

The background of the slide features a collage of various 3D models, including spheres, a bowl-like structure, a branching tree-like model, a complex organic form, a leaf, and a dome-like structure, all rendered in a light blue and white color scheme.

# ***Hierarquia em modelos 3D***

Profa. Regina Célia Coelho

# Definição

- A forma de construir modelos hierárquicos é utilizando as funções `glPushMatrix` e `glPopMatrix`.
- Exemplo: para transladar de 40 unidades uma parte do modelo e de - 40 outra parte:

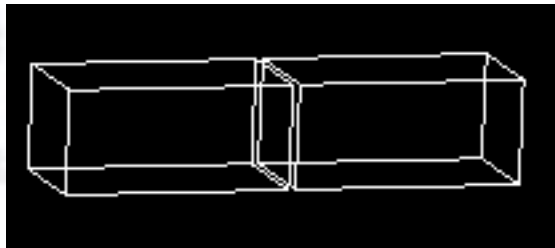
```
glPushMatrix()  
    glTranslate(40,0,0);  
    // desenha uma parte do modelo  
glPopMatrix();  
glTranslate(-40,0,0);  
//desenha outra parte do modelo
```

# ***Criando um modelo***

- Vamos criar passo a passo um braço de robô que se movimenta.
- Primeiramente, faça um programa que desenha dois cubos e, com o teclado, é permitido rotacioná-los sobre o eixo x, y e z separadamente para a direita e para a esquerda (considere letra maiúscula e minúscula para essa rotação). Faça uma função chamada, por exemplo, `desenha_braço` que será chamada pela função principal. Essa `desenha_braço` deverá conter o desenho dos cubos. O controle da rotação deverá ficar na função que a chama.

# ***Criando um modelo***

- Estes dois cubos irão representar a parte superior e inferior do braço.
- Utilize a função `glutReshapeFunc()`.
- Faça com que os ângulos de rotação nunca sejam maiores que  $360^\circ$ .

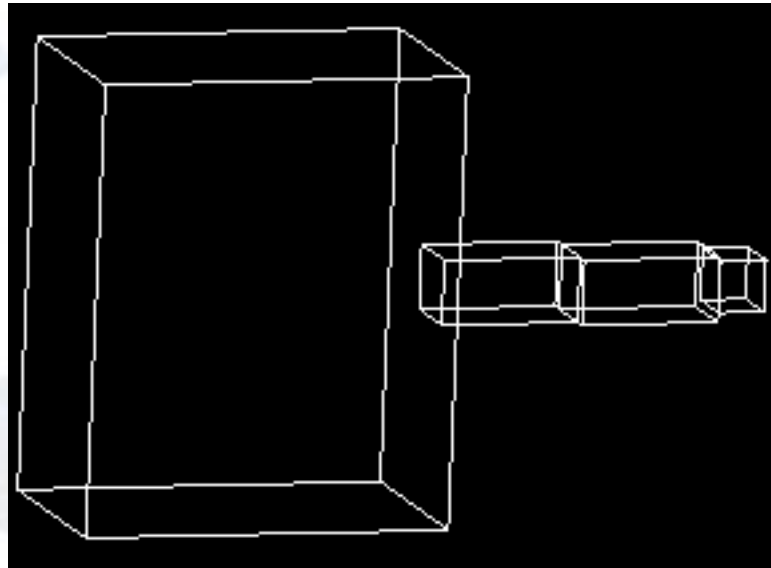


# *Criando um modelo*

- Agora iremos acrescentar animação separadamente para parte inferior do braço.
- A rotação será realizada em relação ao centro do primeiro cubo. Para que essa parte não se “descole” do braço, é necessária a realização de uma translação do segundo cubo para o meio do primeiro cubo, rotação e translação de volta. Dessa forma, a rotação será realizada considerando o início desse segundo cubo (já que ele é quem irá ficar centro do primeiro cubo).
- Lembre-se de que as transformações são executadas na ordem inversa.
- Limite essa rotação para  $60^\circ$  no sentido horário e anti-horário.

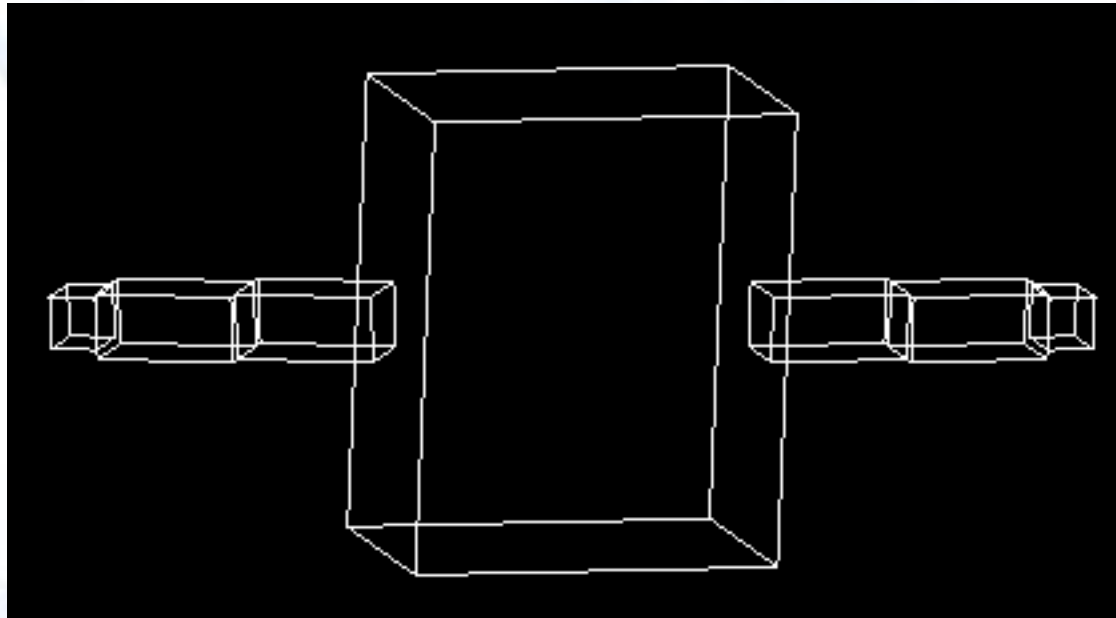
# *Criando um modelo*

- Inclua um corpo e uma mão, incluindo os movimentos desta mão e do braço inteiro, lembrando que nenhuma parte pode se desgrudar completamente da outra.



# ***Criando um modelo***

- Por último, desenhe outro braço à esquerda com as mesmas características do primeiro.
- Agora é necessário acrescentar o movimento de cada braço separadamente.



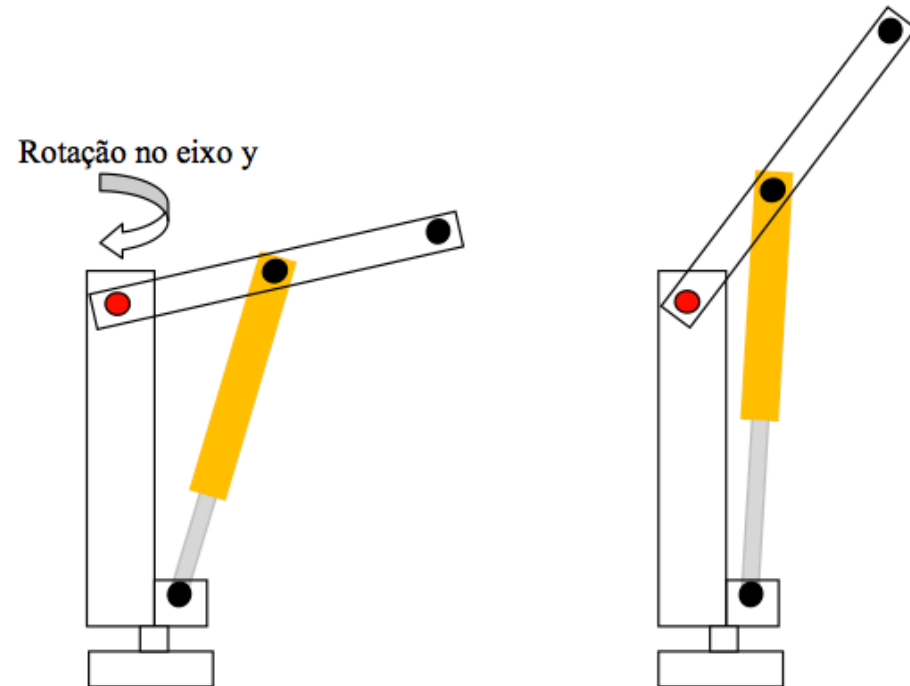
# ***Neblina***

- Há uma forma da OpenGL desenhar os polígonos fazendo aparecer um efeito bastante interessante no objeto: o efeito de neblina
- Para isso basta habilitar esse efeito:  
✓ `glEnable(GL_FOG)`
- Desenhe alguns polígonos preenchidos com este efeito habilitado.



# Exercício – Peso 2

- Simule um Braço mecânico (*munch* ou *munk*) de caminhão (Pesquisa google: “*munck munk*”). O Braço deve ter pelo menos 4 partes móveis (igual a figura), sendo duas de rotação e duas de translação (alongamento do braço), que correspondem aos pistões.



# Exercício

- Deve-se simular com cuidado os pontos de apoio de cada pistão hidráulico (são 2 pistões) para que sejam representados corretamente. O ângulo de cada pistão conectado a braço de rotação deve mudar de direção durante a movimentação. Deve-se deixar isso bem claro no trabalho. Deve ser implementado em OpenGL.
- Os principais itens neste exercício são: modelagem do pistão (que estica e encolhe - semelhante a uma seringa), de sua movimentação atrelada ao braço e movimentação correta dos braços. O início do braço deve estar preso a um veículo (no caso um caminhão), que andarà no cenário.

# Exercício

- O veículo e o braço devem ser 3D e o braço deve ser construído usando o conceito de hierarquia visto em aula.
- O veículo deverá andar até uma tora que aparecerá no clique do mouse na tela, pegar a tora com o braço e colocá-la no canto inferior esquerdo da janela.
- Várias toras de madeira poderão aparecer na janela e o caminhão deverá pegar cada uma na ordem em que aparecer.
- É aconselhável utilizar listas para controlar a ordem em que cada tora terá que ser pega.

# ***Exercício***

- O veículo e o braço devem ser 3D e o braço deve ser construído usando o conceito de hierarquia visto em aula.
- O programa deverá ter opção de rotação nos 3 eixos para permitir ver melhor o modelo criado.
- Entrega: 02/10 via Moodle (até às 23h55 no horário do Moodle).