



Bibliotecas Gráficas

A vertical decorative strip on the left side of the slide features a complex, abstract 3D wireframe model of a human head and shoulders. The model is rendered in white lines against a dark background, showing intricate details of the facial structure and internal mesh.

Computação Gráfica moderna

Sistemas gráficos

Hardware e software gráfico

Entrada/saída (interativo)



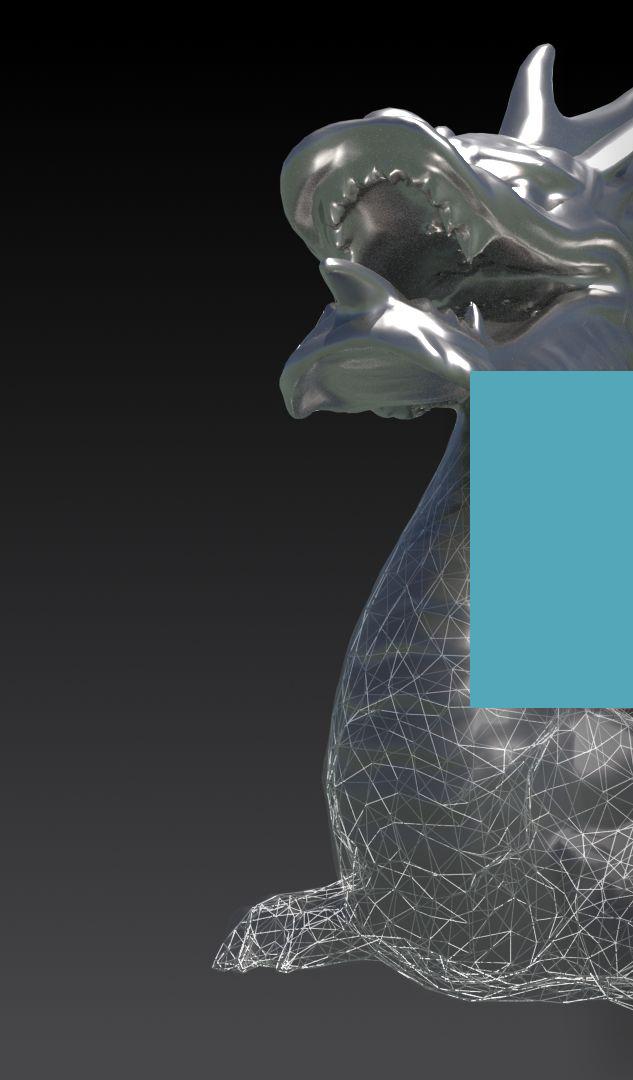
Computação Gráfica moderna

Desenvolvimento de Softwares

Algoritmos

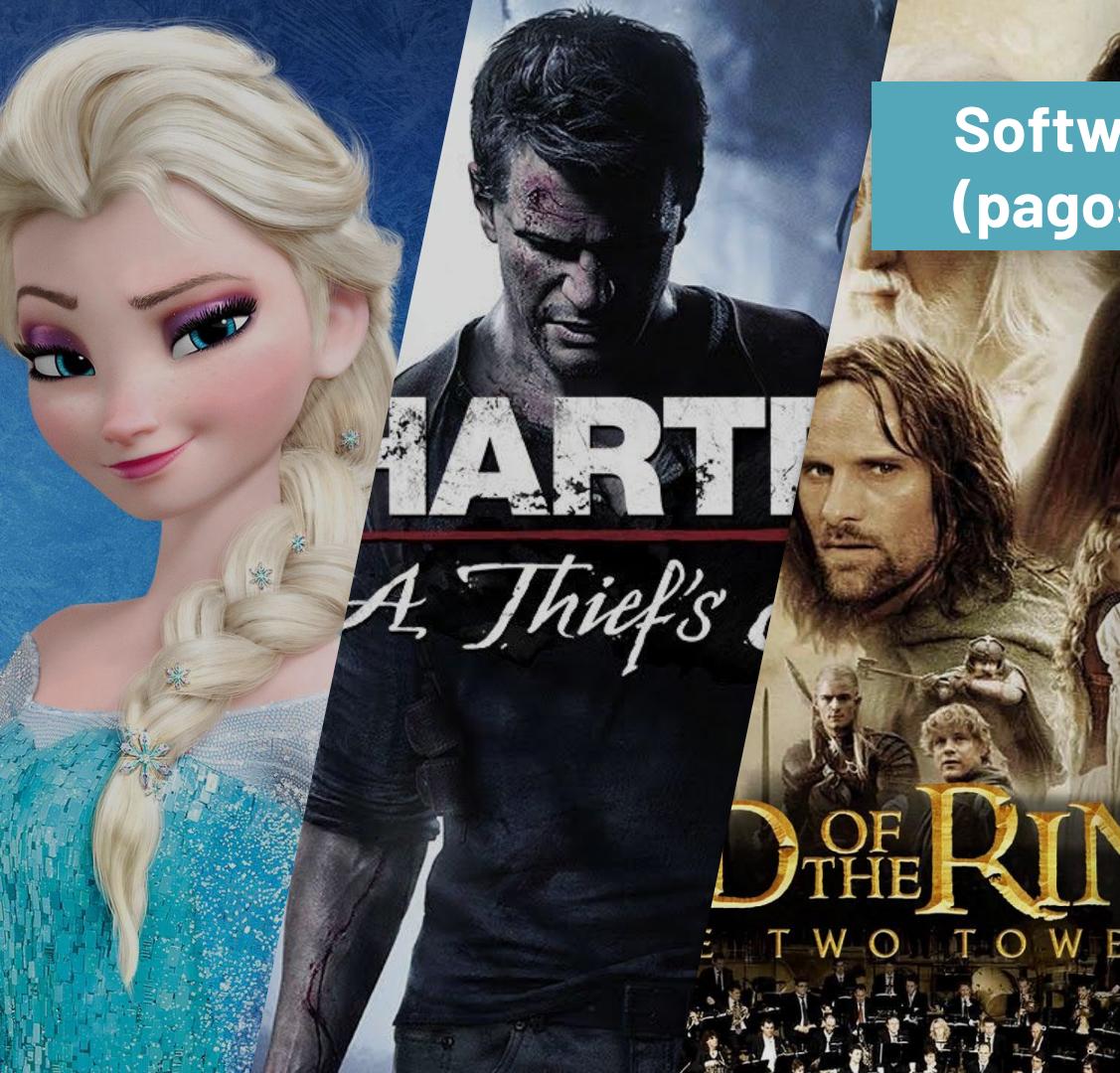
Como implementar e visualizar

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

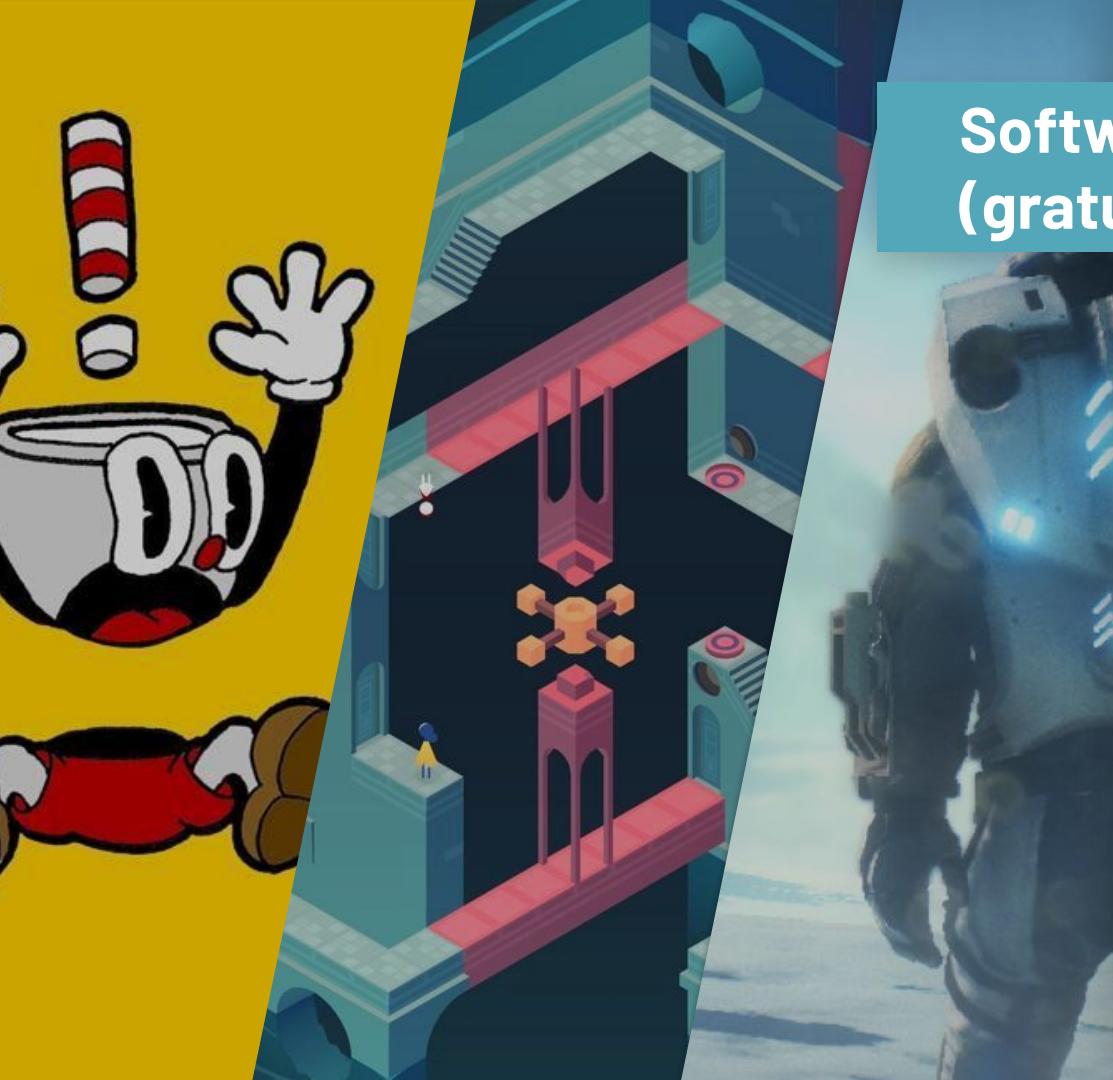
Efeitos visuais



Softwares gráficos (pagos)

Cinema4D

Maxon Computer
Modelagem procedural
Efeitos visuais



Softwares gráficos (gratuitos)

Unity 3D (engine)

C#

Desenvolvimento de jogos

CupHead
Monument Valley
Osiris: New Dawn



Softwares gráficos (gratuitos)

Unreal Engine 4

C++

Gratis desde 2015



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/>

Octane



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

V-Ray



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

Renderman



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

Renderers (gratuitos)

Cycles



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

PBRT

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

Apple Seed

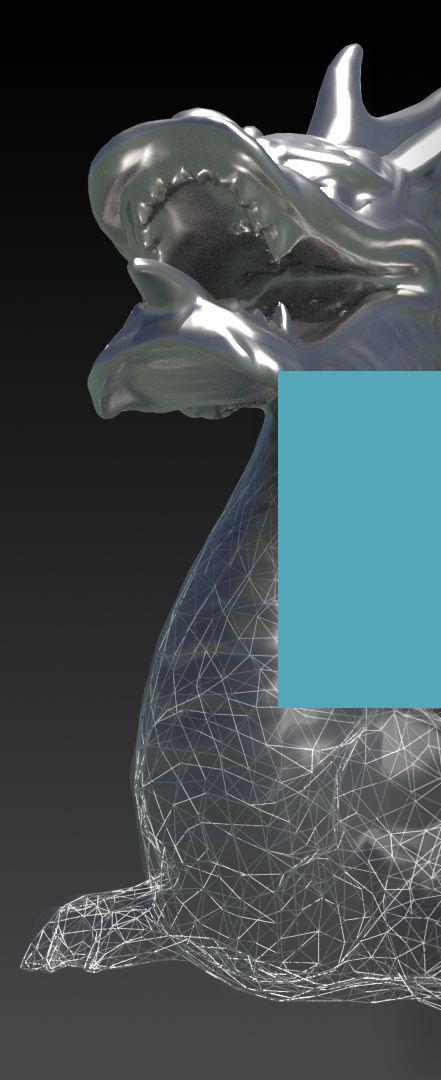


<https://appleseedhq.net/>

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

A vertical decorative bar on the left side of the slide features a complex, abstract 3D wireframe model of a human head, rendered in white against a black background.

OpenGL

API gráfica livre (Khronos group)

Implementada em C

Também pode ser usada em C++

Multi-plataforma

A dark, abstract 3D rendering of a human head, showing a complex wireframe mesh against a black background.

OpenGL moderna

OpenGL 3.3 +

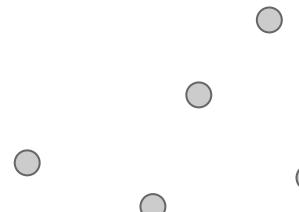
- Utilizado atualmente na indústria
- Mais flexível e eficiente



Pipeline gráfico OpenGL

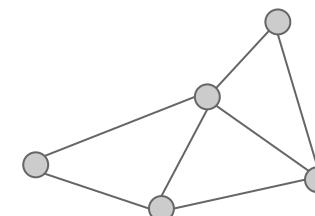
Conjunto de vértices

Vetor de vértices
(vertex buffer)



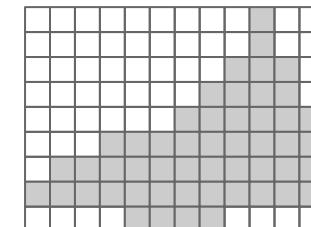
Montagem dos polígonos

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



Rasterização

Informação vetorial
transformada em
informação matricial

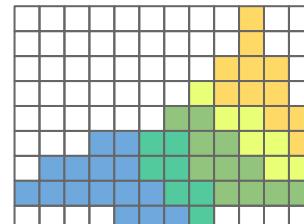




Pipeline gráfico OpenGL

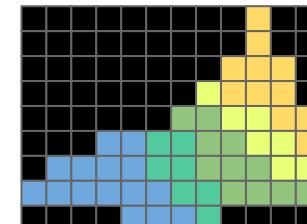
Fragment shader

Cores, profundidades,
iluminação, texturas



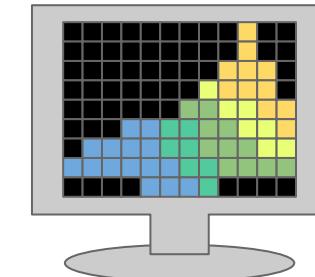
Testes e blending

Testes de profundidade,
teste de stencils, teste
de alpha



Frame buffer

Destino da imagem



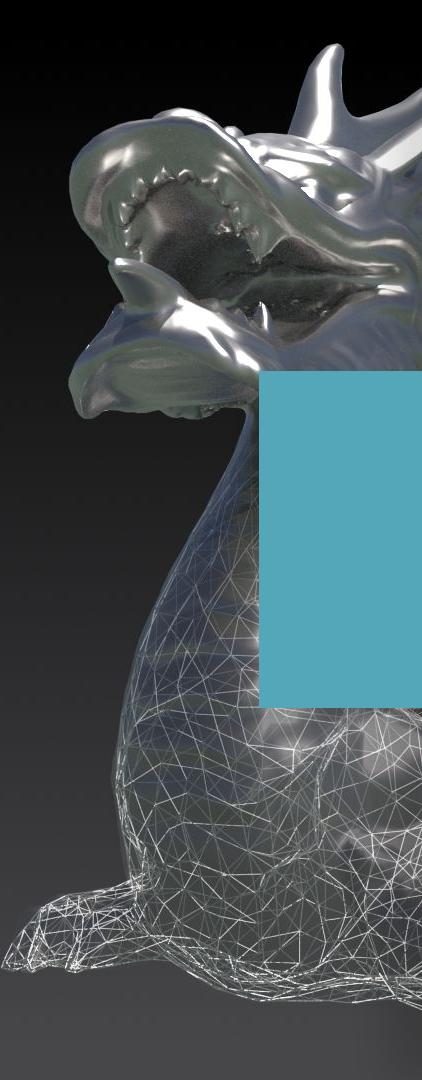


GLSL (*Shading Language*)

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

OpenGL no Linux-Ubuntu

OpenGL: pacote `libgl1mesa-dev`

GLFW: pacote `libglfw3-dev`

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