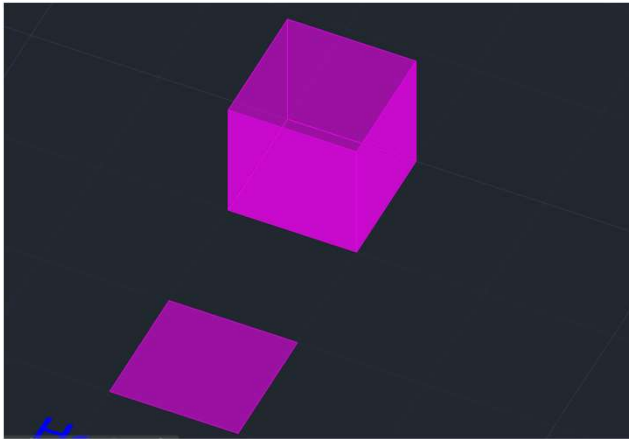
- Construção de um Hexedro



- » Planificar o sólido;
- » Com o 3DRÓTATE subir a  $90^\circ$  todas as laterais;
- » Como todas as faces são paralelas aos eixos não é preciso rotacionar a figura;

Sumário:

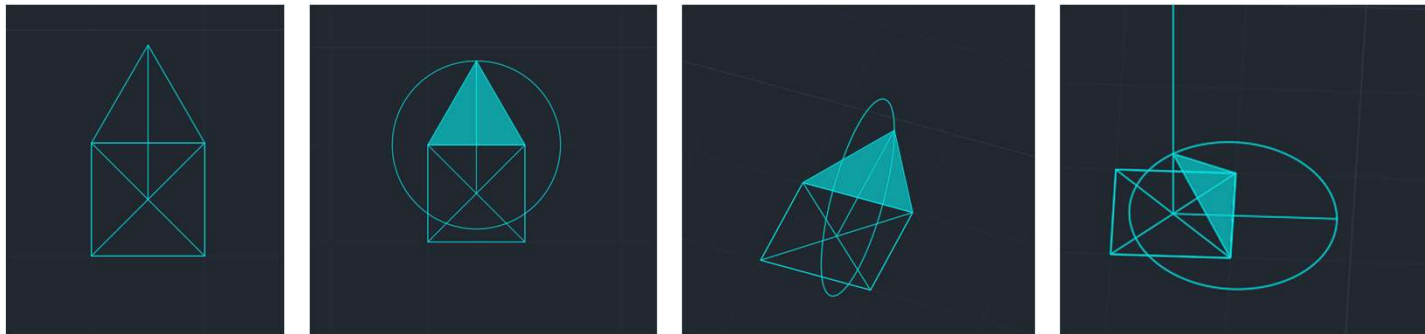
- Construção de um Hexedro



» Com o MOVE colocar a “tampa”;

Sumário:

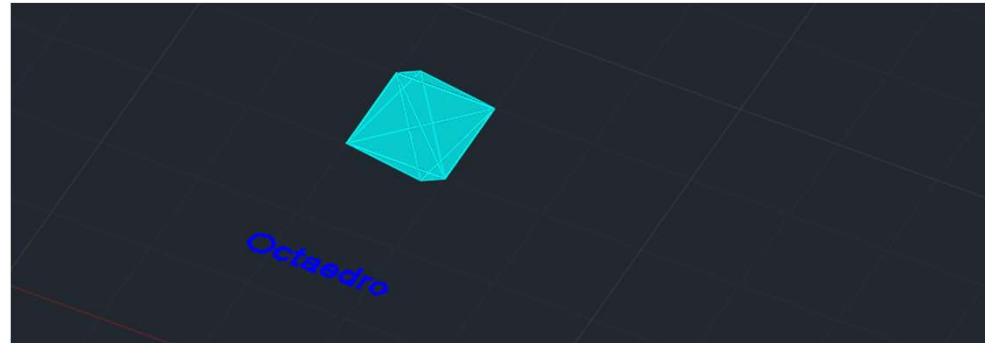
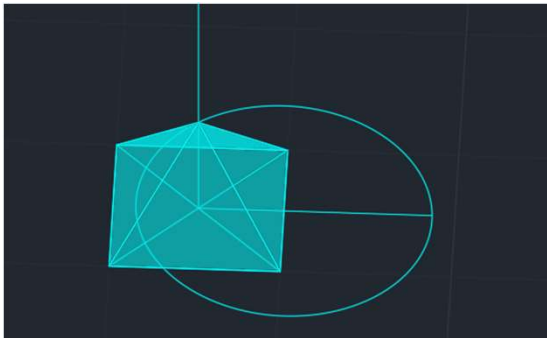
- Construção de um Octaedro



- » Criar um quadrado de 10 unidades de aresta e um triângulo equilátero;
- » Criar uma circunferência e torna-la vertical;
- » Criar uma linha vertical a partir do centro do quadrado;
- » Com o 3DROTAC puxar o vértice do triângulo até à linha vertical;

Sumário:

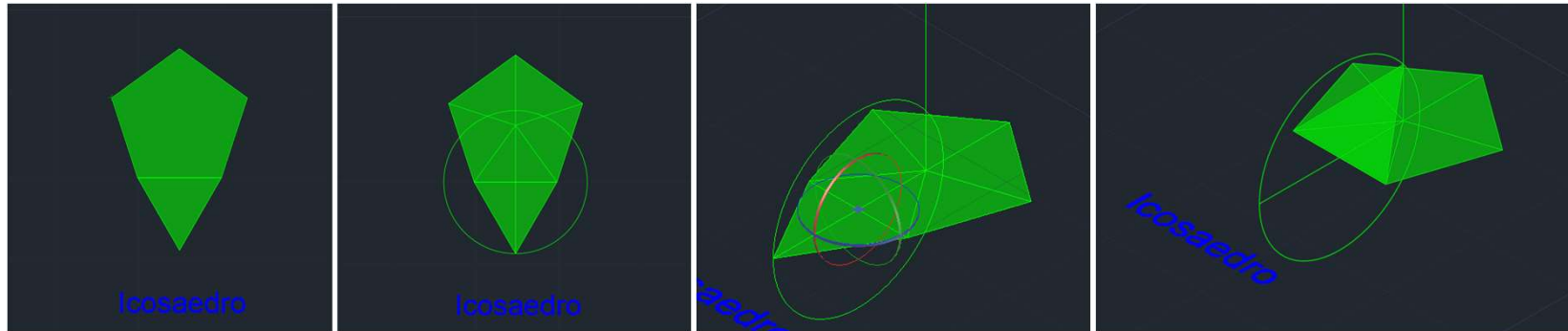
- Construção de um Octaedro



- » Para fazer todas as faces só de uma vez - 3DARRAY
  - Selecionar os nossos objetos – o hatch e a polyline do triângulo;
  - Tipo de matriz? – P(polar)
  - Número de faces? – 4
  - Ângulo? –  $360^\circ$
  - Rotacionar? – S(sim)
  - Selecionar o centro da Matriz – Escolher dois pontos do eixo vertical do sólido
- » Fazer 3DMIRROR para espelhar a figura;

## Sumário:

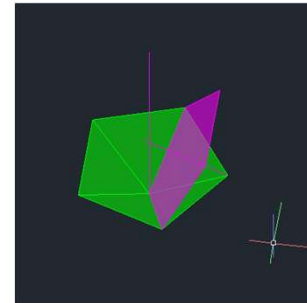
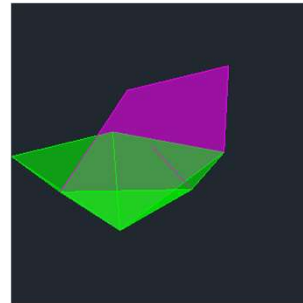
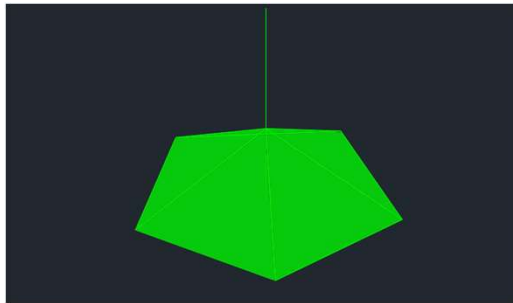
## - Construção de um Icosaedro



- » Fazer um pentágono e um triângulo equilátero adjacente a uma das suas faces, ambos com 10 unidades de aresta;
- » Encontrar o centro do pentágono e fazer uma circunferência de centro no ponto médio da aresta comum às duas figuras;
- » Utilizando o 3DRotate puxar o triângulo para o ponto de interseção da reta vertical com a circunferência;

## Sumário:

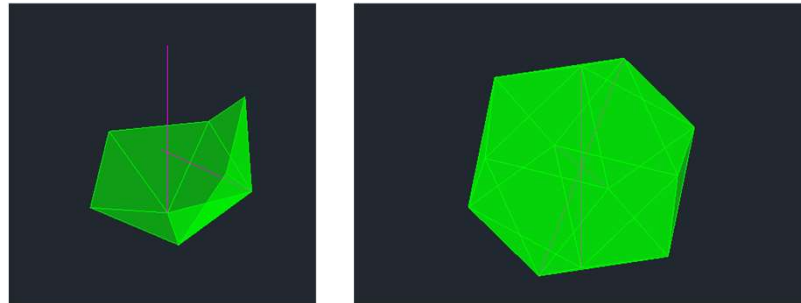
## - Construção de um Icosaedro



- » Fazer 3DArray [P;5;360; Y; (identificar dois pontos da reta vertical)];
- » Construir um pentágono com 10 de aresta (rosa);
- » Com o comando ALIGN unir 3 pontos consecutivos do pentágono rosa a dois vértices não consecutivos do pentágono verde intercalado com o vértice do centro da pirâmide pentagonal já criada;
- » Unir o vértice da pirâmide que está entre os dois vértices escolhidos anteriormente ao centro do pentágono;
- » O ponto de interseção desta linha com a linha vertical anteriormente criada dá-nos o centro da figura;

Sumário:

- Construção de um Icosaedro

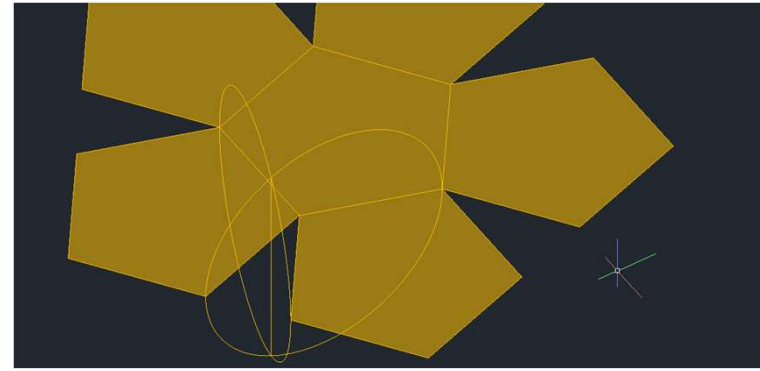
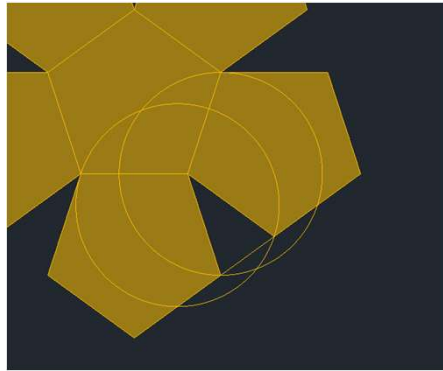
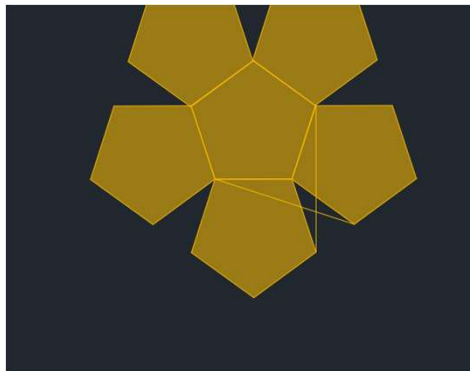


- » Fazer 3DArray utilizando todos os passos que utilizámos para criar a pirâmide pentagonal original, apenas iremos alterar o eixo de rotação que será a reta que vai do centro do pentágono ao centro da figura;
- » Repetir o 3DArray até ter o icosaedro completo;
- » Atenção: algumas fases podem ficar duplicadas devido ao 3darray, para isto pasta eliminar e garantir que fica apenas uma face;



Sumário:

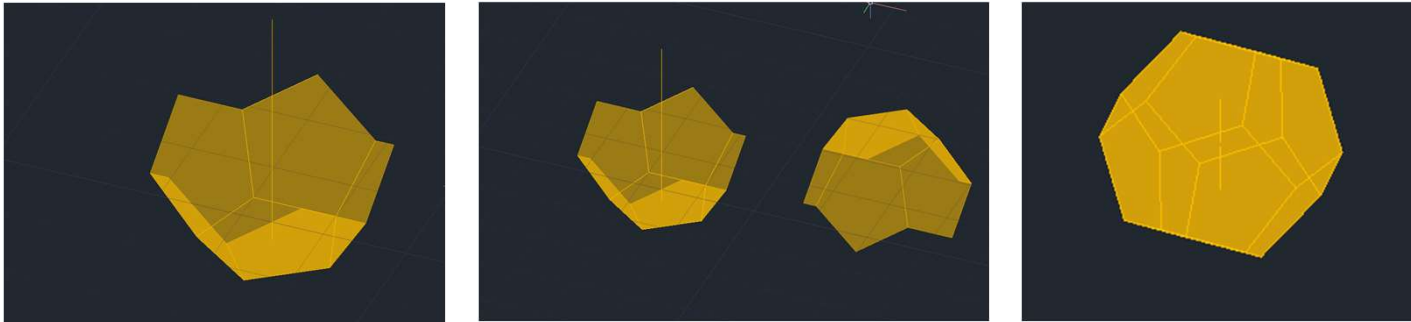
- Construção de um Dodecaedro



- » Fazer a planificação de metade do dodecaedro;
- » Esta planificação contém 5 pentágonos adjacentes a um outro pentágono que será a base;
- » Todos os lados do dodecaedro terão uma medida de 10 unidades;
- » Criar duas retas que passem em dois vértices de dois pentágonos tal como mostra a imagem mais à esquerda;
- » No centro da reta criar uma circunferência que vá até uma das pontas da reta;
- » Rodar estas circunferências  $90^\circ$  utilizando o Rotate3D;
- » Criar uma reta vertical que contenha as interseções das circunferências;

Sumário:

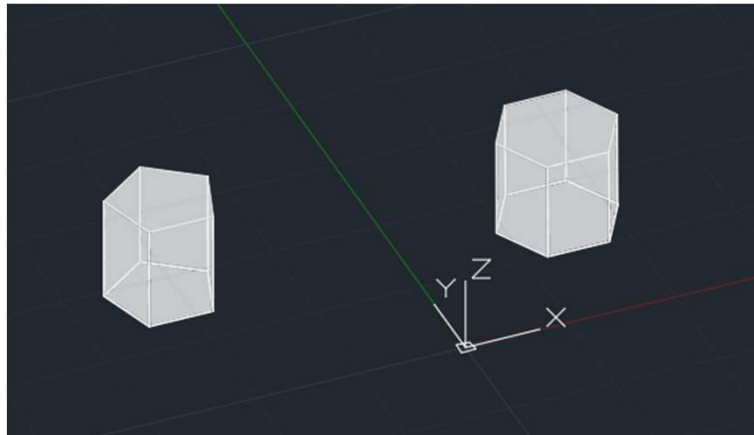
- Construção de um Dodecaedro



- » Fazer 3DArray;
- » Fazer Mirror 3D;
- » Rotacionar a figura para que as duas peças encaixem uma na outra utilizando o comando ROTATE;
- » Utilizando o comando MOVE unir as duas partes;

Sumário:  
- Subtracts

**Subtract – union - intersect**

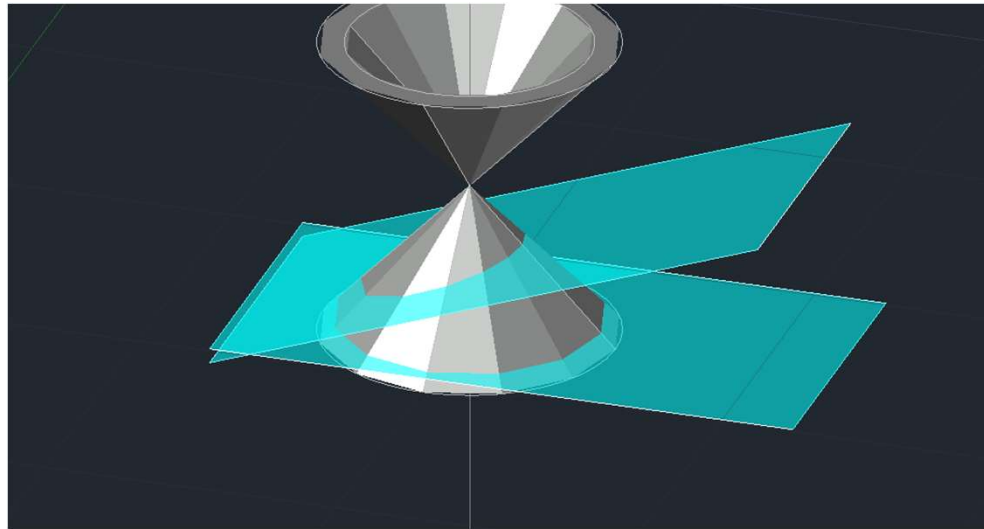


**SUBTRACT** – Carregar primeiro no objeto que queremos retirar uma parte e só depois carregar no objeto que queremos subtrair

**INTERSECT e UNION** – Basta juntar os dois objetos

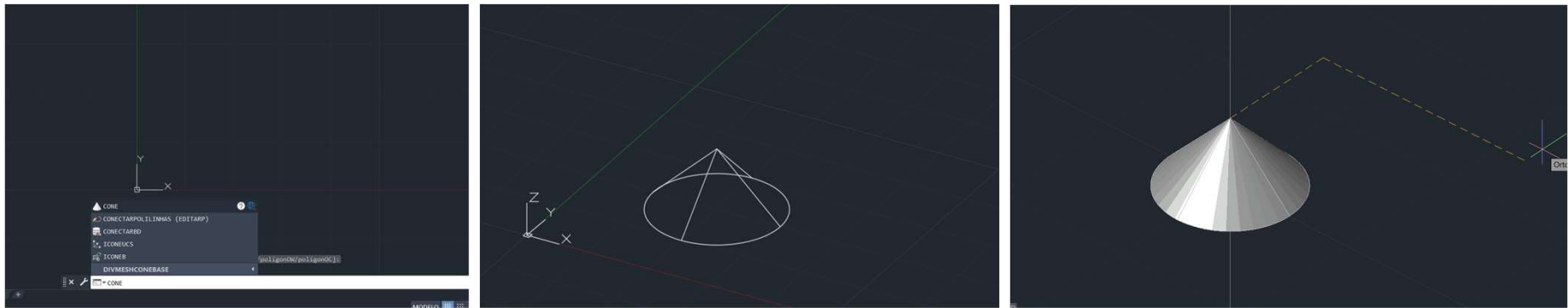
Sumário:  
- Cone

- » o cone tem 5 de raio
- » retangulo tem 10 por 20
- » altura 5.2
- »  $20^\circ$



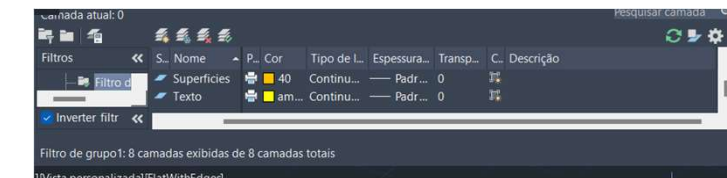
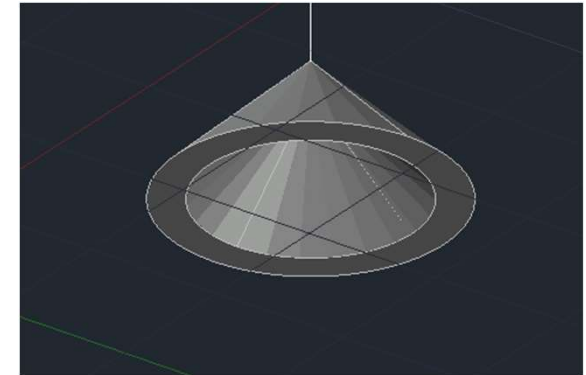
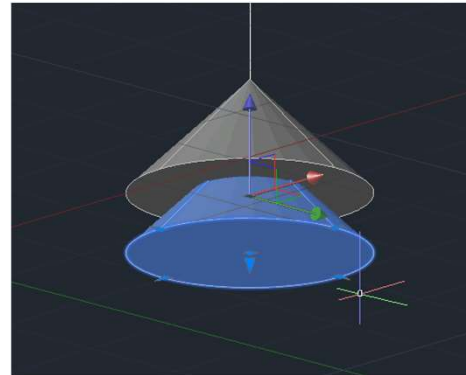
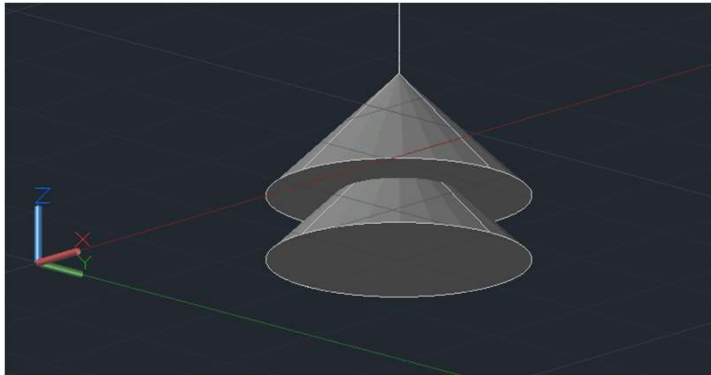
Sumário:  
- Cone

Como construir o cone

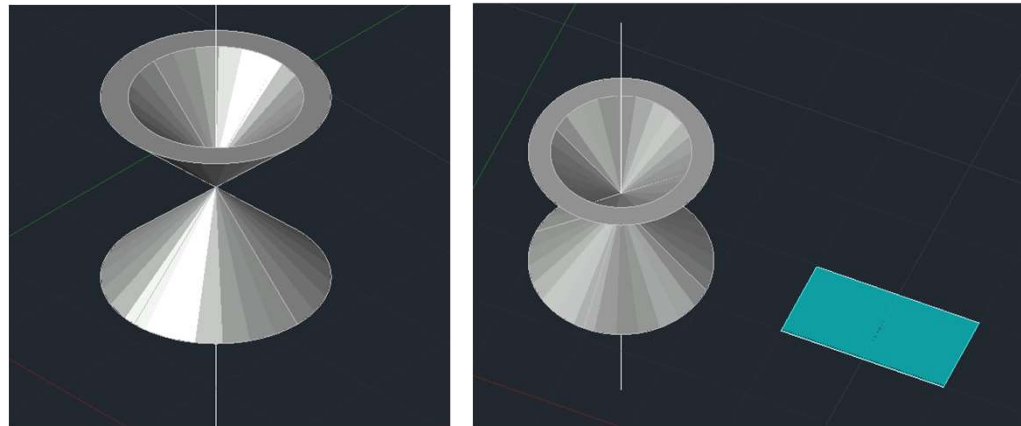


Sumário:  
- Cone

Como subtrair um cone ao outro

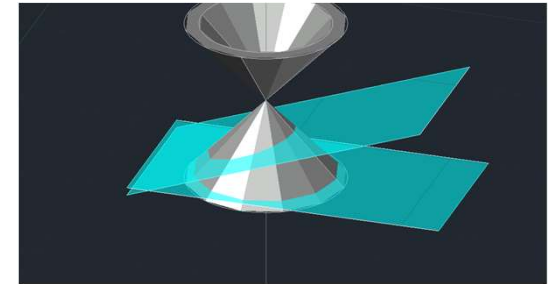
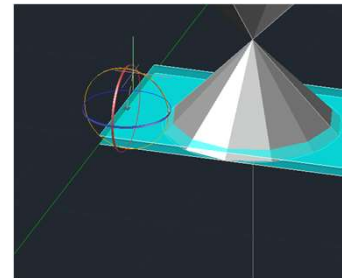
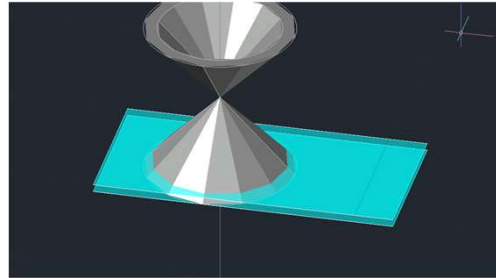
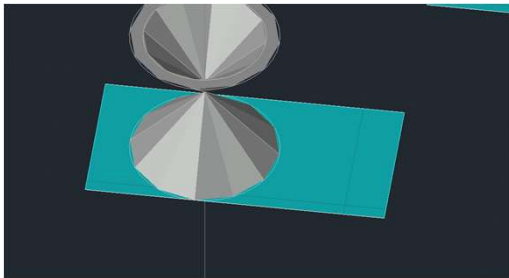


**Espelhar e criar planos**



Sumário:  
- Cone

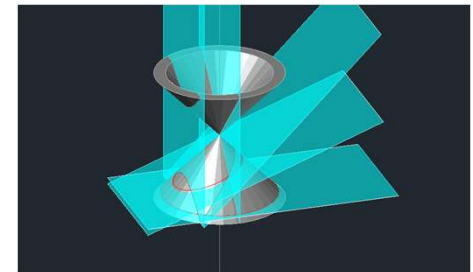
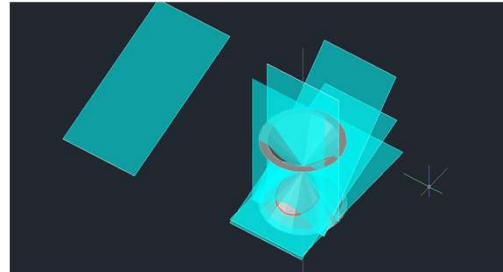
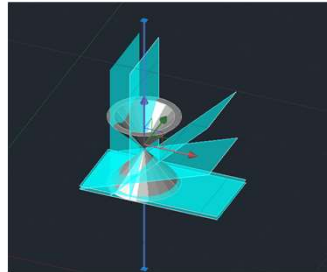
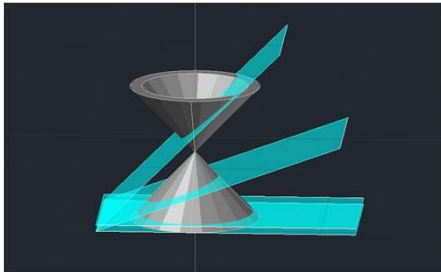
**Criar planos que criem todo o tipo de cortes possíveis**





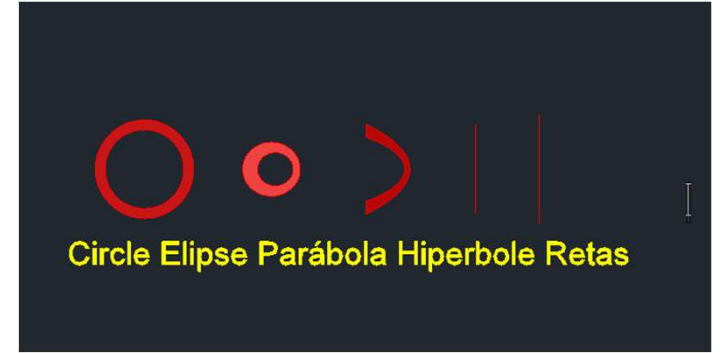
Sumário:  
- Cone

**Criar planos que criem todo o tipo de cortes possíveis**



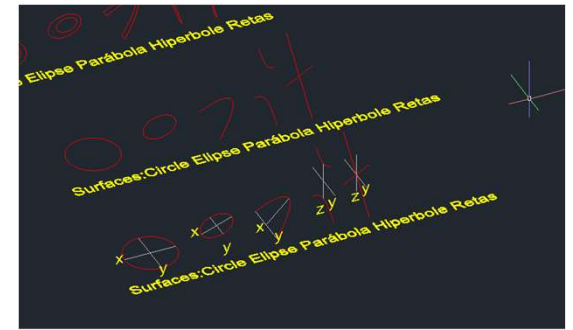
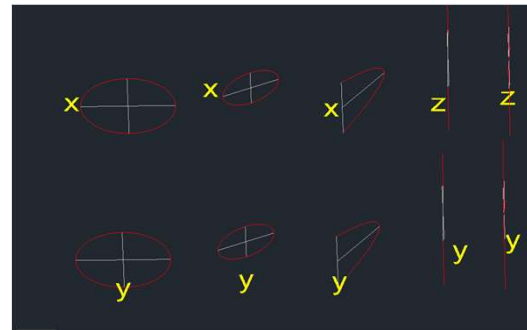
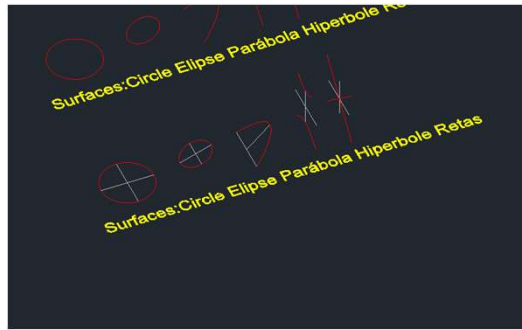
Sumário:  
- Cone

**Criar planos que criem todo o tipo de cortes possíveis**



Sumário:  
- Cone

**Criar planos que criem todo o tipo de cortes possíveis**



Sumário:  
- Objeto subtraído

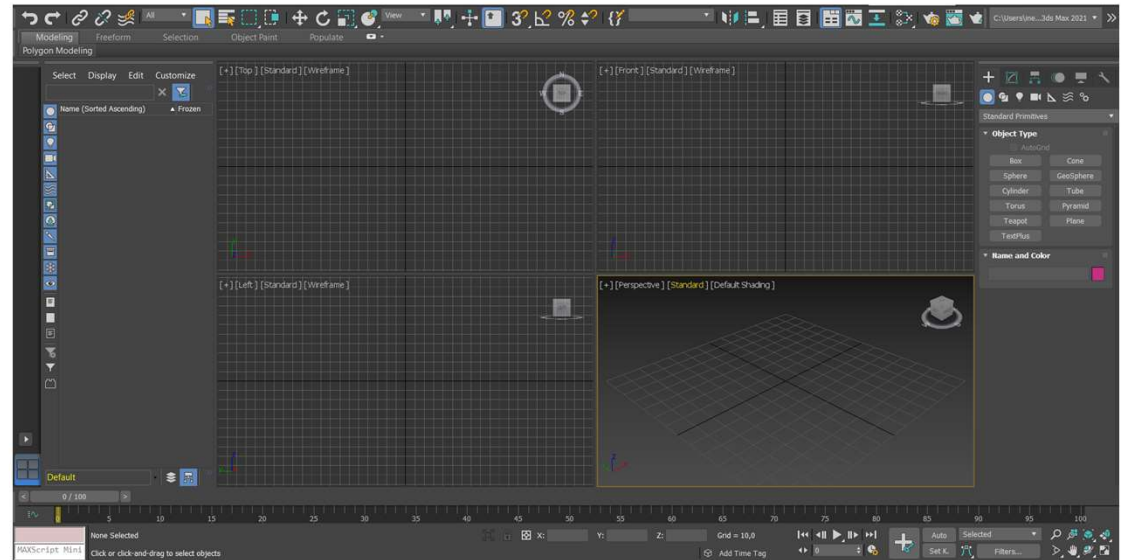


# Representação Digital

Sumário:  
- Introdução ao 3D Max



# AUTODESK 3ds Max



Representação Digital

**Sumário:**

- Introdução ao 3D Max

**No 3DMax não se colocam as instruções no teclado é tudo feito a partir da barra de ferramentas;**

**Trabalhamos nas 4 janelas (3 perspetivas e a vista 3d);**

**Carregar no nome de cada uma das janelas, carregar no botão direito e podemos mudar a localização de cada janela;**

**Ao carregar no botão inferior direito do ecrã conseguimos maximizar a janela em que estamos a trabalhar (janela a dourado);**

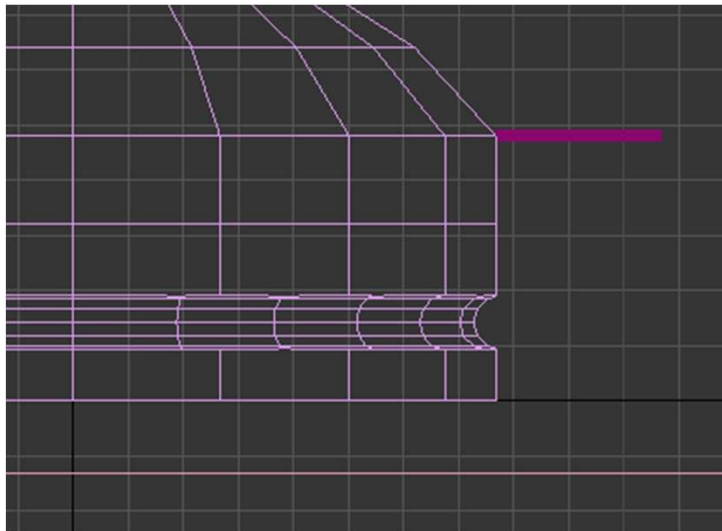
**Do lado esquerdo temos os layers;**

**A régua é um timeslider;**

Sumário:

- Introdução ao 3D Max

**A lamparina**



Informações sobre a Lamparina:

Raio = 2

Altura da lamparina = 30

Do botão

Raio = 10

Altura = 3

Donut

Altura = 80

Raio = 75

Chama

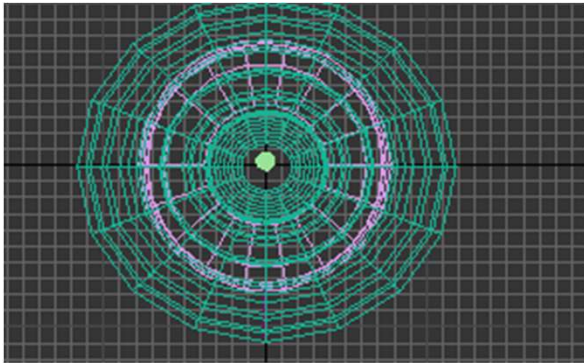
Altura = 100

Raio = 1

**Sumário:**

- Introdução ao 3D Max

**A lamparina**



**Criar a forma e depois alterar as medidas**

**Lado direito do ecrã**

**Circulo – Cria formas 3d**

**Ao lado – Formas 2D**

**Lâmpada – Cria luzes**

**Camara – Podemos por a camara para filmar e por a perspetiva que queremos**

**Geometria**

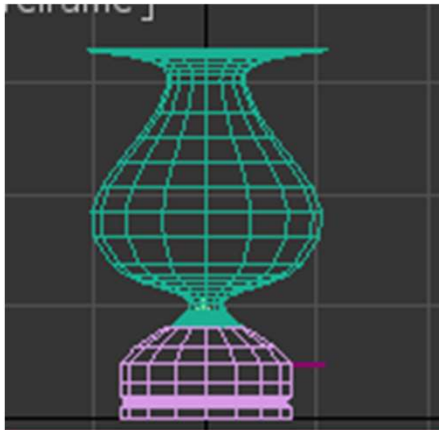
**Temos as várias shapes que podemos criar;**



Sumário:

- Introdução ao 3D Max

**A lamparina**



**Standart Premitievs**

**Escolher CYLINDER**

**Trabalhar na janela do TOP**

**Carregar em snap toggle (funciona como o OSNAP)**

**Escolher o 3**

**Ativar o middle point no snap toggle**

**ATENCAO estamos sempre agarrados à grelha**

**Criar o cilindro com as medidas ao calhas**

**Mudar as medidas no lado direito**

Sumário:

- Introdução ao 3D Max

**A lamparina**



**Modifier List**

**Nos parâmetros deixar o SMOOTH ativado se não vamos ter as faces do cilindro ficam visíveis e deixa de ser um cilindro**

**Selecionar o Torus**

**Snaptoggle e selecionar o mesmo centro do cilindro e criar agora um torus de qualquer medida mas com o centro no centro do cilindro**

**Sumário:**

- Criar a box da lamparina
- Mudar os materiais no 3D Max

**A lamparina**



**Standarts Premitives**

**Box**

**Medidas:**

**400**

**1200**

**-40 ( damos -40 porque queremos colocar a espessura para baixo da lamparina)**

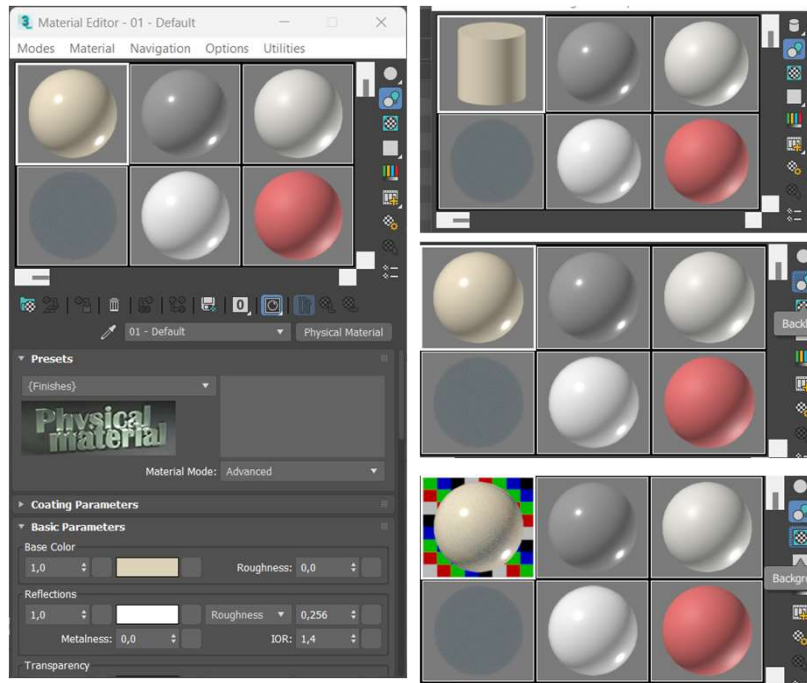
Aula 4

30 de Novembro

Sumário:

- Criar a box da lamparina
- Mudar os materiais no 3D Max

## Materiais



# Representação Digital

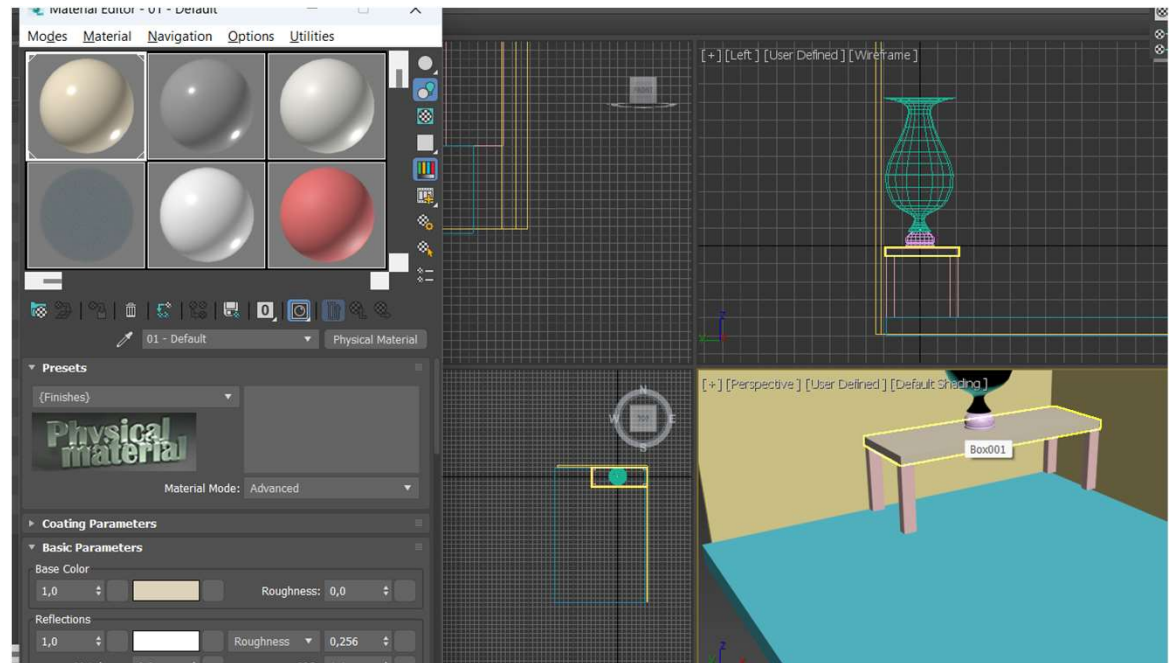
## Sumário:

- Criar a box da lamparina
- Mudar os materiais no 3D Max

## Mover os materiais



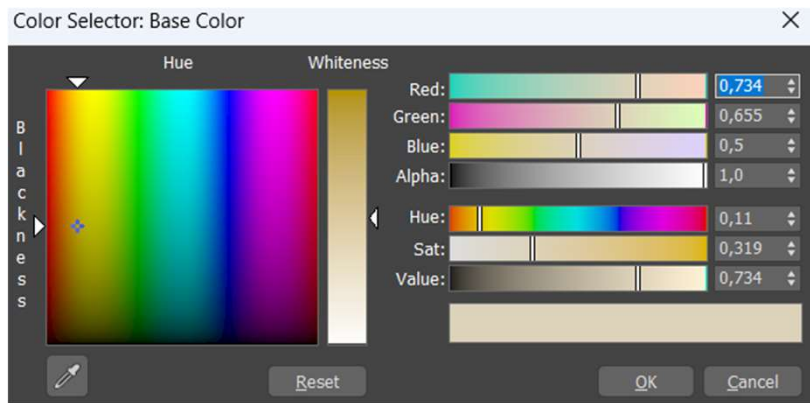
Para mover os materiais podemos utilizar a barra ou transportar o material para o objeto;  
Se o objeto for de difícil alcance basta ir à barra de nomes;



Sumário:

- Criar a box da lamparina
- Mudar os materiais no 3D Max

**Para escolher a cor**

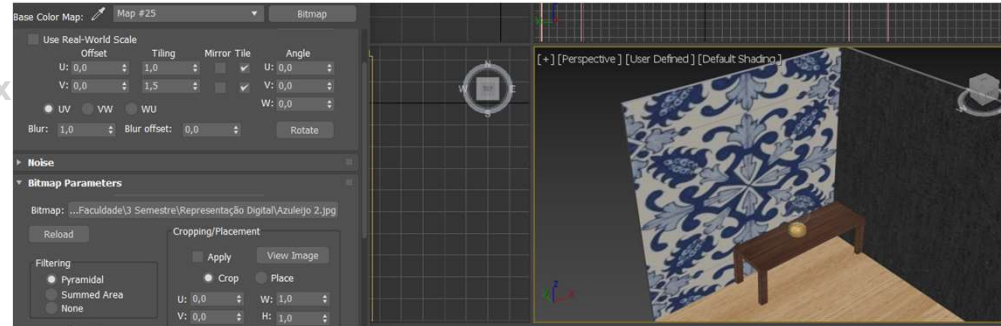


**Para mover os materiais podemos utilizar a barra ou transportar o material para o objeto;  
Se o objeto for de difícil alcance basta ir à barra de nomes;**

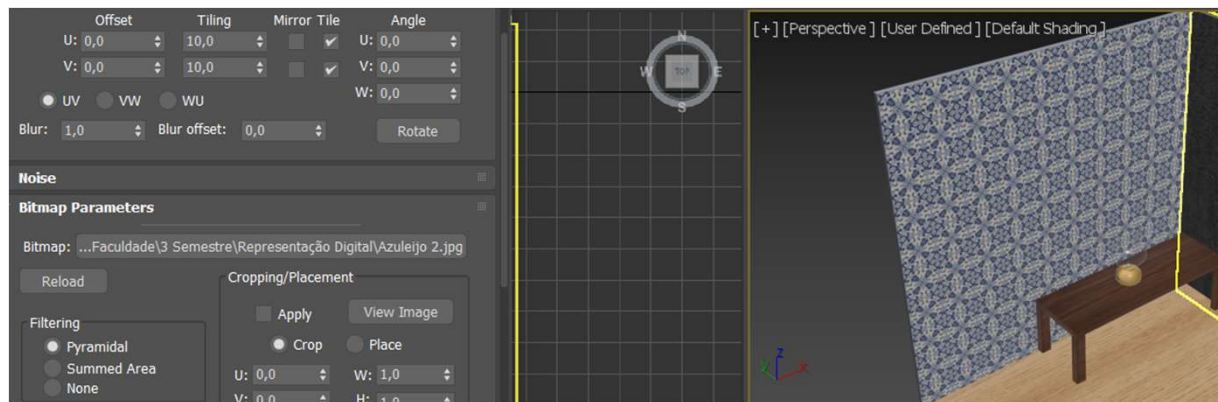
## Sumário:

- Criar a box da lamparina
- Mudar os materiais no 3D Max

## Mudar o aspeto da imagem



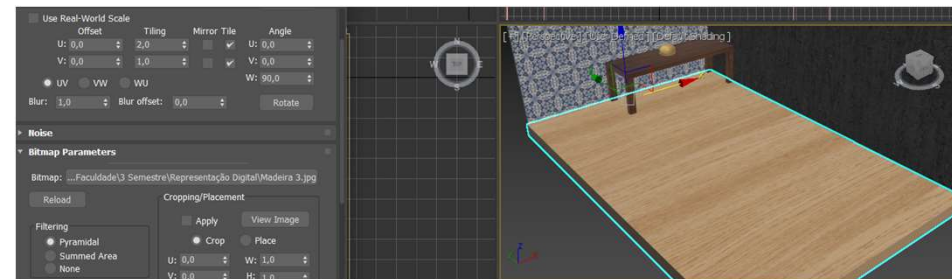
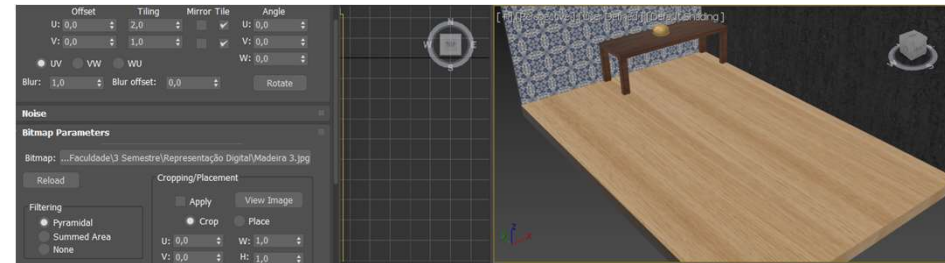
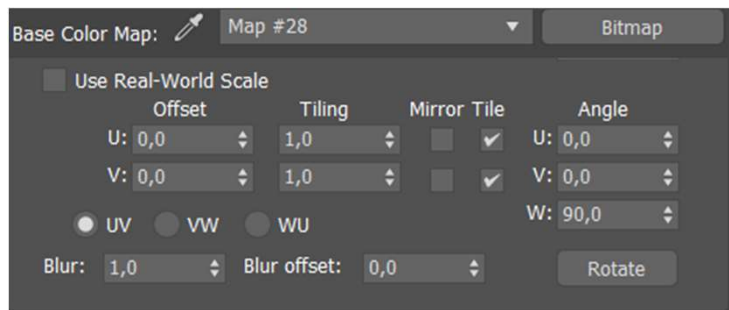
**Ao mudar o Tiling estamos a mudar o número de imagens que aparecem no espaço seleccionado;  
No caso dos mosaicos queremos ter vários logo mudamos o tiling para valores com 10 e teremos vários azuleijos;**



## Sumário:

- Criar a box da lamparina

## Mudar o aspeto da imagem



Ao mudar o Angle mudamos a orientação da nossa imagem



Sumário:

- Criar a box da lamparina

Mudar o aspeto da imagem



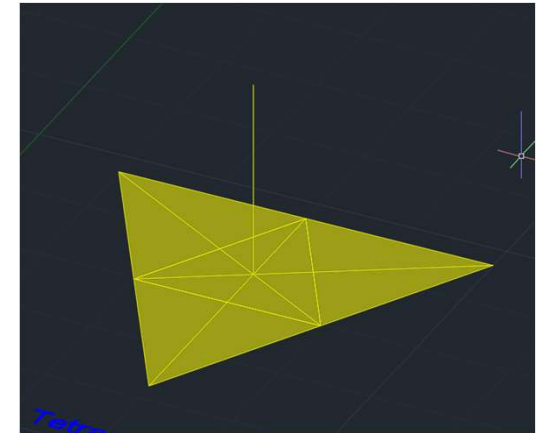
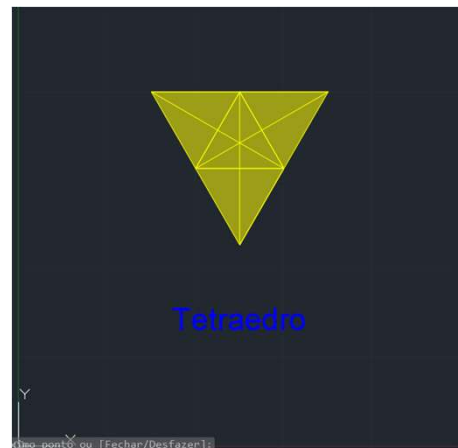
Material Properties Panel:

- Anisotropy**
- Special Maps**
  - Bump Map: 0,3 (Map #30 (estranho.jpeg))
  - Coating Bump Map: 0,13 (No Map)
  - Displacement: 1,0 (No Map)
  - Cutout (Opacity): (No Map)
- Generic Maps**
  - Base Weight: (No Map)
  - Base Color: (Map #29 (Concreto 2.jpg))
  - Reflection Weight: (No Map)
  - Reflection Color: (No Map)
  - Roughness: (No Map)
  - Metalness: (No Map)

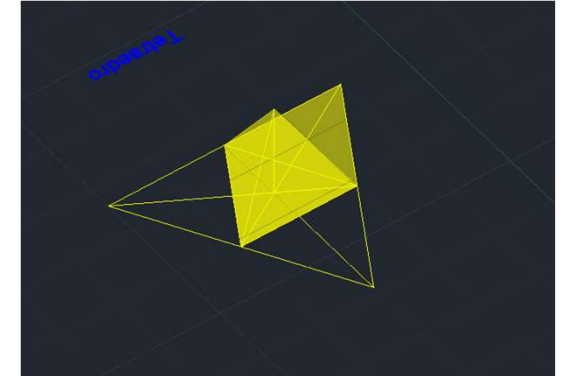
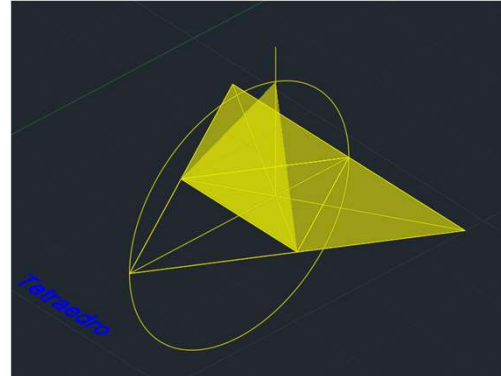
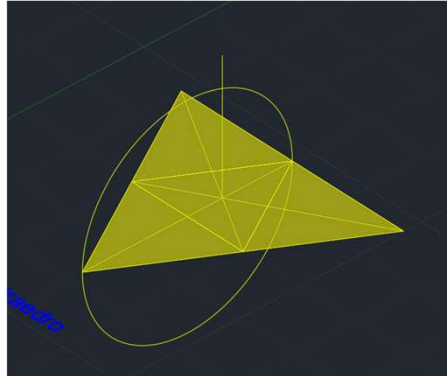
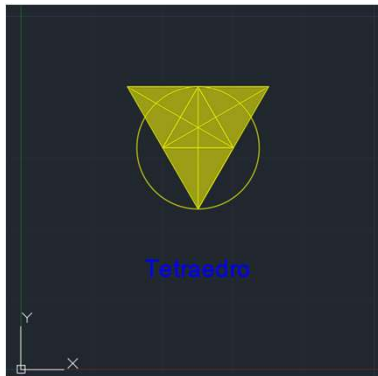


# SOLIDOS PLATÓNICOS

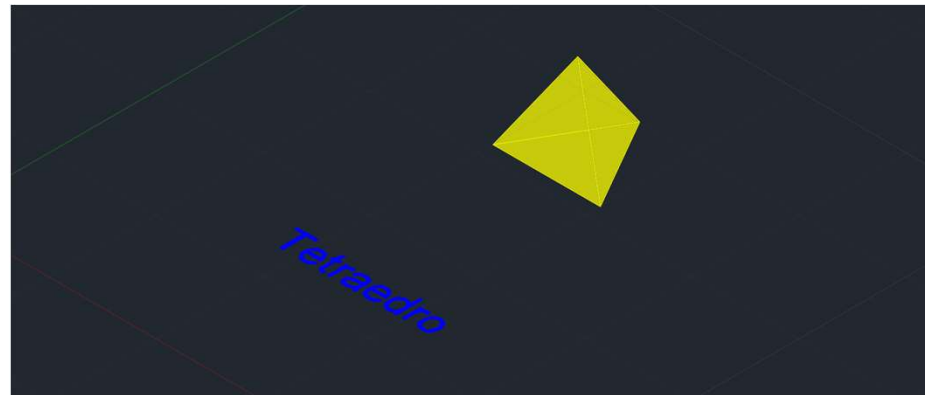
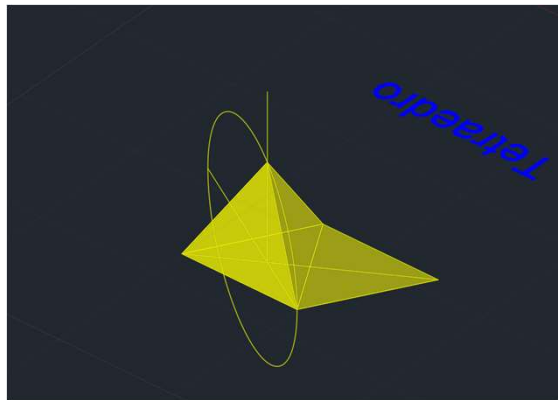
Representação Digital



- » Fazer a planificação do Tetraedro (4 triângulos com 10 unidades de aresta) cada;
- » HATCH – pintar a parte de dentro de cada triângulo;
- » Para que cada face fique transparente “TRANSPARENCY” a 45° - o máximo é 0 (opaco) e o mínimo é 90 (transparente);
- » Encontrar o centro do triângulo;
- » Passar uma reta vertical pelo centro;



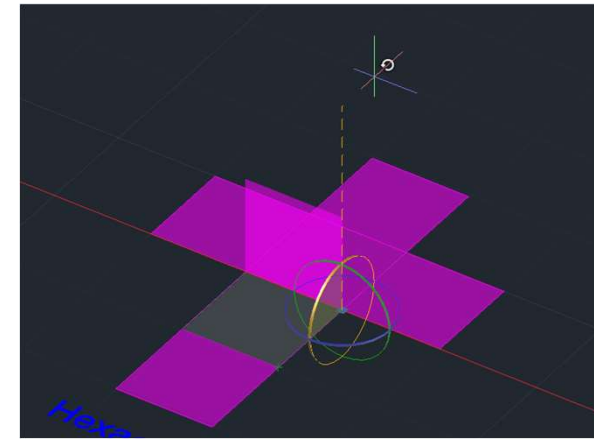
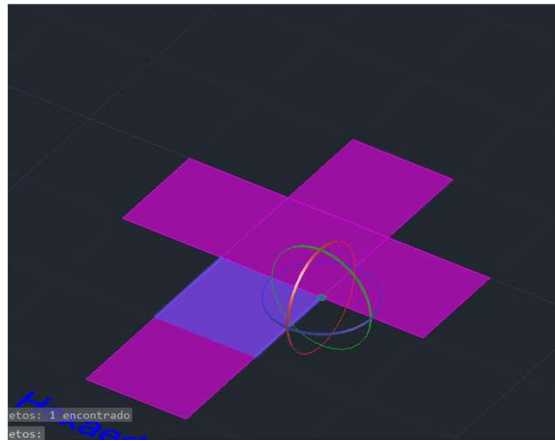
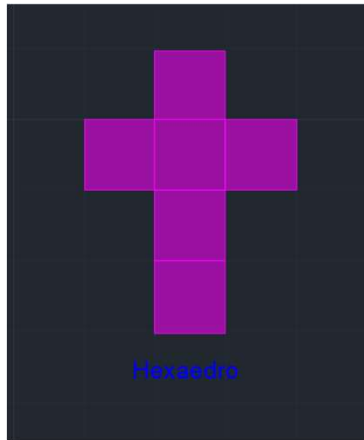
- » Criar uma circunferência;
- » Utilizando 3DROTAC – tornar a circunferência vertical;
- » 3DROTACIONAR – por os eixos com centro no centro da circunferência
- » Rodar o eixo vermelho e pegar no vértice (que está mais próximo da palavra “Tetraedro”) e puxá-lo até ao ponto de interseção da linha vertical com a circunferência;
- » Rotacionar o tetraedro por completo 60° para conseguirmos orientar o tetraedro da forma que queremos;



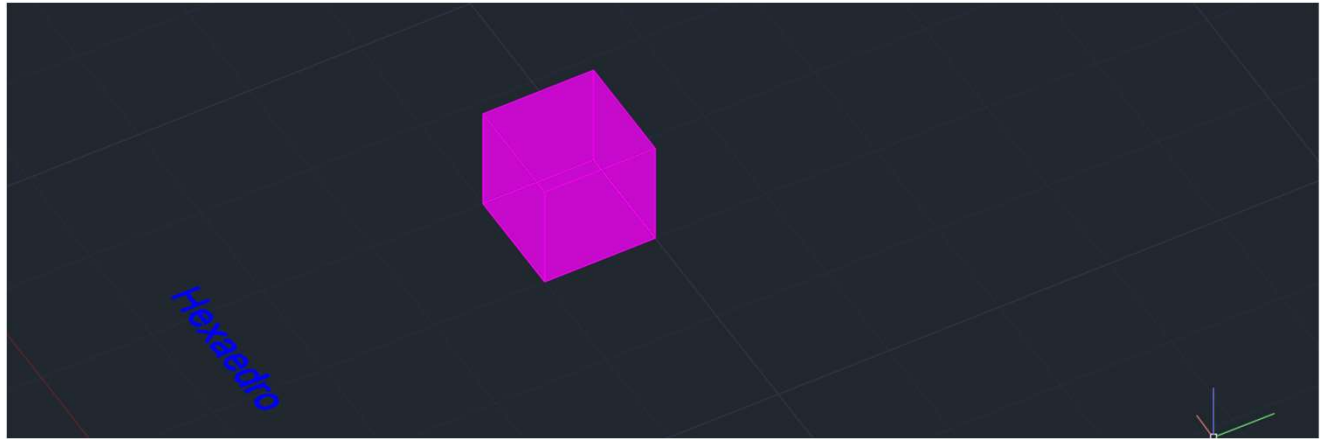
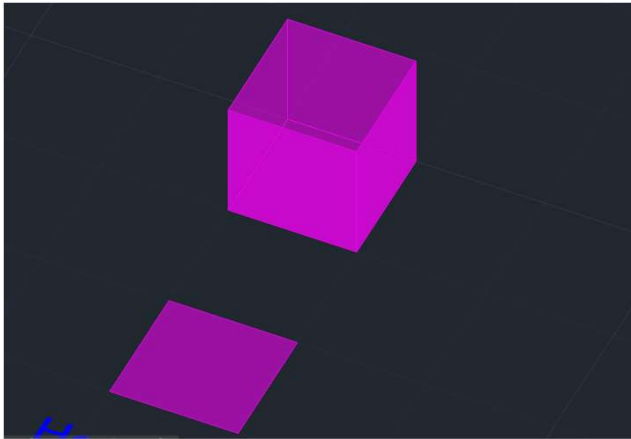
» Repetir o mesmo processo para as outras laterais;

# Representação Digital

TETRAEDRO



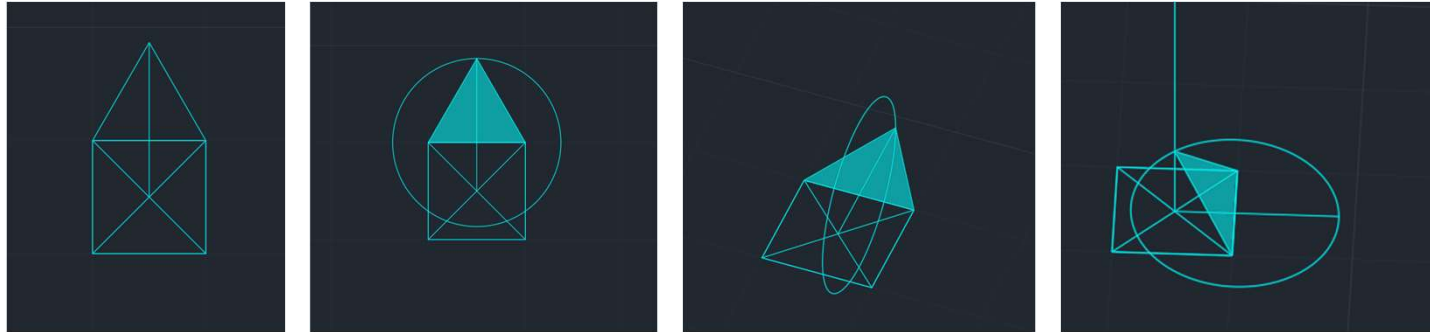
- » Planificar o sólido;
- » Com o 3DRÓTATE subir a  $90^\circ$  todas as laterais;
- » Como todas as faces são paralelas aos eixos não é preciso rotacionar a figura;



» Com o MOVE colocar a “tampa”;

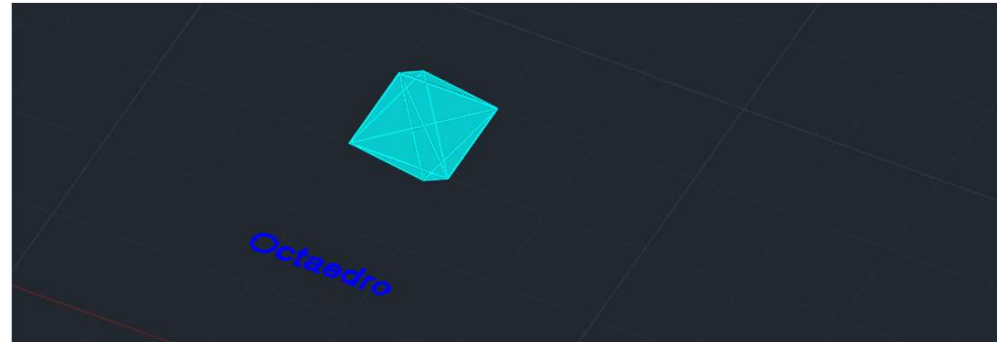
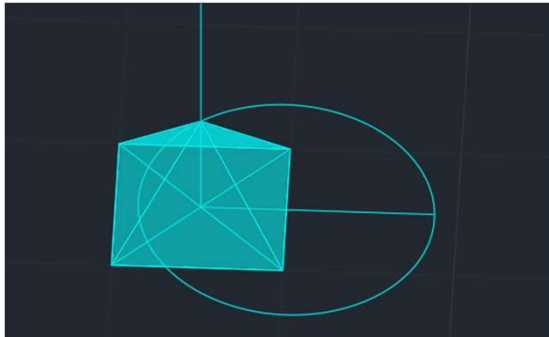
# Representação Digital

HEXAEDRO



- » Criar um quadrado de 10 unidades de aresta e um triângulo equilátero;
- » Criar uma circunferência e torna-la vertical;
- » Criar uma linha vertical a partir do centro do quadrado;
- » Com o 3DROTAC puxar o vértice do triângulo até à linha vertical;

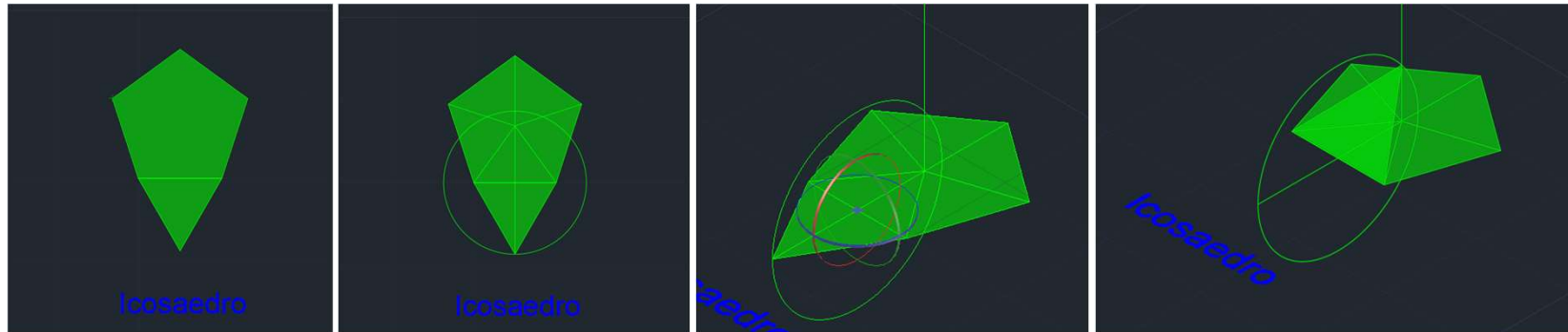




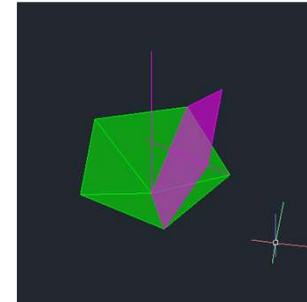
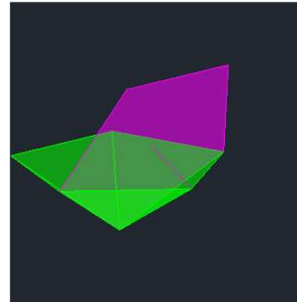
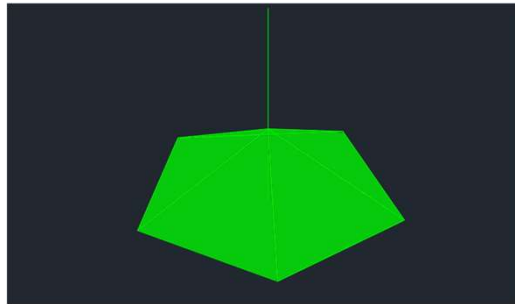
» Para fazer todas as faces só de uma vez - 3DARRAY

- Selecionar os nossos objetos – o hatch e a polyline do triângulo;
- Tipo de matriz? – P(polar)
- Número de faces? – 4
- Ângulo? – 360°
- Rotacionar? – S(sim)
- Selecionar o centro da Matriz – Escolher dois pontos do eixo vertical do sólido

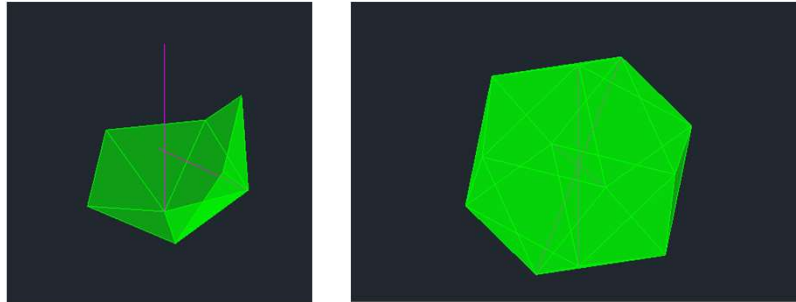
» Fazer 3DMIRROR para espelhar a figura;



- » Fazer um pentágono e um triângulo equilátero adjacente a uma das suas faces, ambos com 10 unidades de aresta;
- » Encontrar o centro do pentágono e fazer uma circunferência de centro no ponto médio da aresta comum às duas figuras;
- » Utilizando o 3DRotate puxar o triângulo para o ponto de interseção da reta vertical com a circunferência;



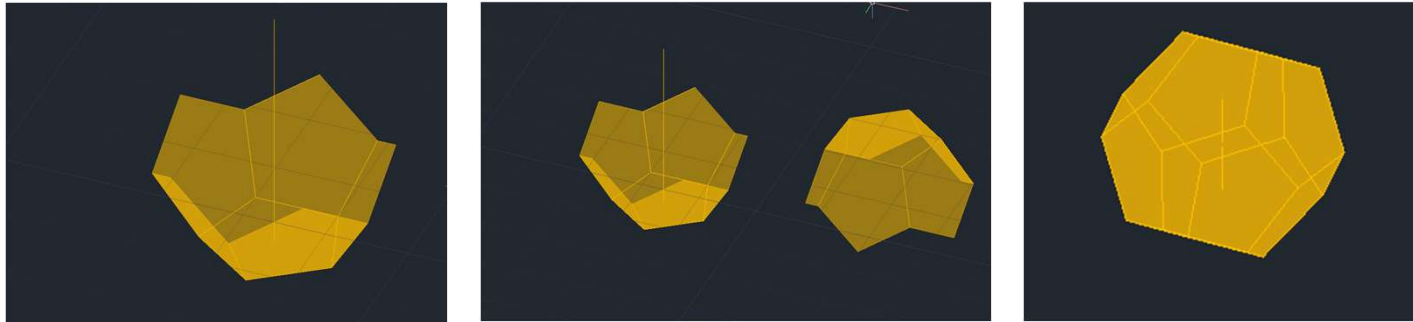
- » Fazer 3DArray [P;5;360; Y; (identificar dois pontos da reta vertical)];
- » Construir um pentágono com 10 de aresta (rosa);
- » Com o comando ALIGN unir 3 pontos consecutivos do pentágono rosa a dois vértices não consecutivos do pentágono verde intercalado com o vértice do centro da pirâmide pentagonal já criada;
- » Unir o vértice da pirâmide que está entre os dois vértices escolhidos anteriormente ao centro do pentágono;
- » O ponto de interseção desta linha com a linha vertical anteriormente criada dá-nos o centro da figura;



- » Fazer 3DArray utilizando todos os passos que utilizamos para criar a pirâmide pentagonal original, apenas iremos alterar o eixo de rotação que será a reta que vai do centro do pentágono ao centro da figura;
- » Repetir o 3DArray até ter o icosaedro completo;
- » Atenção: algumas fases podem ficar duplicadas devido ao 3darray, para isto basta eliminar e garantir que fica apenas uma face;



- » Fazer a planificação de metade do dodecaedro;
- » Esta planificação contém 5 pentágonos adjacentes a um outro pentágono que será a base;
- » Todos os lados do dodecaedro terão uma medida de 10 unidades;
- » Criar duas retas que passem em dois vértices de dois pentágonos tal como mostra a imagem mais à esquerda;
- » No centro da reta criar uma circunferência que vá até uma das pontas da reta;
- » Rodar estas circunferências  $90^\circ$  utilizando o Rotate3D;
- » Criar uma reta vertical que contenha as interseções das circunferências;



- » Fazer 3DArray;
- » Fazer Mirror 3D;
- » Rotacionar a figura para que as duas peças encaixem uma na outra utilizando o comando ROTATE;
- » Utilizando o comando MOVE unir as duas partes;