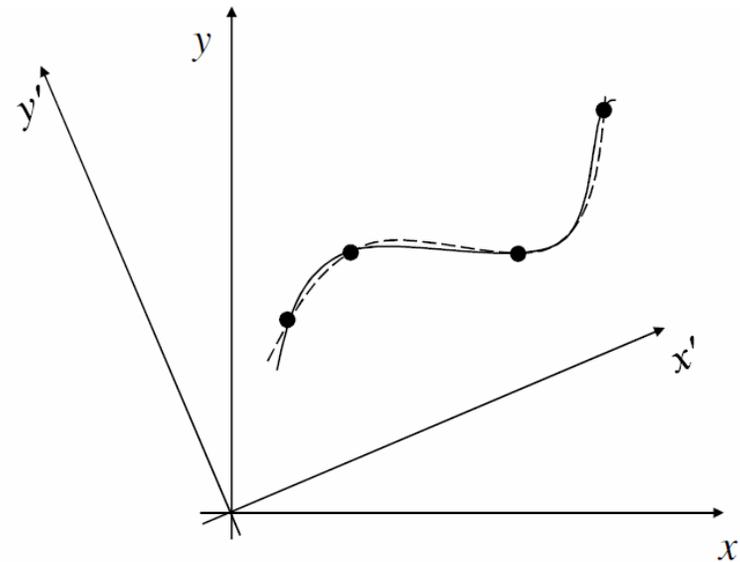


<http://computacaografica.ic.uff.br/conteudocap2.html>



Aula 3

2016/2

Sistemas de coordenadas

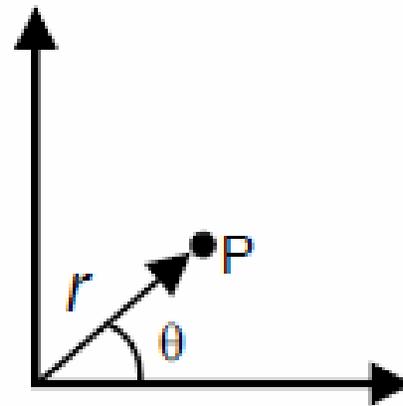
Window x Viewport

Sistemas de Coordenadas

- O Sistema de Coordenadas nos dá uma referência sobre o tamanho e a posição dos objetos na área de trabalho;
- Existem diferentes sistemas de coordenadas para descrever os objetos.

Sistemas de Coordenadas

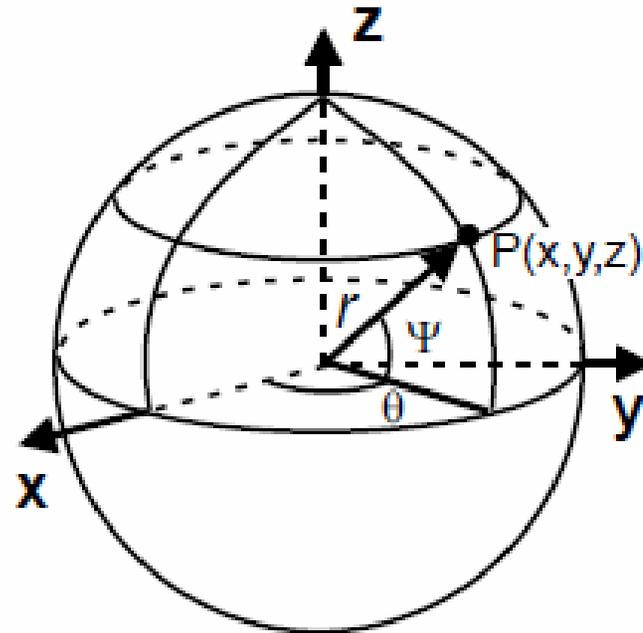
- Coordenadas Polares
 - As coordenadas são medidas por um raio e um ângulo (r, θ) ;



Coordenadas Polares

Sistemas de Coordenadas

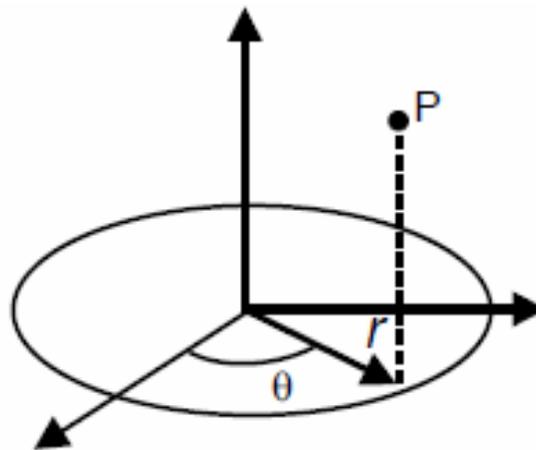
- Coordenadas Esféricas
 - As coordenadas são descritas por raio e dois ângulos (r , θ , β);



Coordenadas Esféricas

Sistemas de Coordenadas

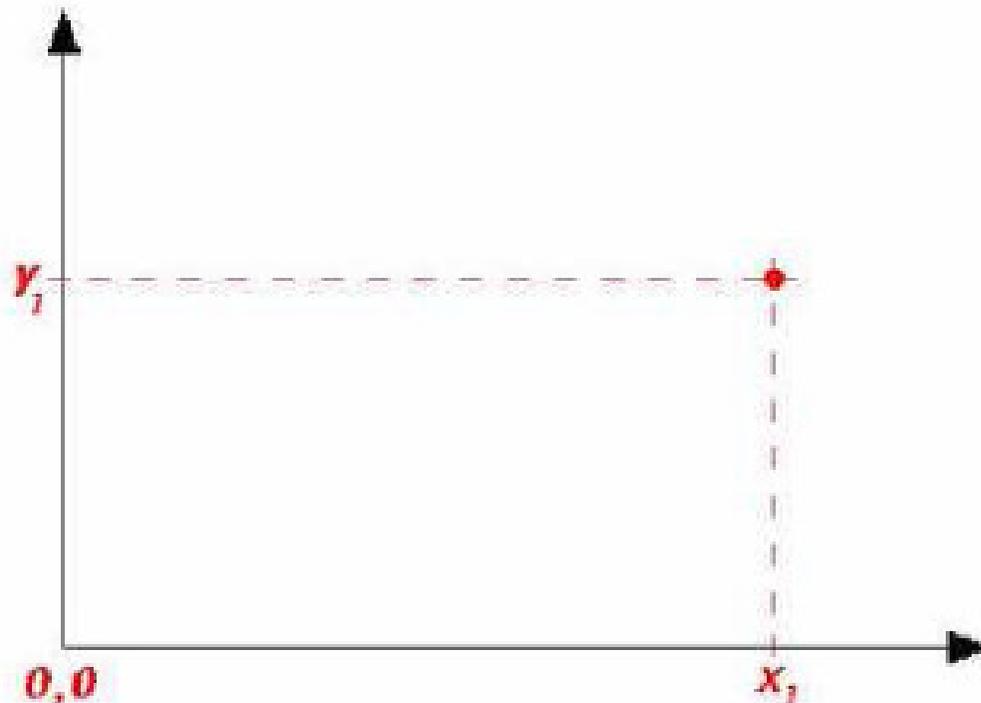
- Coordenadas cilíndricas
 - As coordenadas são descritas por raio, ângulo e comprimento (r , θ , c);



Coordenadas Cilíndricas

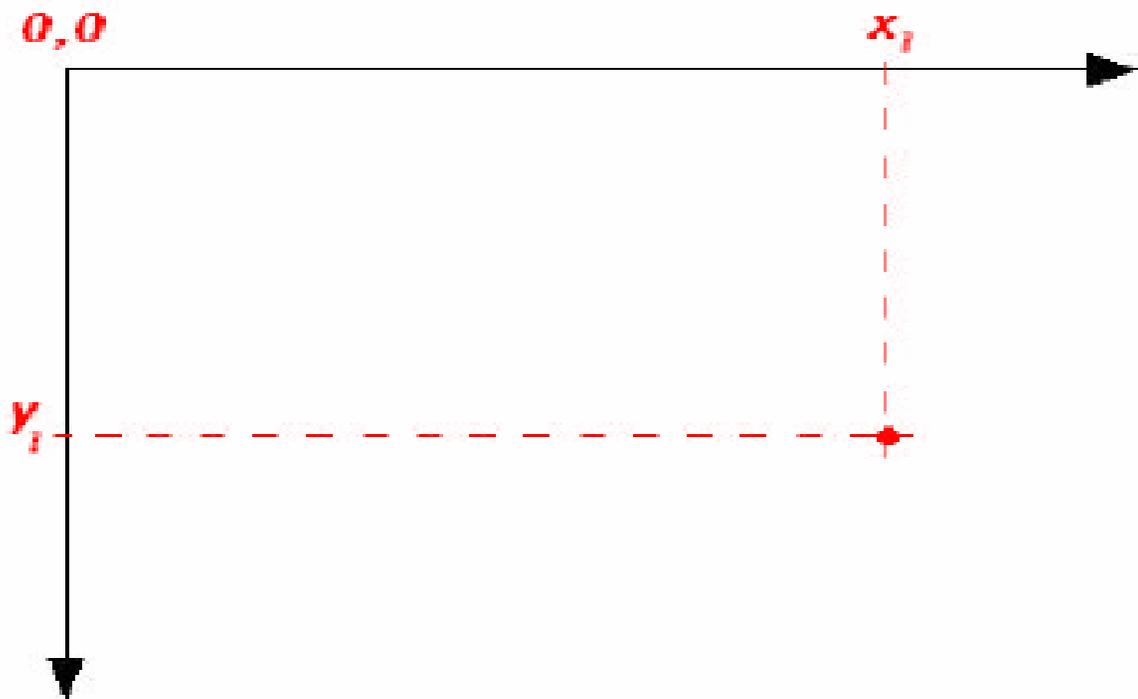
Sistemas de Coordenadas

- Coordenadas Cartesianas Bidimensionais
 - As coordenadas são descritas por comprimento e largura;



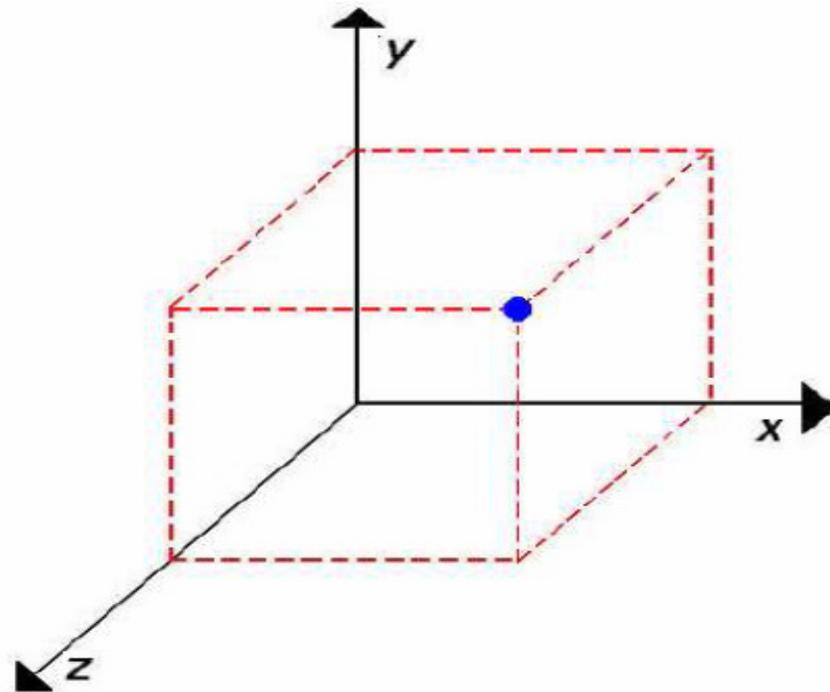
Sistemas de Coordenadas

- Os monitores utilizam coordenadas cartesianas bidimensionais, porém a orientação do eixo Y cresce no sentido contrário;



Sistemas de Coordenadas

- Coordenadas Cartesianas Tridimensionais
 - As coordenadas são descritas por comprimento, largura e profundidade;



Sistemas de Referência

- Um sistema de coordenada é denominado de Sistema de Referência quando servir para alguma finalidade específica;
- Aspectos a serem observados na definição de um sistema de referência:
 - **Unidade** de referência básica;
 - **Limites** extremos dos valores aceitos para descrever os objetos.

Sistemas de Referência

- Alguns sistemas recebem denominação especial:
 - Sistema de Referência do Universo – SRU;
 - Sistema de Referência do Objeto – SRO;
 - Sistema de Referência Normalizado – SRN;
 - Sistema de Referência do Dispositivo – SRD;

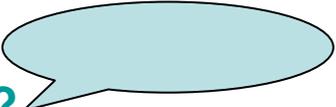
Sistemas de Referência

- Sistema de Referência do Universo – SRU
 - Descreve os objetos em termos das coordenadas utilizadas pelo usuário em determinada aplicação;

Sistema de Referência do Universo - SRU

- Assim, cada usuário especifica o seu universo de trabalho, ex:
 - Sistemas CADD de arquitetura: O universo será em metros ou centímetros;
 - Sistemas CADD de mecânica: O universo será em milímetros ou nanômetros;

O que é o software CAD?



CAD, ou projeto e desenho auxiliados por computador (CADD), é o uso de tecnologia para projetar e documentar projetos. O software CAD substitui o rascunho manual por um processo automatizado.

Sistema de Referência do Universo - SRU (limites)

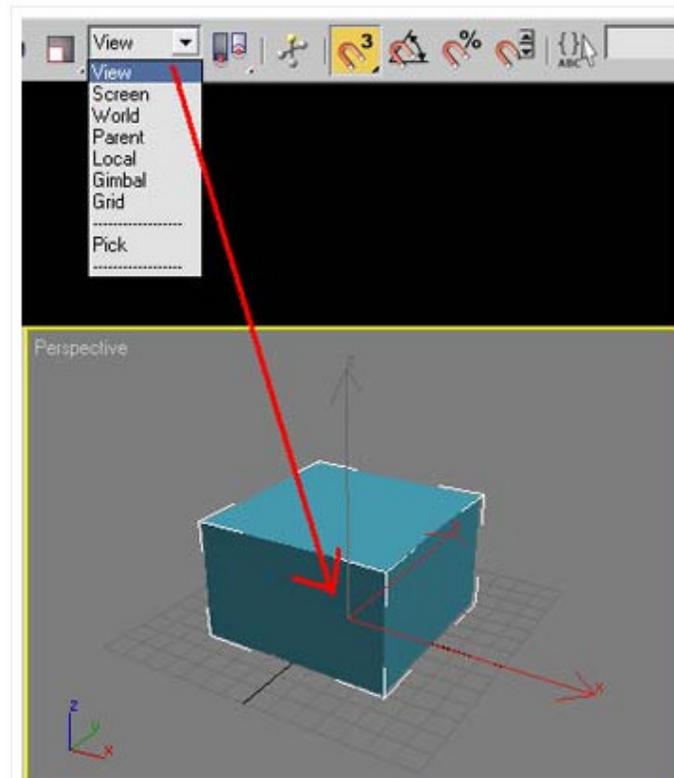
- Cada sistema CADD deverá ter suas limitações extremas. Ex.:
 - Universo de trabalho: Escala de milímetros;
 - Limites da área de trabalho (valores inteiros):
 - $X = 0 - 100.000$
 - $Y = 0 - 100.000$

Sistemas de Referência

- Sistema de Referência do Objeto – SRO
 - Trata o objeto como um mini universo individual;
 - Cada objeto tem suas particularidades descritas em função de seu sistema;
 - Geralmente o centro do sistema de coordenadas coincide com o seu centro de gravidade.

Sistemas de Referência

- Sistema de Referência do Objeto – SRO



Sistema de Referência do Objeto -SRO

- Cada objeto possui um universo individual, ou seja, suas coordenadas são descritas em função de seu próprio sistema;
- Exemplos.:
- Você quer fazer um cenário de um game, desenhar um objeto ou parte dele, fazer uma maquete do sistema solar, etc...

Sistemas de Referência

- Sistema de Referência Normalizado – SRN
 - Trabalha com coordenadas normalizadas (valores entre 0 e 1) Ex.: $0 \leq X \leq 1$ e $0 \leq Y \leq 1$, sendo que ambos os eixos possuem suas coordenadas expressas em números reais;
 - Serve como um sistema de referência intermediário entre o SRU e o SRD;
- Finalidade: Tornar a geração de imagens independente do dispositivo, pois este é um sistema de coordenadas padrão (normalizado);

Sistemas de Referência

- Sistema de Referência do Dispositivo – SRD
 - Utiliza coordenadas que podem ser fornecidas diretamente para um dispositivo de saída específico (1024x512, 640x480, 800x600, etc.);;
 - Em vídeo pode indicar o número máximo de pixels que podem ser acesos ou a resolução especificada na configuração do sistema operacional;

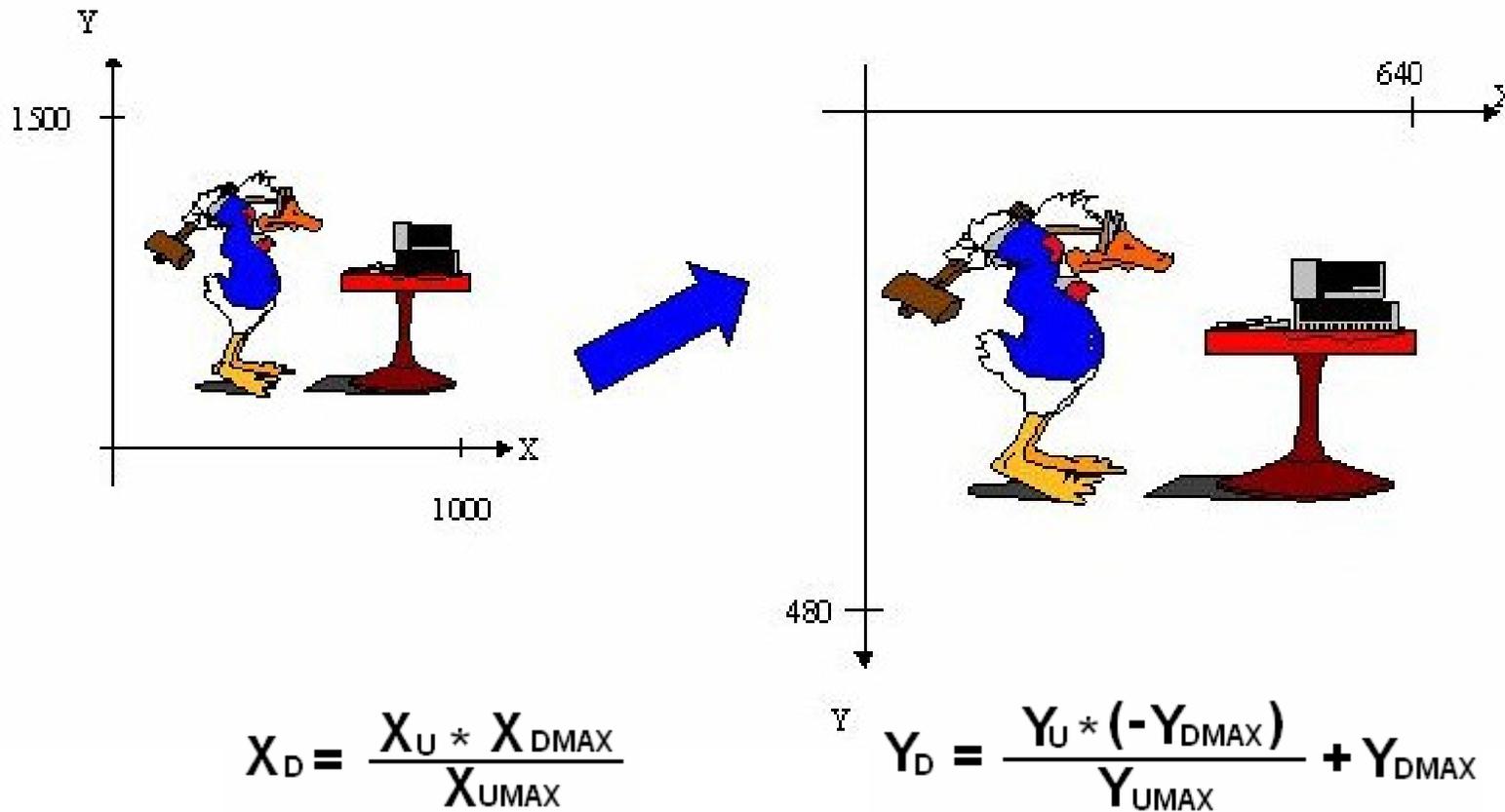
Sistemas de Referência

- Sistema de Referência do Dispositivo – SRD
 - Em scanner pode indicar a resolução máxima estabelecida ou de captura;
 - Nos hardwares o sistema de coordenadas depende geralmente da resolução possível e da configuração definida pelo usuário entre um conjunto de configurações possíveis.

Transformações entre Sistemas de Coordenadas

- Normalmente quando se cria um modelo as informações gráficas dizem respeito à aplicação e não ao dispositivo.
- Para permitir a visualização do modelo faz-se necessário realizar uma conversão dos valores do modelo para valores compatíveis com as dimensões da tela.
- A esta conversão dá-se o nome de **Mapeamento**.

Transformações entre Sistemas de Coordenadas



Transformações entre Sistemas de Coordenadas

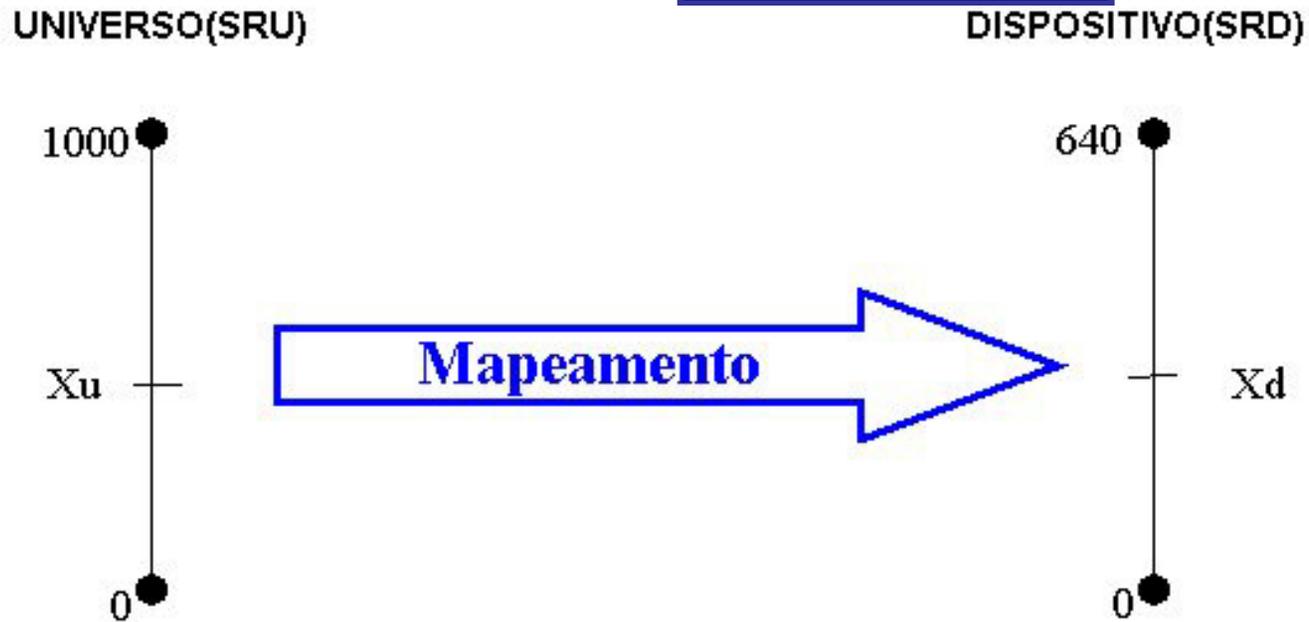
- Dados para a conversão

	Limites do SRU	Limites do SRD
Mínimo	(0, 0)	(0, 0)
Máximo	(1000, 1500)	(640, 480)

Transformações entre Sistemas de Coordenadas

- Iniciando pela componente X temos, de acordo com o diagrama abaixo:

$$X_D = \frac{X_U * X_{DMAX}}{X_{UMAX}}$$



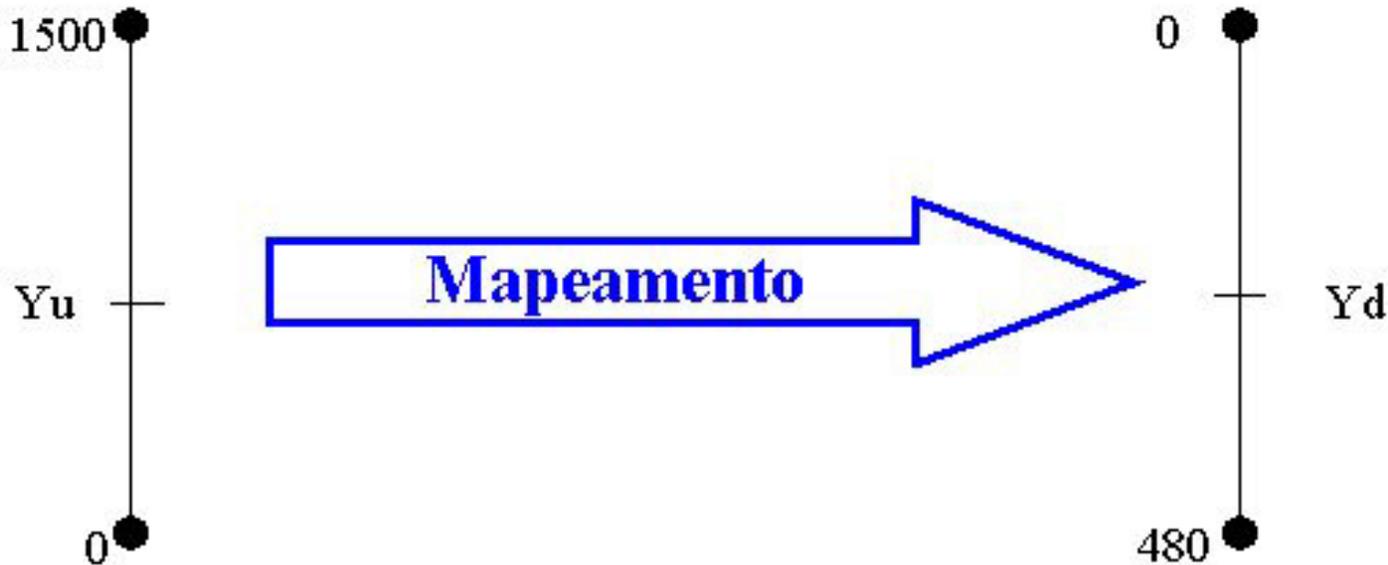
$$\frac{X_d - 0}{X_u - 0} = \frac{640 - 0}{1.000 - 0} \quad \text{ou} \quad X_d = \frac{X_u * 640}{1.000}$$

Transformações entre Sistemas de Coordenadas

- Para a componente Y temos:
$$Y_D = \frac{Y_U * (-Y_{D_{MAX}})}{Y_{U_{MAX}}} + Y_{D_{MAX}}$$

UNIVERSO(SRU)

DISPOSITIVO(SRD)



$$\frac{Y_d - 480}{Y_u - 0} = \frac{0 - 480}{1500 - 0} \quad \text{ou} \quad Y_d = \frac{Y_u * (-480)}{1500} + 480$$

Vamos incluir isso no nosso trabalho:

- Implemente um programa que:
- Pergunte para o usuário fornecer 4 pontos em seqüência e os mostre na tela.
- Mas antes defina com ele, as coordenadas cartesianas máximas e mínimas que ele vai querer usar.
- E você mesmo faça as operações de transformações que comentamos nesta aula, antes de mostrar os pontos.

Window x Viewport

- Vamos chamar a area que ele define de: Window
- E a da nossa tela de Viewport
- Assim podemos dizer:
- Inclua no seu trabalho uma função que você vai implementar que vai fazer a transformação Window -> Viewport
- E vice-versa, no caso dele apontar na tela onde estão os pontos.

Bibliografia

AZEVEDO, Eduardo e CONCI, Aura. *Computação Gráfica: Teoria e Prática*. Rio de Janeiro: Campus, 2003.

JUNIOR HETEM, A. **Fundamentos de Informática: Computação Gráfica**. Rio de Janeiro: LTC, 2006.

Link: <http://www.inf.pucrs.br/~pinho/CG/Apoio.htm>