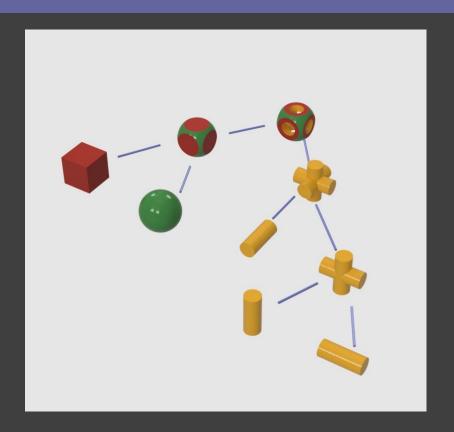


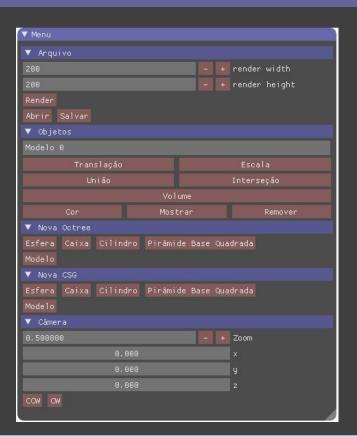
Introdução

Como segunda parte do trabalho, foi implementada a técnica de Constructive Solid Geometry no modelador.



V Ações Implementadas

- 1. Geométricas: Translação e Escala
- 2. Booleanas: União e Intersecção
- 3. Cálculo de volume





✓ Operações booleanas

Caixa

Centro: 0,0,0

Largura: 1

Altura: 1

Profundidade: 1

Cilindro:

Ponto inferior: 0,0,0

Raio: 0.5

Altura: 1









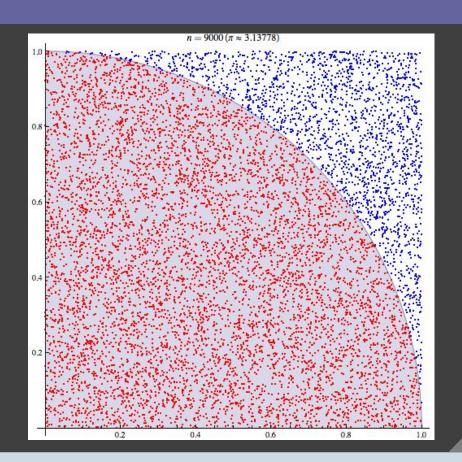


Volume

Utiliza o algoritmo de Monte Carlo

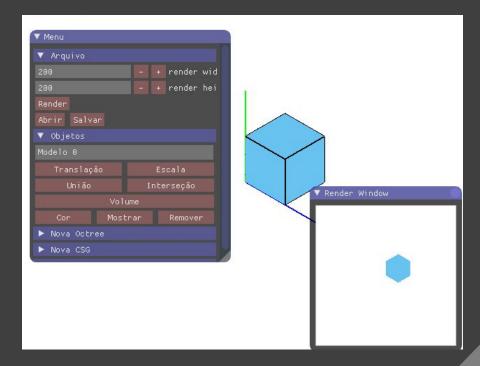
Gera pontos aleatoriamente e descobre se estão dentro da CSG

O volume é a razão de pontos dentro para pontos totais





Existem duas maneiras possíveis para renderizar: Através da criação de uma Octree, ou através do Raycast. O modo padrão, por ser mais rápido, é através da Octree





Mesmas da primeira etapa:

- OpenGL
- GLFW
- GLM
- Dear ImGui







V Classes usadas

- Model
 - Interface que representa um modelo qualquer
- CSGTree
 - Implementa a interface Model, guarda um ponteiro para o nó raiz e uma Octree utilizada para a renderização
- Shape
 - Interface que representa uma forma geométrica
 - Sabe como fazer a interseção com um ponto, uma bounding box, ou um raio
 - Sabe como calcular seu volume
 - Sabe como encontrar uma bounding box que a contenha
- Sphere, Box, Cilinder, SquarePyramid
 - Implementam Shape
 - Cálculo de interseções segundo a forma que representam

▼ Classes usadas

- Node
 - Interface que representa um nó da CSG
 - Herda de shape
- AndNode, OrNode, TranslateNode, ScaleNode
 - Implementam Node
 - o Implementam o set membership das interseções
- Image
 - Representa uma imagem 2D
 - Utilizada para fazer o raycast
- Ray
 - Representa um raio

V Classes usadas

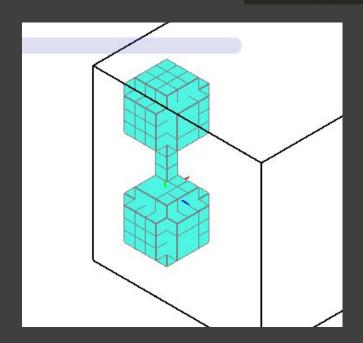
- Raycast
 - Gera os raios
 - Testa por interseções no modelo
 - o Caso encontre interseção, pinta o pixel da imagem correspondente ao raio
- MainMenu
 - Implementa a interface utilizando ImGui
- Main
 - Inicializa as bibliotecas
 - Cria a matriz de projeção à partir da câmera
 - Desenha cada modelo da lista
 - o Implementa callbacks de teclado e redimensionamento

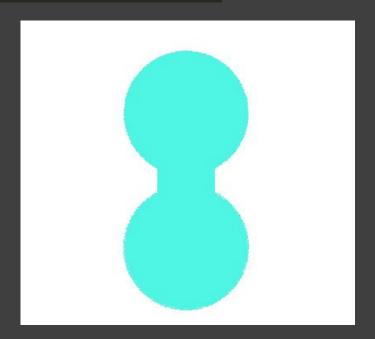


V Exemplos

Halteres

1 B 0 0 0 1 1 1 t 0 1 0 S 0 3 0 1.5 u S 0 -1 0 1.5 u

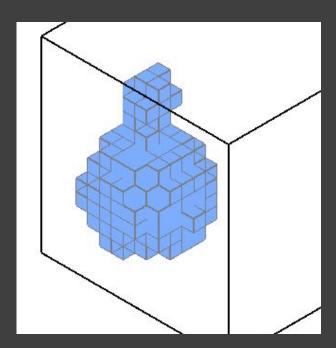


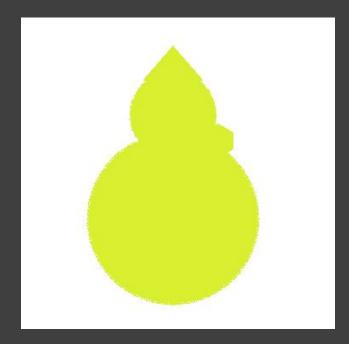




Boneco de neve

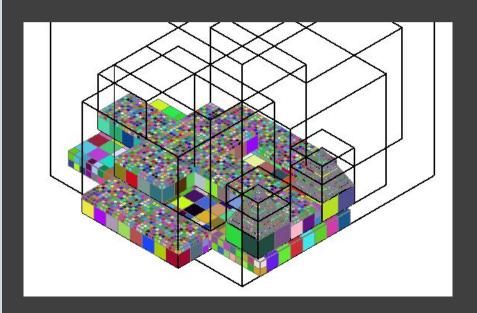
5 0 0 0 2 5 0 3 0 1 u P 0 4 0 1 1 u B 0 3 1.5 0.5 0.5 0.5 u

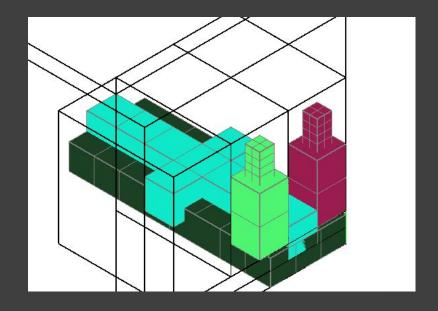




V Exemplos

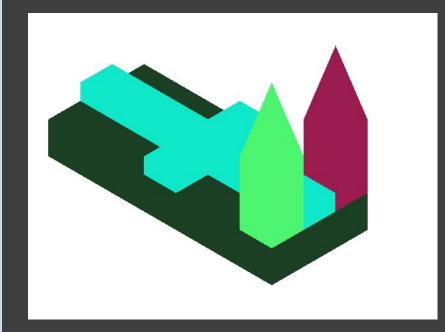
Tema: Catedral de Fortaleza

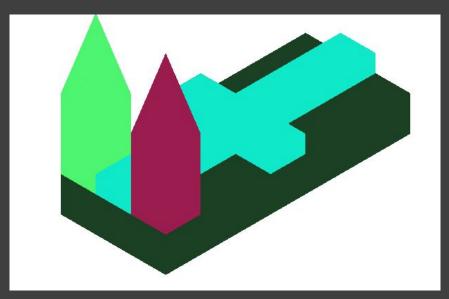




V Exemplos

Tema: Catedral de Fortaleza





Exemplos

Tema: Catedral de Fortaleza

Na Octree: 13 kbytes

Na CSG: 131 bytes

```
4
B 1.5 0.5 3.5 3 1 7
B 1.5 1 3.5 1 1 7 B 1.5 1 3.5 1 1 u
B 2.5 2 0.5 1 2 1 P 2.5 3 0.5 1 2 u
```

- 1 10
 2 4, 9, -7, 12 ((((w/sbubububw/s/bbubububmene/lbbbnene/lwbbbnene/w/sbubububw/sbububwhene/lbbbne
- bubbenoner (bubbenonementere) (Bubbenone (bubbenoner (bubbenonener))

 1, 1, 1, 6 ((bubb) (bubbenoner (bubbenoner))

 bubbenoner (bubbenoner) (bubbenoner) (bubbenoner (bubbenoner) (bubbenoner) (bubbenoner)

 bubbenoner (bubbenoner) (bubbenoner) (bubbenoner (bubbenoner) (bubbenoner)

 bubbenoner (bubbenoner) (bubbenoner) (bubbenoner) (bubbenoner) (bubbenoner) (bubbenoner)

 bubbenoner (bubbenoner) (bubbenoner) (bubbenoner) (bubbenoner) (bubbenoner) (bubbenoner)

 bubbenoner) (bubbenoner) (bubbenoner) (bubbenoner) (bubbenoner) (bubbenoner) (bubbenoner)

 bubbenoner) (bubbenoner) (bubbe
- -3,1,-4,6 (((bbbb((bbbbwww(bbbbwww(bbbbwww(bbbbwww(bbbbwww(bbbbwww) bbbbwww(bbbbwww(dbbbwww(dbbbwww(bbbb)))) bbbbwww(bbbbwww))) bbbbwww(bbbbwww)) bbbbwww/(bbbbwww)) bbbbwww(bbbbwww(bbbbwww(bbbbwww)) bbbbwwww(bbbb((bbbbwww(bbbbwww(bbbbwww)bbbbwwww(bbbb))))) bbbbwww.(bbbbwwww.ddddd))www.ddddd))www.ddddd))www.ddddd bbbbwww(bbbbwww(bbbbwww(bbbbwww(bbbbwww(bbbbwww(bbbbwww(bbbbwww(bbbbwww(bbbbwww) bbbbwww.(bbbbwwww.dddd))bbb((bbbbwww.(bbbbwww.(bbbbwww.(bbbbwww.)) bbbbwww (bbbbwww (bbbbwww (bbbbwww (bbbbwww (bbbbwww (bbbbwww) bbbbwww (bbbbwwww (bbbb) www.www.ww (bbbb) www.www.www.ubbbb ((ppppwww(ppppwww(ppppwww(ppppwww)(ppppwww)(ppppwww) bbbbwwwww((bbbbwww(bbbbwww))wwwwdddd))wwwwddddd)wwwddddd bbbbwww.(bbbbwwww.dbbbb) (dbbbwww.dbbbbwww.dbbbbwww.dbbbbwwww.dbbbbwwww.dbbbbwwww.dbbbbwwww.dbbbbwwww.dbbbbwwww.dbbbbwwww.dbbbbwwww.dbbbbwwww.dbbbbwwww.dbbbbwwww.dbbbbwwww.dbbbbwwww.dbbbbwww.dbbbbwwww.dbbbbbwwww.dbbbbbwwww.dbbbbwwww.dbbbbwwww.dbbbbwwww.dbbbbbwwww.dbbbbbwwww.dbbbbwwww.dbbbbwwww.dbbbbwwww.dbbbbwwww.dbbbbbwwww.dbbbbbwwww.dbbbbbwwww.dbbbbbwwww.dbbbbbwwww.dbbbbbwwww.dbbbbbwwww.dbbbbwwww.dbbbbbwwww.dbbbbbwwww.dbbbbwwww.dbbbbwww.dbbbbwwww.dbbbbwwww.dbbbbwwww.dbbbbwwww.dbbbbbwwww.dbbbwwww.dbbbwwww.dbbbwwww.dbbbwww.dbbbbwwww.dbbbwwww.dbbbbwwww.dbbbbwwww.dbbbbwwww.dbbbbwwww.dbbbwwww.dbbbwww.dbbbwwww.dbbbwwww.dbbbwwww.dbbbwwww.dbbbwww.dbbwww.dbbbwww.dbbbwww.dbbbwww.dbbbwww.dbbbwww.dbbbwww.dbbbww.dbbbww.dbbww.dbbww.dbbww.dbbww.dbbww.dbbw.dbbww.dbbw.dbbw bbbbwww(bbbbwww(bbbbwwww(bbbbwww(bbbbwww(bbbbwww)) ppppwww.(ppppwww.(ppppwww.capage)
- 5 1, 1, 7, 3 (libbb) ((bbbbnenn (libbbnenn (l