

A 3D wireframe dragon model is shown against a black background. The dragon's head and neck are rendered with a smooth, metallic silver finish, while the rest of its body is a transparent wireframe mesh. A teal rectangular box is overlaid on the dragon's midsection, containing the text "Bibliotecas Gráficas" in white, bold, sans-serif font.

# Bibliotecas Gráficas



# Computação Gráfica moderna

Sistemas gráficos

Hardware e software gráfico

Entrada/saída (interativo)



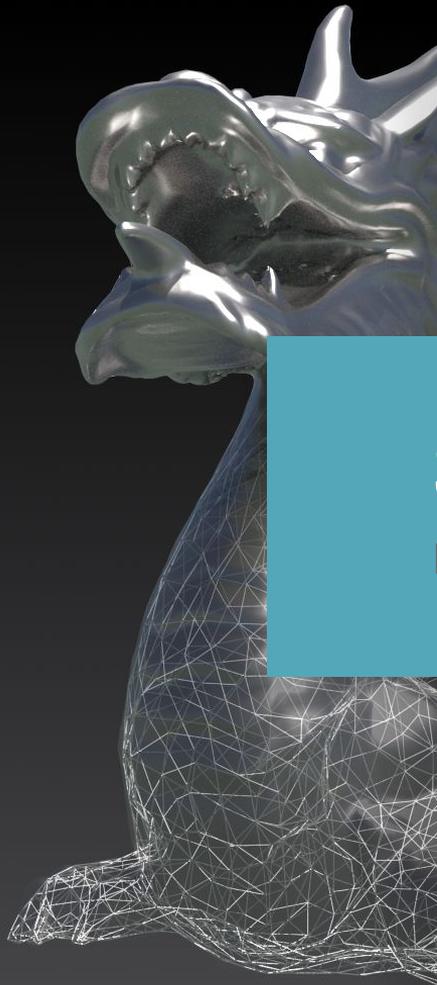
# Computação Gráfica moderna

Desenvolvimento de Softwares

Algoritmos

Como implementar e visualizar

APIs gráficas



# Softwares gráficos

Pagos e gratuitos utilizados pela indústria de entretenimento

## Softwares gráficos (pagos)

### **Autodesk Maya**

Autodesk

Modelagem construtiva

Animação e efeitos visuais

Frozen  
Uncharted 4  
O Senhor dos Anéis, As duas torres

## Softwares gráficos (pagos)

**Houdini**

SideFX

Modelagem procedural

Efeitos visuais

Moana  
World of Tanks  
Game of Thrones



## Softwares gráficos (pagos)

### Cinema4D

Maxon Computer

Modelagem procedural

Efeitos visuais

The Nut Job (O que será de Nozes?)

Doom

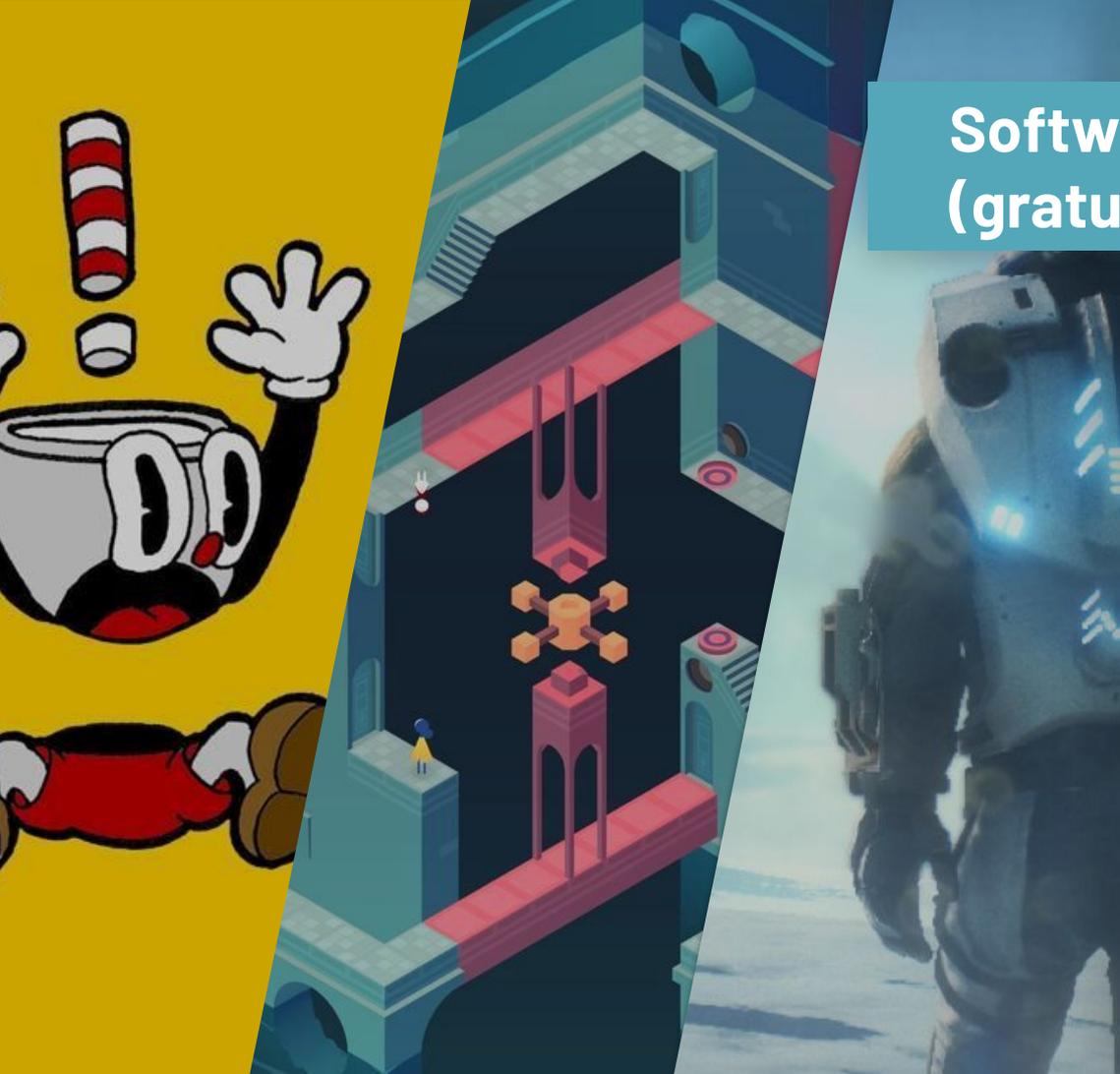
Iron Man 3

# Softwares gráficos (gratuitos)

## Unity 3D (engine)

C#

Desenvolvimento de jogos



CupHead  
Monument Valley  
Osiris: New Dawn



## Softwares gráficos (gratuitos)

### Unreal Engine 4

C++

Gratuito desde 2015

Fortnite  
Final Fantasy VII remake  
Hellblade



## Softwares gráficos (gratuitos)

### Blender

OpenSource

Desenvolvido em **OpenGL**

Multiplataforma

Extremamente versátil

NextGen

Coroa imperial da Áustria, Martin Lubich

Big Buck Bunny

# Renderers (pagos)

**Redshift**



<https://www.redshift3d.com/>

**V-Ray**



<https://www.chaosgroup.com/pt>

**Octane**



octane-render

<https://home.otoy.com/render/octane-render/>

**Renderman**



<https://renderman.pixar.com/>

# Renderers (gratuitos)

**Cycles**



<https://www.cycles-renderer.org/>

**PBRT**

<https://www.pbrt.org/>

**Apple Seed**

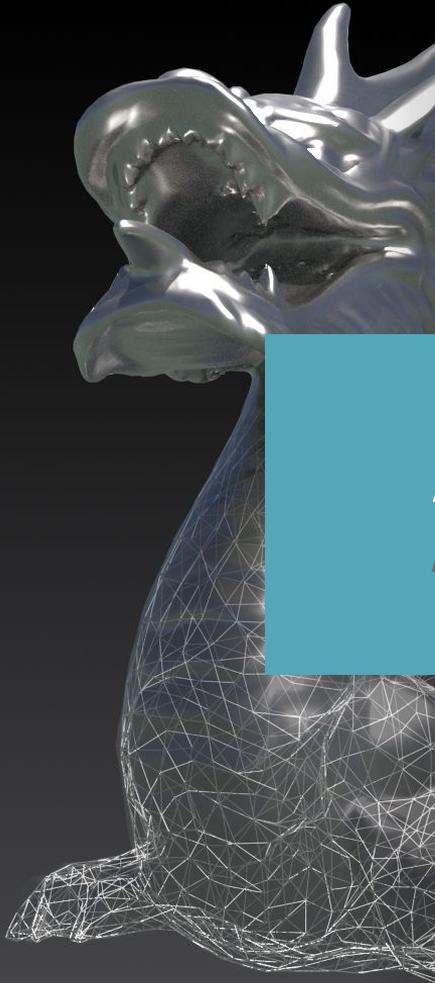


<https://appleseedhq.net/>

**Mitsuba**



<https://www.mitsuba-renderer.org/>



# APIs gráficas

Alto e baixo nível de programação

# Alto x Baixo nível





# Bibliotecas gráficas

## OpenGL

Biblioteca livre

Portável

Versão atual: 4.6

C/C++

## DirectX

Windows SDK

Versão atual: 12

C#, C++

## WebGL (HTML5+)

Portável (browser)

Similar à OpenGL

Versão atual: 2.0

Javascript



# Bibliotecas gráficas de baixo nível

## **Vulkan**

OpenGL Next

C/C++

Khronos Group

## **Direct3D**

Windows SDK

C#, C++

## **Metal 2**

MacOS

Objective-C

Substituindo OpenGL



## Bibliotecas gráficas de baixo nível

### **Mantle (AMD)**

Alternativa ao OpenGL

Baixo nível

Descontinuado

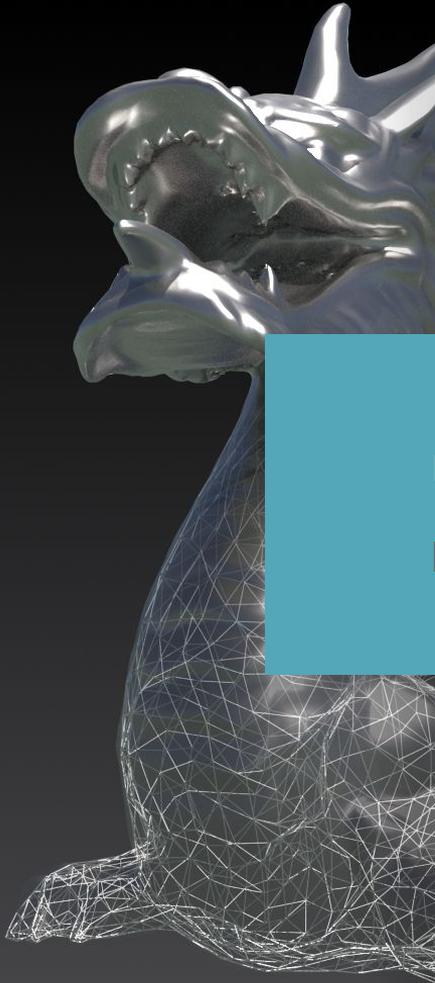
### **PhysX (NVIDIA)**

Cálculos físicos rápidos

Multiplataforma

OpenSource

PhysX 4.0 SDK



# OpenGL moderna (3.3+)

Por que OpenGL?



## Motivação OpenGL

Raytracing, Stanford CS148



## Bibliotecas gráficas e hardware gráfico

Funções gráficas em hardware

API faz as chamadas

Hardware executa

Desenvolvedores diferentes, implementações diferentes



# OpenGL

API gráfica livre (Khronos group)

Implementada em C

Também pode ser usada em C++

Multi-plataforma



# OpenGL moderna

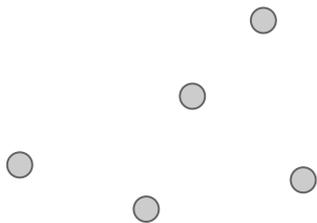
## OpenGL 3.3 +

- Utilizado atualmente na indústria
- Mais flexível e eficiente

# Pipeline gráfico OpenGL

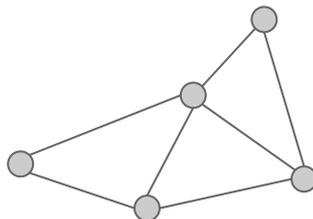
Conjunto de vértices

Vetor de vértices  
(*vertex buffer*)



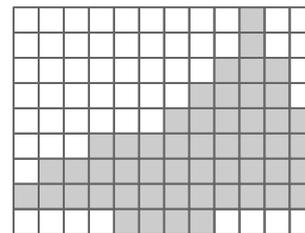
Montagem dos polígonos

A partir dos vértices,  
gera-se polígonos  
(triângulos)



Rasterização

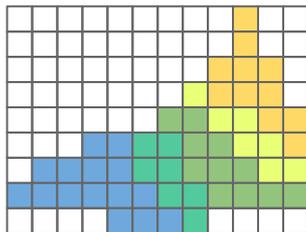
Informação vetorial  
transformada em  
informação matricial



# Pipeline gráfico OpenGL

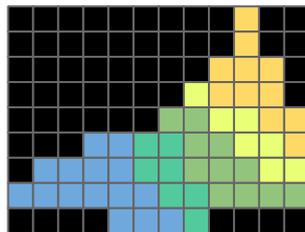
*Fragment shader*

Cores, profundidades,  
iluminação, texturas



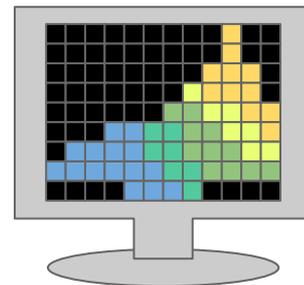
Testes e *blending*

Testes de profundidade,  
teste de stencils, teste  
de alpha



Frame buffer

Destino da imagem



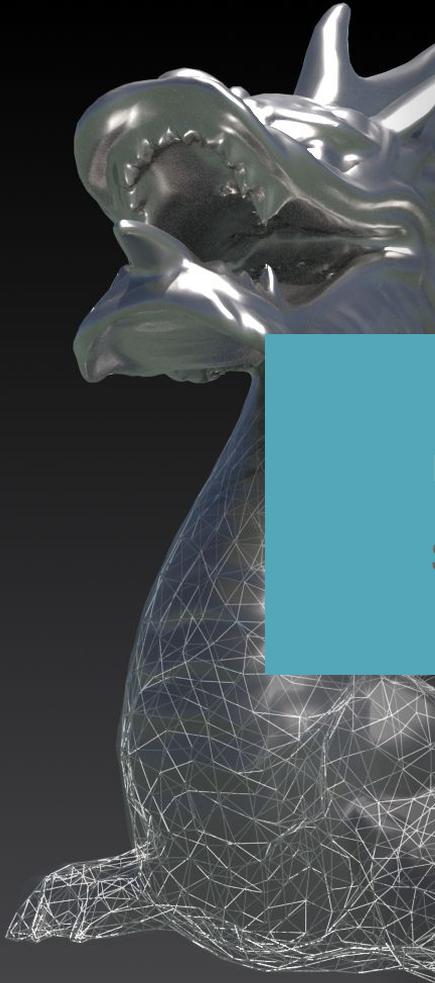


## GLSL (*Shading Language*)

Shading Language

Muito parecido com C

Atribuem cores para cada pixel dependendo do material e iluminação



# Como instalar OpenGL

Sistemas Linux-Ubuntu



## Gerenciamento contextos

GLFW (*Graphical Library Framework*)

Janelas, contextos, eventos, entradas



# Github

Projeto já montado com dependências

<https://github.com/rnakanishi/icmc-cg>

# Github

📄 rnananishi / icmc-cg

👁 Watch

1

★ Star

0

🍴 Fork

0

🔗 Code

🔔 Issues 0

🔗 Pull requests 0

📁 Projects 0

📊 Insights

Join GitHub today

GitHub is home to over 31 million developers working together to host and review code, manage projects, and build software together.

Sign up

Dismiss

Repositório a ser usado como base para disciplina de Computação Gráfica

📄 4 commits

🔗 1 branch

📦 0 releases

👤 1 contributor

# Github

rnakanishi / icmc-cg Unwatch 1 Star 0 Fork 0

[Code](#) [Issues 0](#) [Pull requests 0](#) [Projects 0](#) [Wiki](#) [Insights](#) [Settings](#)

Repositório a ser usado como base para disciplina de Computação Gráfica [Edit](#)

[Manage topics](#)

4 commits 1 branch 0 releases 1 contributor

Branch: master [New pull request](#) [Create new branch](#)

[Clone with HTTPS](#) [Use SSH](#)  
Use Git or checkout with SVN using the web URL.  
`https://github.com/rnakanishi/icmc-cg.git` [Copy](#)

[Open in Desktop](#) [Download ZIP](#) 25 days ago

 rnakanishi	Window creating commands added
 glad	Initializing repository
 .DS_Store	Initializing repository
 .gitignore	Initializing repository

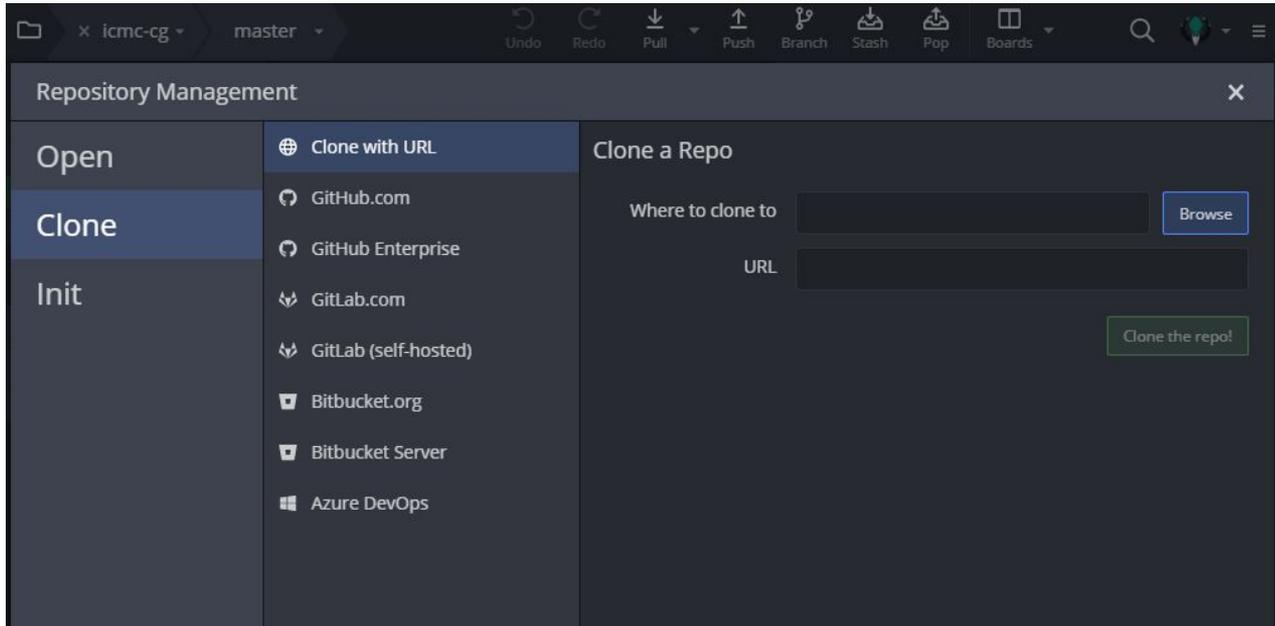
# Github

## Git Kraken

- Cliente git visual
- Controle de versionamento
- Leve
- Simples de usar



# Git Kraken



# CMake



Gerenciador de projeto e compilação  
Utiliza compilador nativo do sistema



## OpenGL no Linux-Ubuntu

OpenGL: `pacote libgl1mesa-dev`

GLFW: `pacote libglfw3-dev`

GLAD: <https://glad.dav1d.de/>



# OpenGL no Windows

## Visual Studio 201x

- Pacote de desenvolvimento do Windows
- Já vem com as bibliotecas