

# Octree

Modelagem Geométrica

Ricardo Bustamante de Queiroz



UNIVERSIDADE  
FEDERAL DO CEARÁ





# Motivação

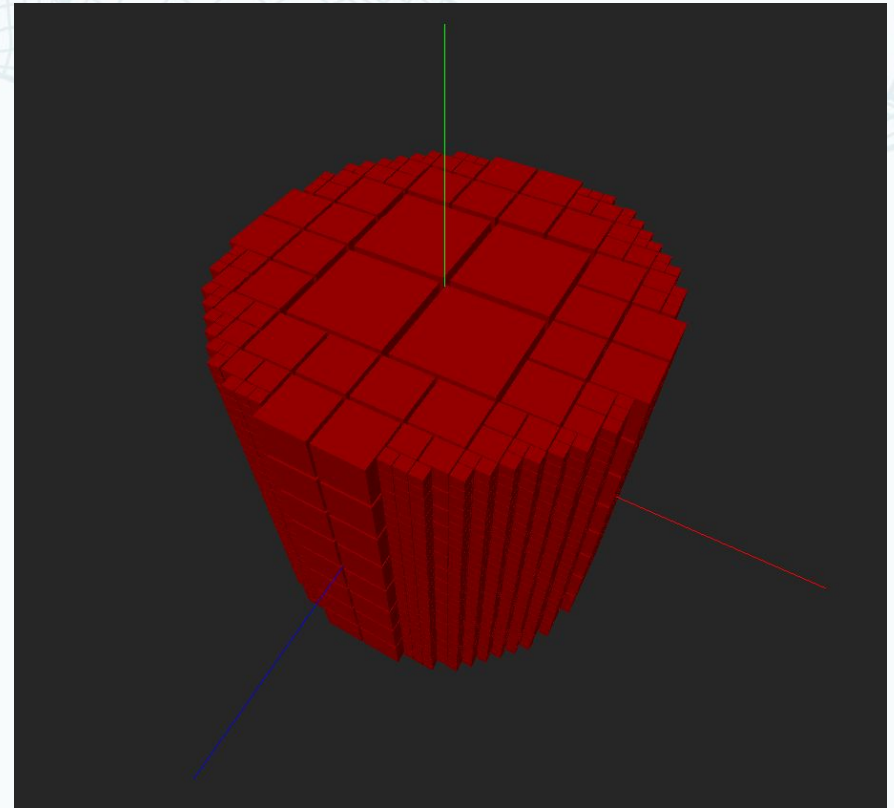
Estrutura sempre válida

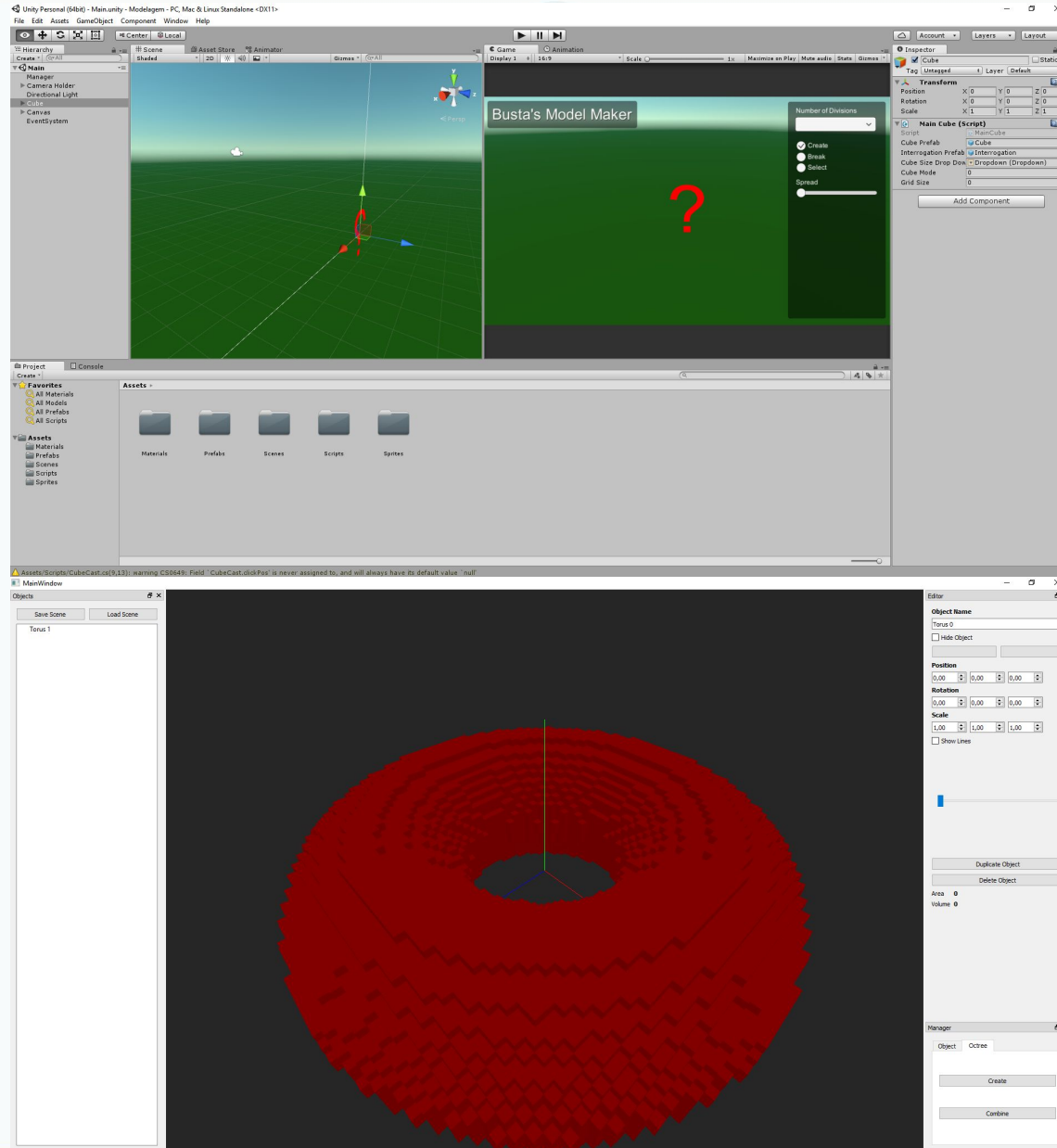
Facilita

Descobrir interior

Calcular volume

Operações Booleanas

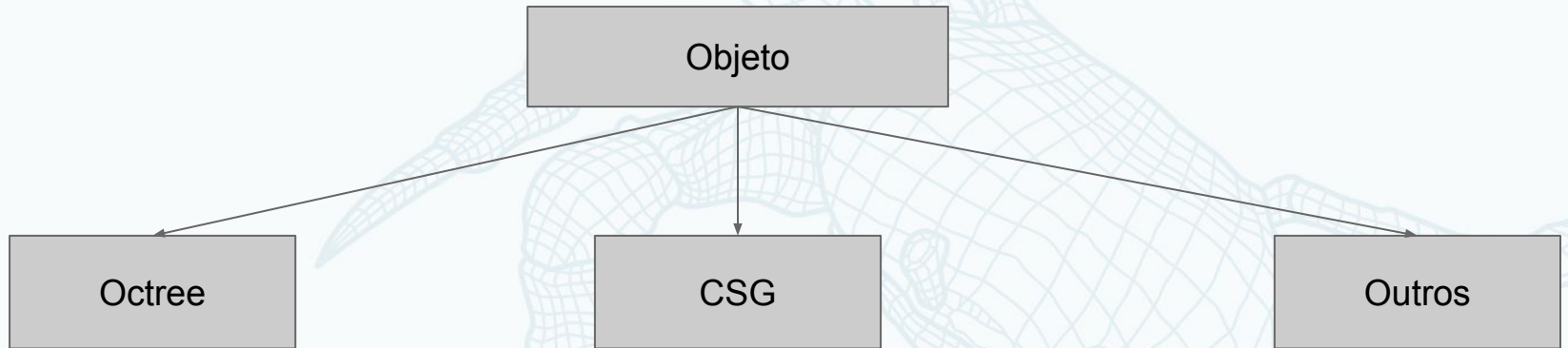






# Trabalho

## Estrutura de dados



# Trabalho

Estrutura de dados

Objeto

Transformações (Rotação, Escala, Translação)

Nome

Visível ou não

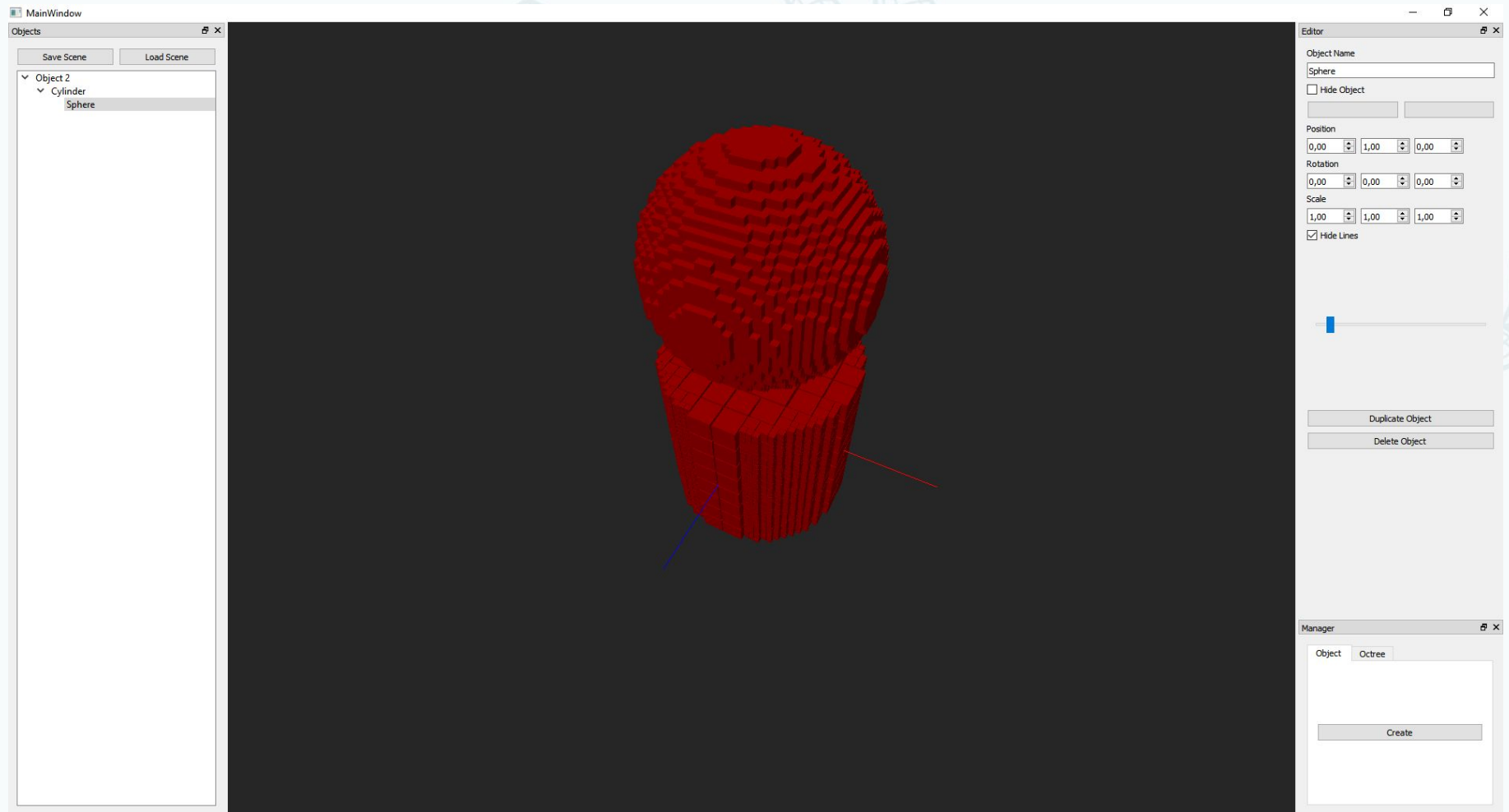
Pai e filhos (Hierarquia)

Octree

Cálculo de volume, área, cor da linha, cor da face

Criação de primitivas

Operações





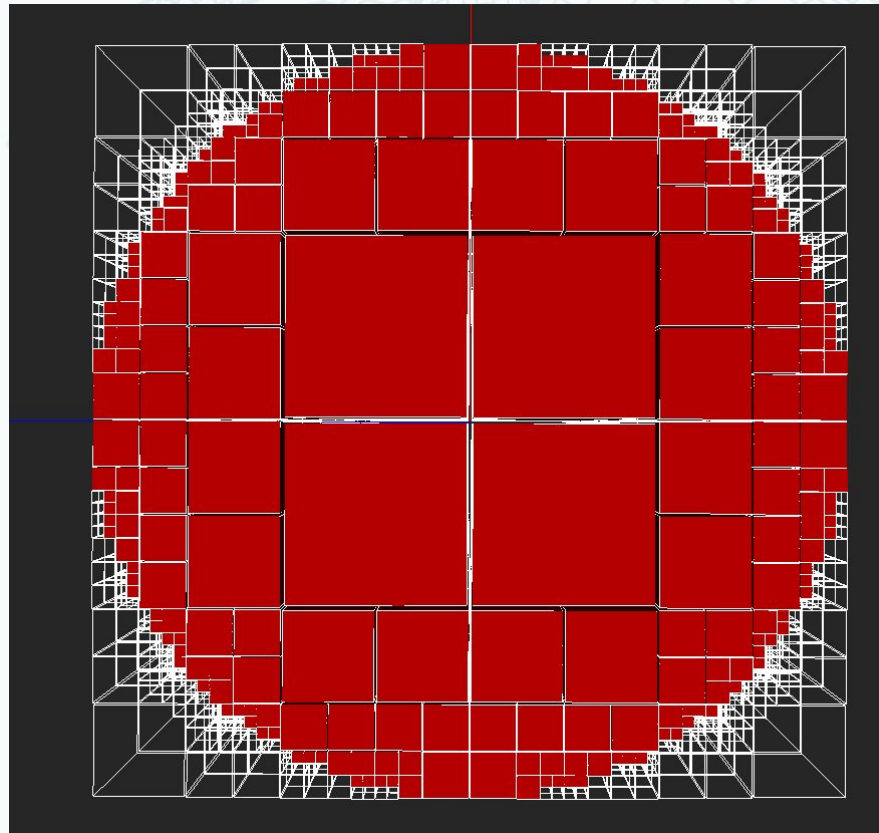


# Octree

Árvore onde cada nó possui 8 filhos

Folhas - Cheio ou Vazio

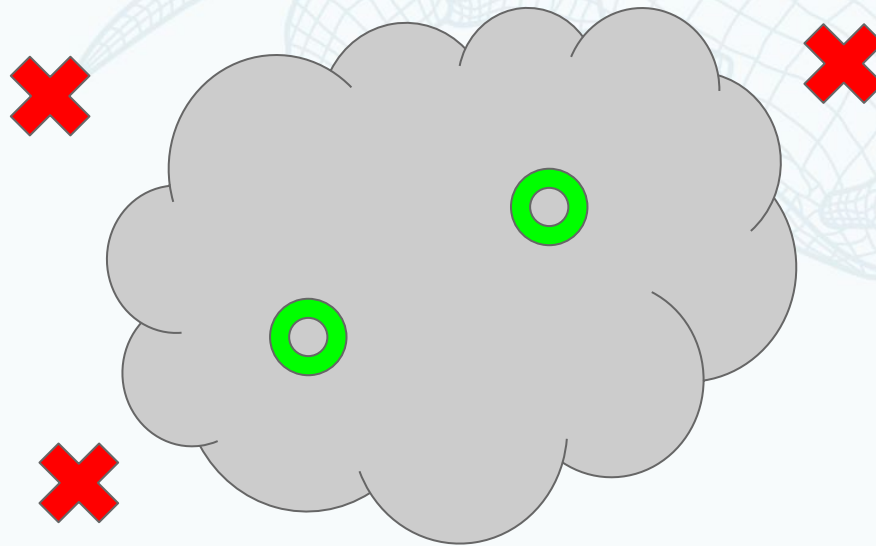
Equivalente a Quadtree, só que 3D



# Geração de Octrees

Todas são geradas da mesma forma

Função CheckInside(p)





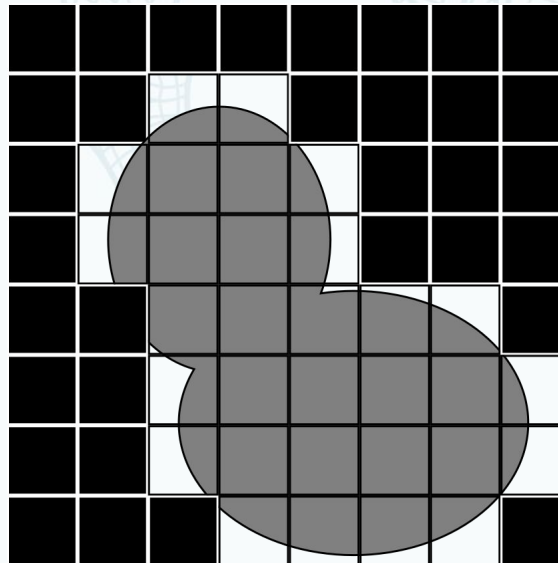
# Geração de Octrees

Criação recursiva em profundidade

Perda de eficiência

Garante encontrar a forma correta

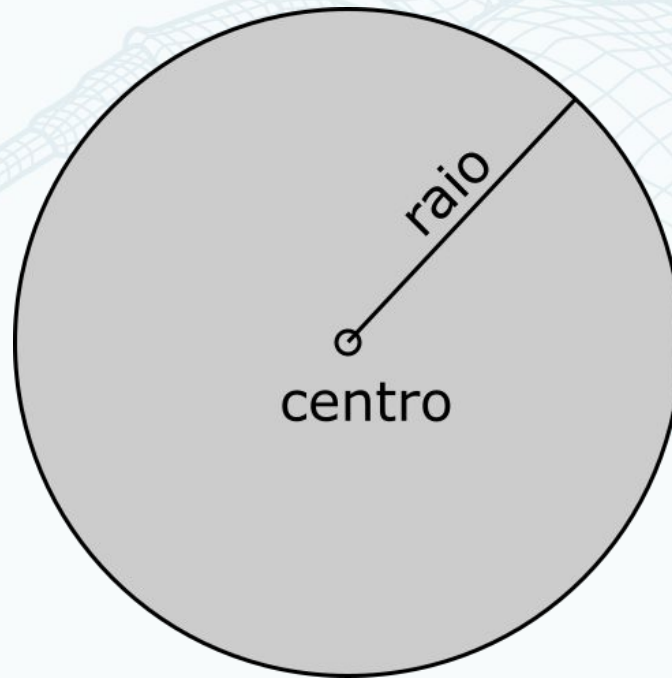
Só checa um único ponto por folha - dentro ou fora



Ao sair da recursão, agrupa nós quando possível

# Geração de Octrees

Primitivas são criadas usando funções específicas de `CheckInside()`

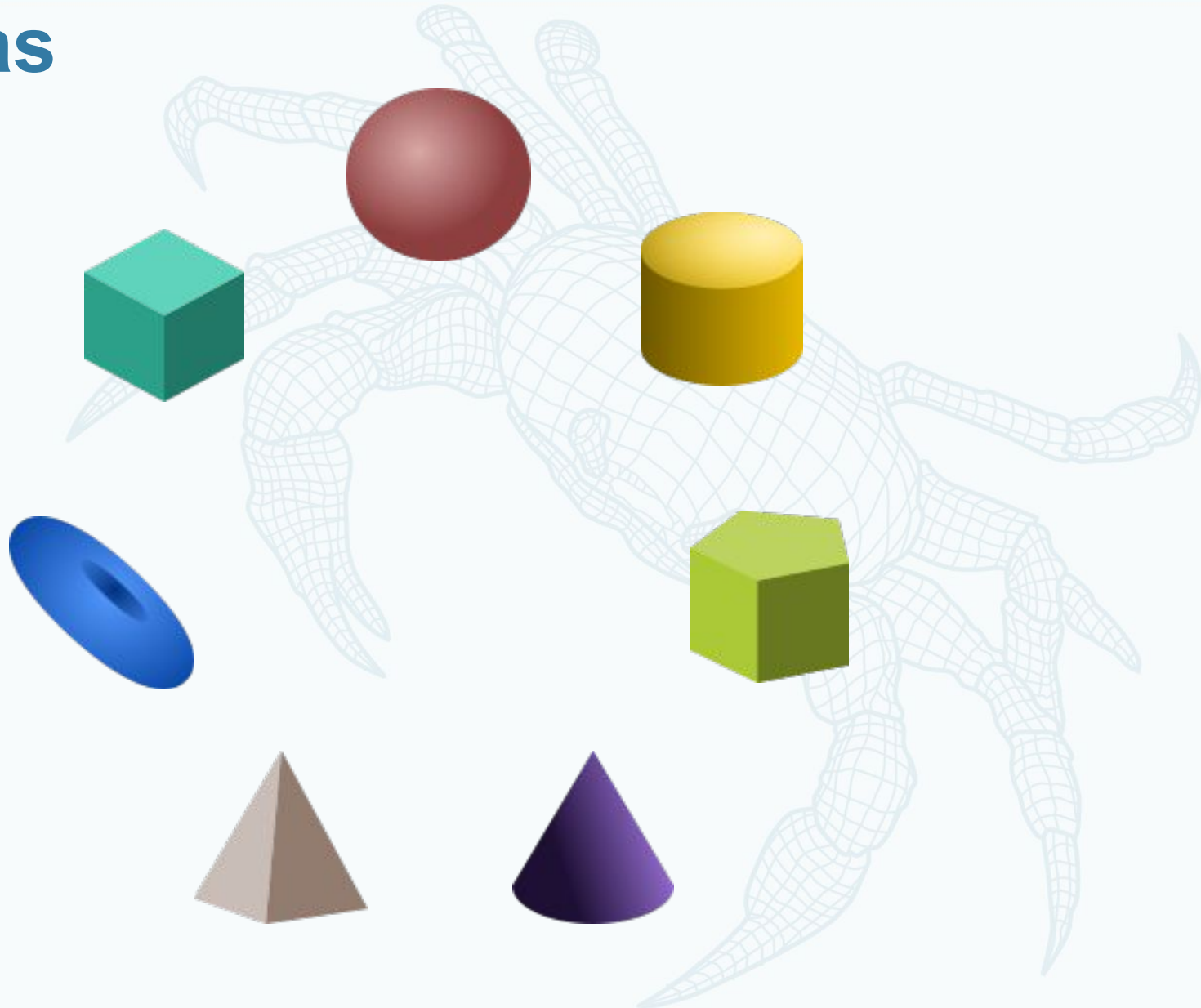


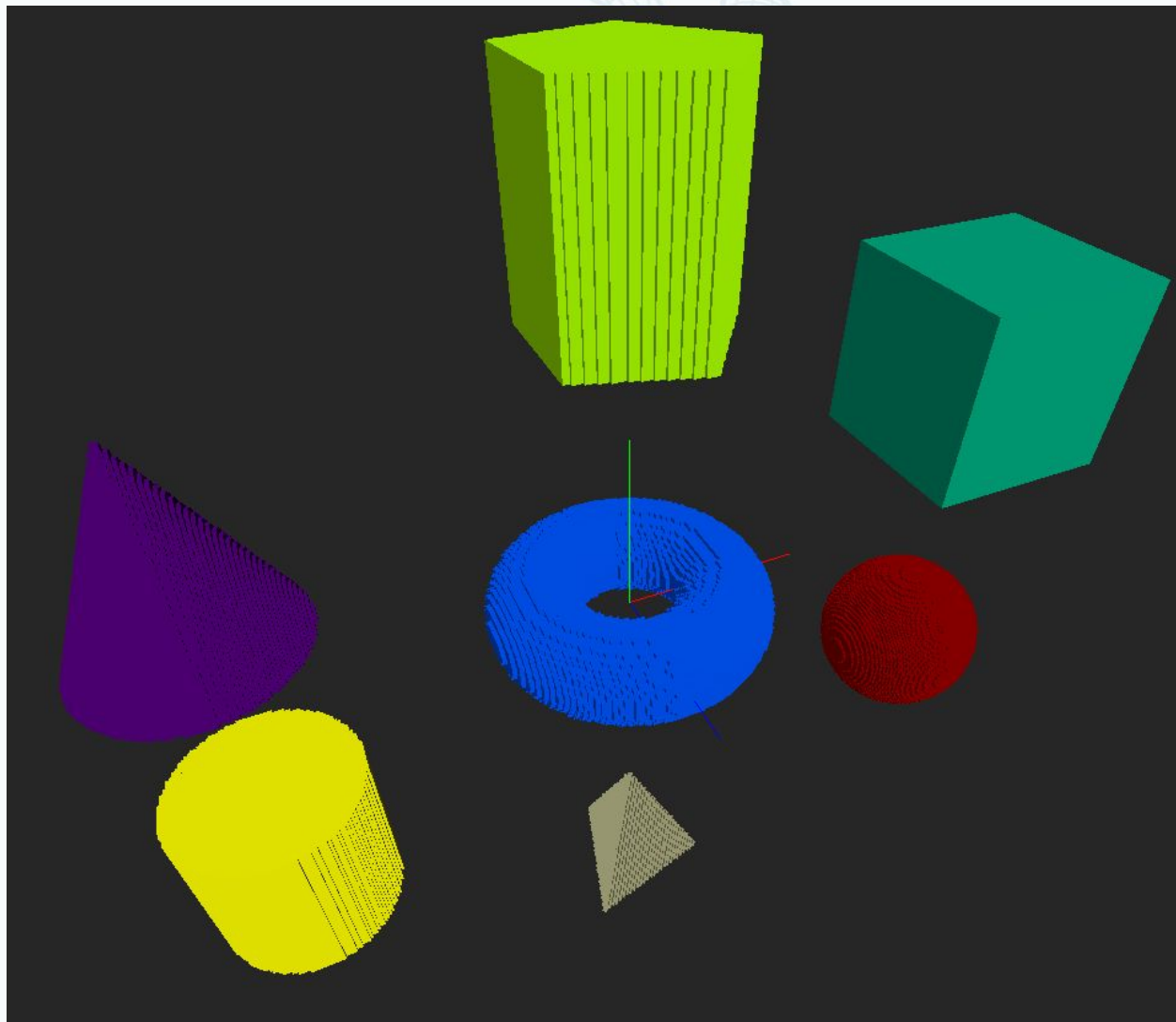
Ex:

```
Esfera::CheckInside()
```

```
return (distancia(centro,p) <= raio) ? true : false;
```

# Primitivas





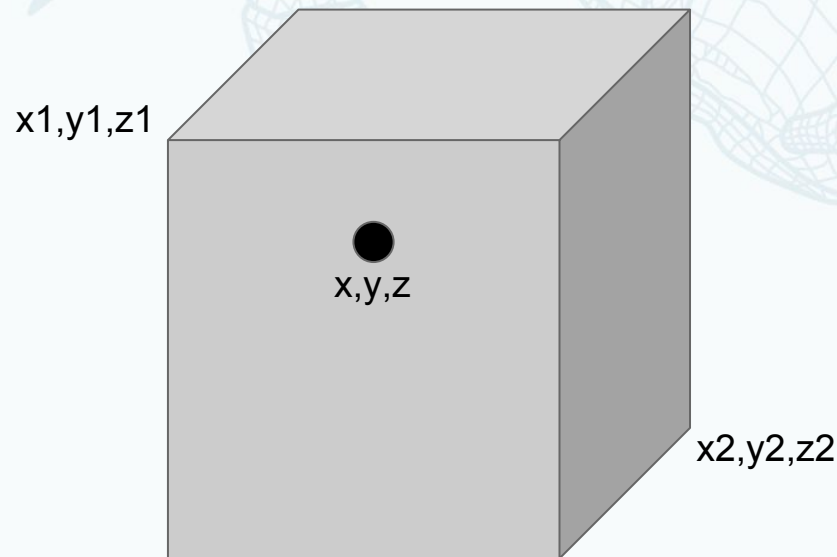
# Primitivas

## Caixa

Mais simples de todas

Verifica se o ponto está dentro dos limites

$x_1 > x > x_2, y_1 > y > y_2, z_1 > z > z_2$

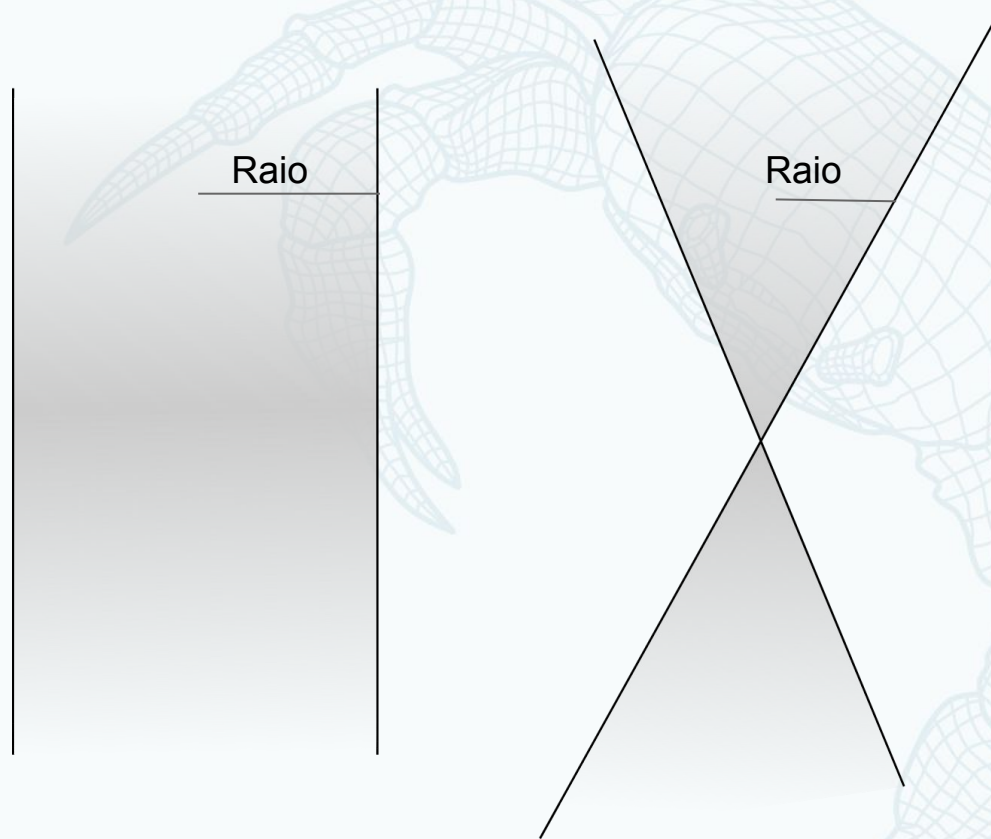




# Primitivas

Cilindro e Cone

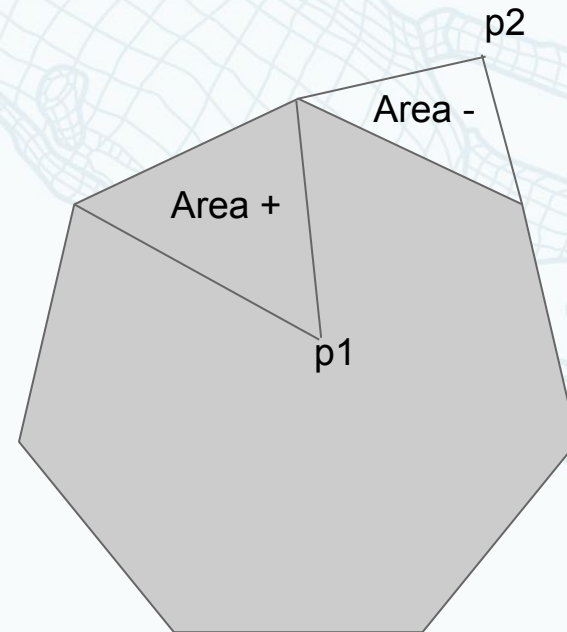
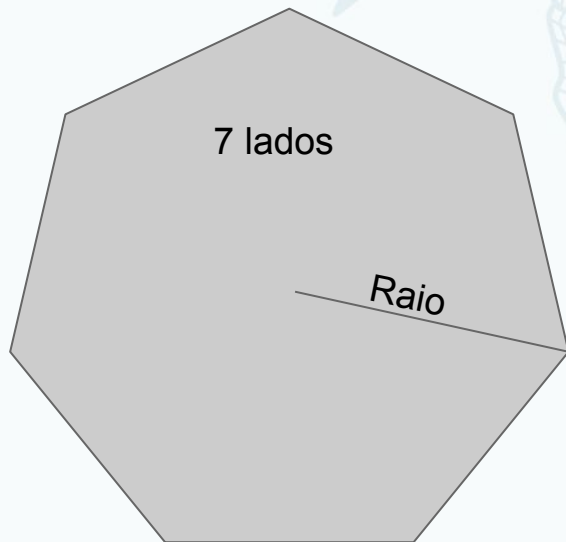
Raio constante x Raio em função da altura



# Primitivas

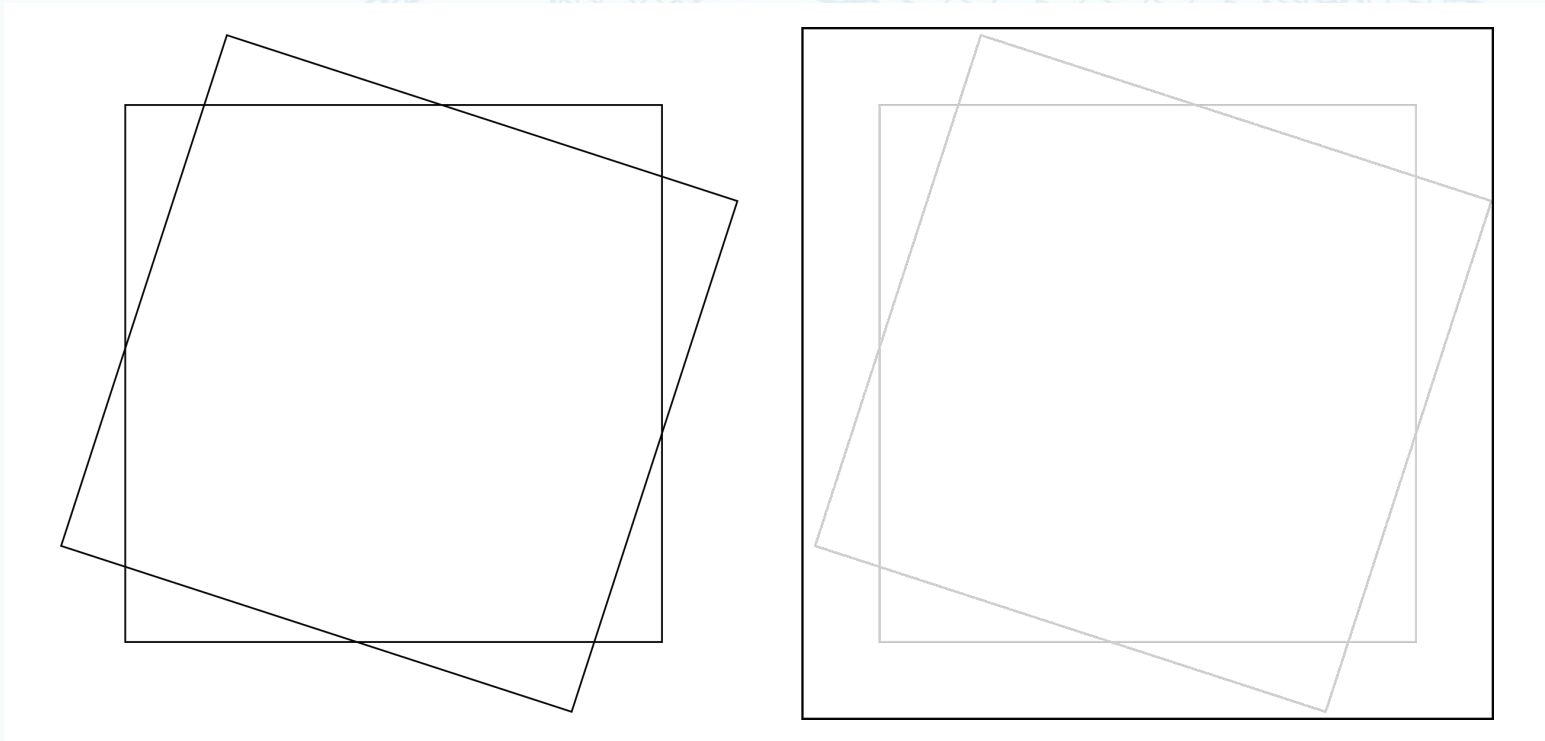
Prisma e Piramide

Semelhante ao cilindro e cone, mas a base é um poligono regular



# Geração de Octrees

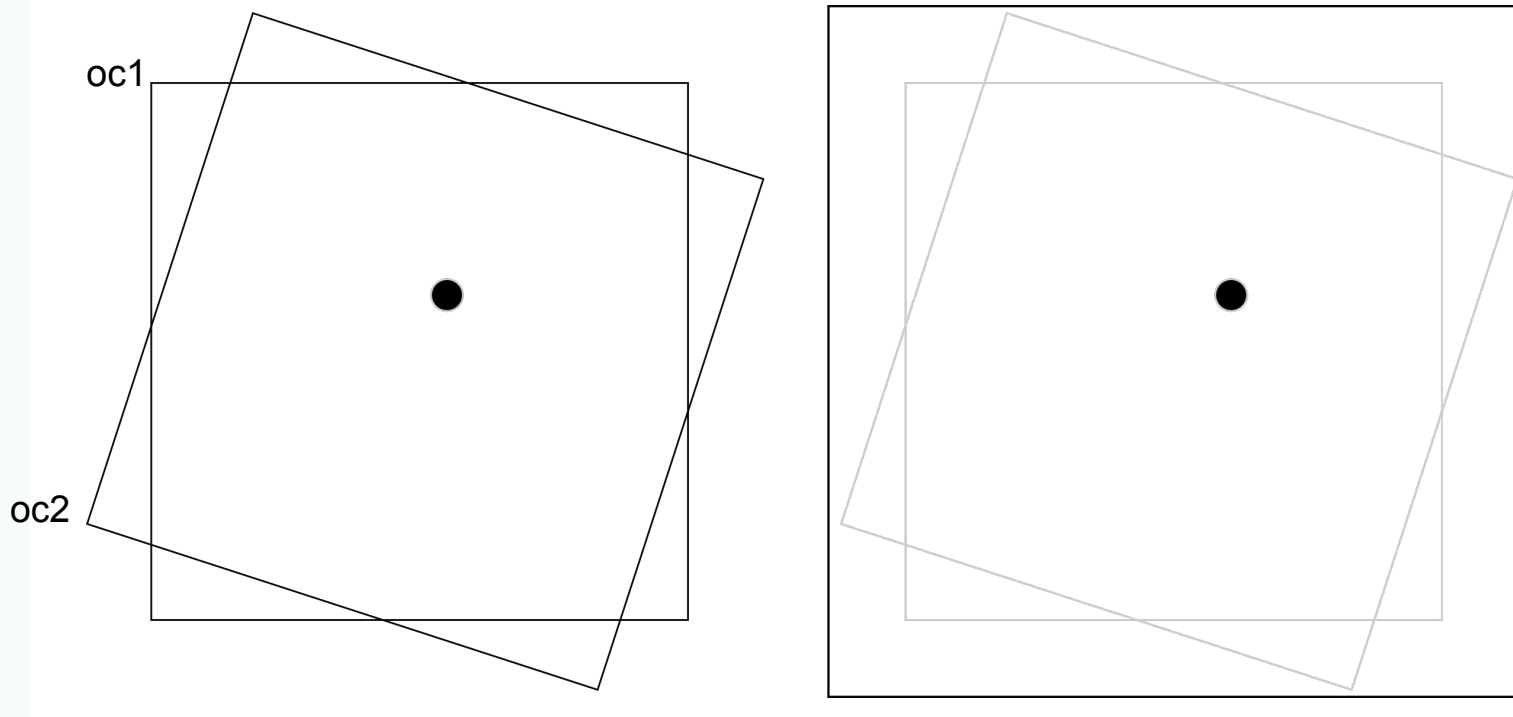
Pontos das BB transformados para coords globais  
É calculada a bounding box da operação



# Geração de Octrees

Operações Booleanas também utilizam a função `CheckInside()`

O ponto é transformado para coord local de oc1 e oc2



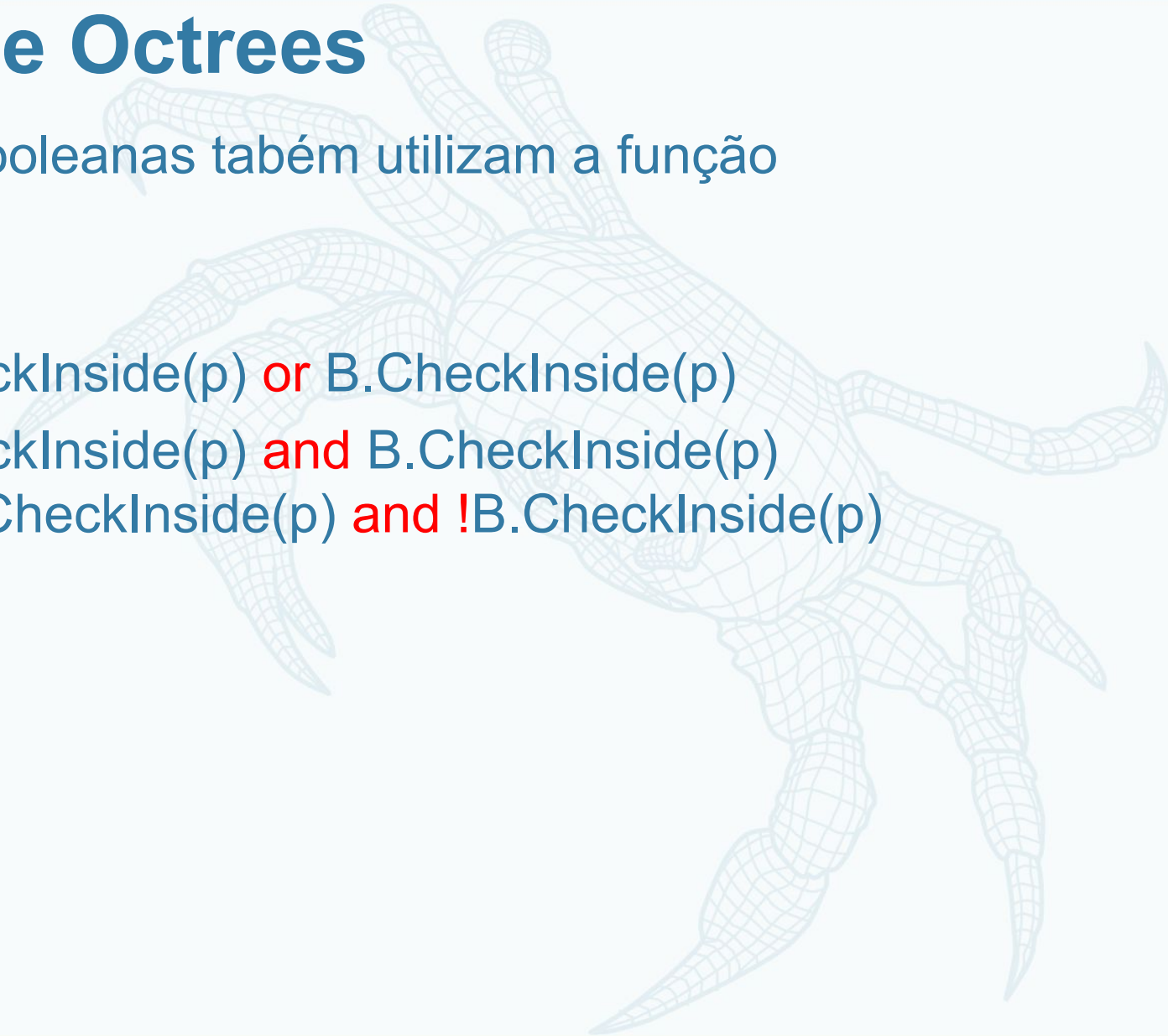
# Geração de Octrees

Operações Booleanas também utilizam a função  
CheckInside()

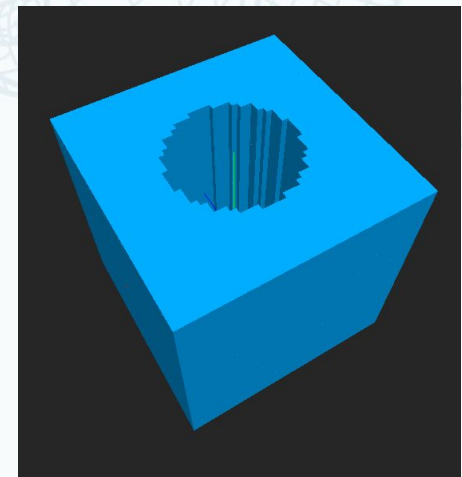
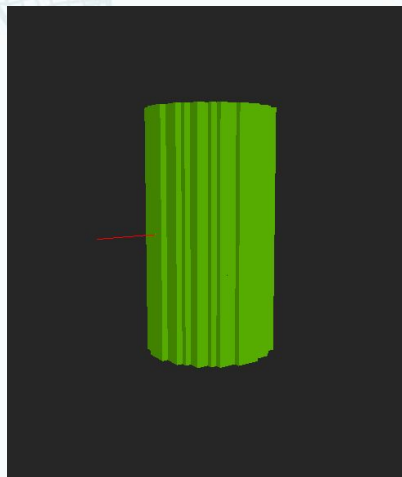
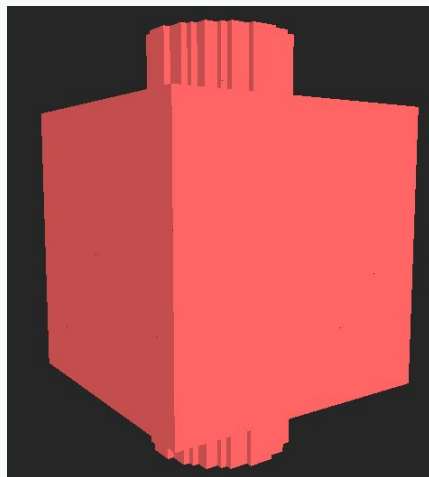
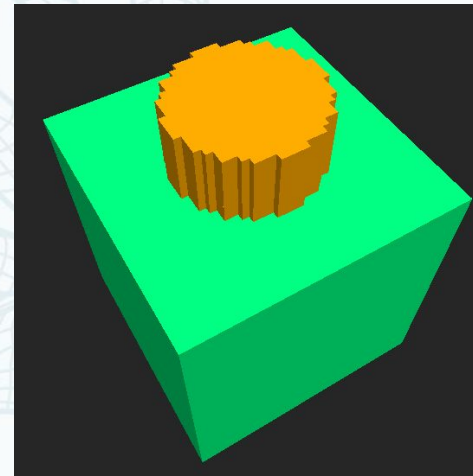
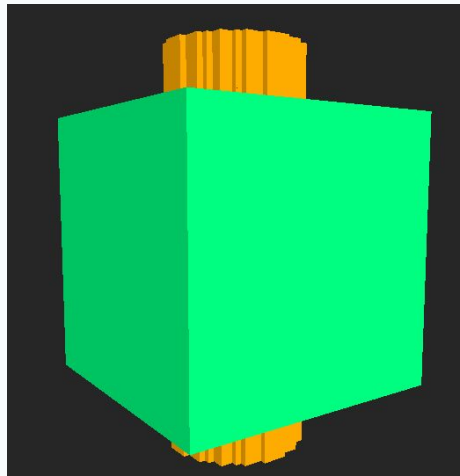
União:  $A.\text{CheckInside}(p) \text{ or } B.\text{CheckInside}(p)$

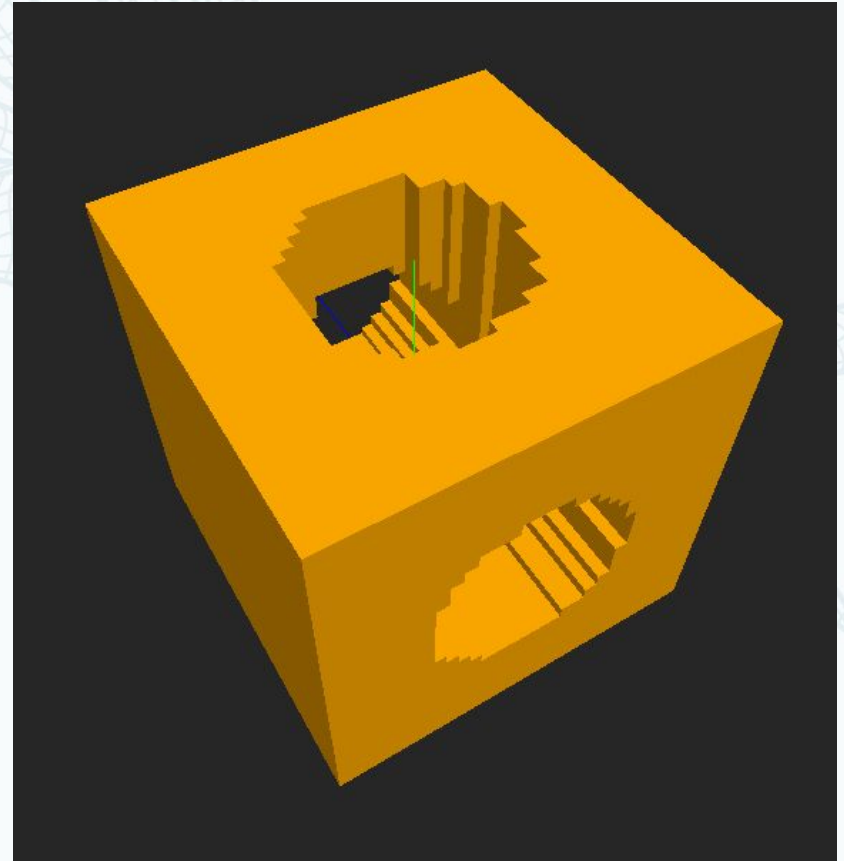
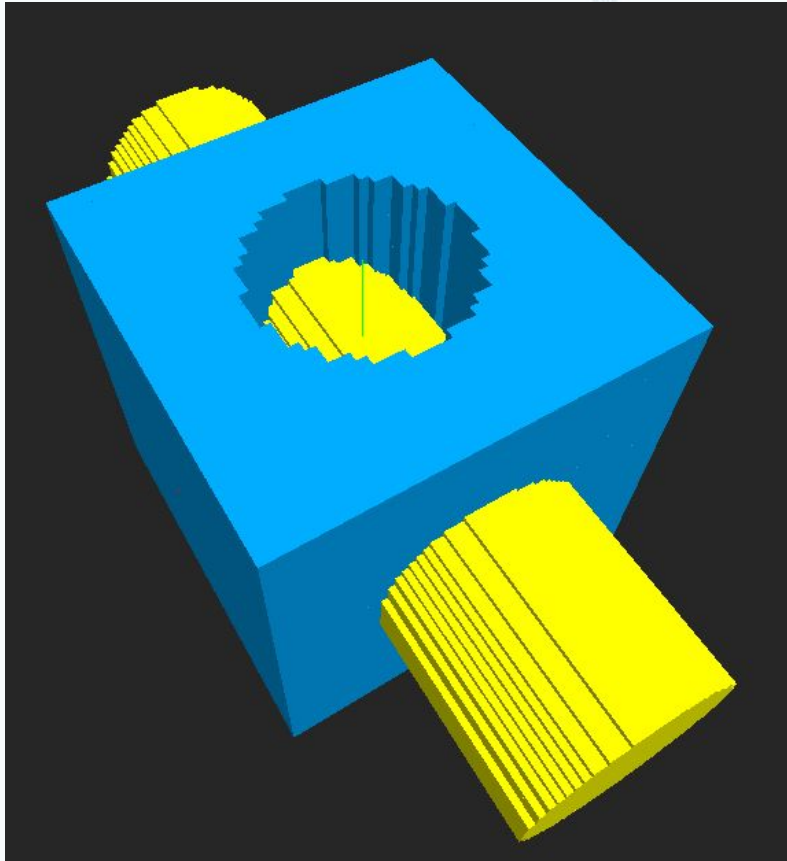
União:  $A.\text{CheckInside}(p) \text{ and } B.\text{CheckInside}(p)$

Diferença:  $A.\text{CheckInside}(p) \text{ and } !B.\text{CheckInside}(p)$











# Salvar Cena

Recurso de Salvar e Carregar cena de um arquivo.

Cada objeto é descrito por uma linha de texto, contendo:

<tipo> <pai> <nome> <transformação> <dados  
específicos>

<tipo> pode ser “obj” ou “oct”

<pai> é o nome do objeto que é pai na hierarquia

<nome> identificador único do objeto

<transformação> rotação, translação e escala

<dados específicos> depende do tipo do objeto



# Salvar Cena

Recurso de Salvar e Carregar cena de um arquivo.

No caso da octree, os dados específicos são a octree em si.

Primeiramente, os dois pontos (p1 e p2) que definem a bounding box da octree.

Em seguida, a árvore, descrita pela notação:

“(“ indica um nó parcial

w indica um nó branco, ou seja, cheio.

b indica um nó preto, ou seja, vazio.

“(“ deve ser seguido de 8 nós filhos, sejam eles “(“, b ou w.



# Salvar Cena

