



**Departamento de Ciência da Computação**

**Prof. Ana Paula Piovesan Melchiori**

**GAC104 - Computação Gráfica**

**Documentação de Software: [Video-Game 3D](#)**

**David de Jesus Costa - 10A**

**Mateus Augusto da Silveira Pinto - 10A**

**Lavras 2022**

# Sumário

## Definições e Siglas

## Introdução

### Requisitos Funcionais

[RF001]

[RF002]

[RF003]

[RF004]

[RF005]

[RF006]

[RF007]

[RF008]

[RF009]

[RF010]

[RF011]

### Requisitos Não Funcionais

[NF001]

[NF002]

[NF003]

[NF004]

[NF005]

[NF006]

[NF007]

[NF008]

[NF009]

[NF010]

[NF011]

## Estratégias de Codificação

## Conclusão

# Definições e Siglas

**API:** Application Programming Interface.

**C++:** Linguagem de Programação.

**GLUT:** OpenGL Utility Toolkit.

**GLU:** OpenGL Utility Library.

**OpenGL:** API para criação de programas gráficos 2D e 3D.

**Viewport:** Uma viewport é uma região de visualização de polígonos em computação gráfica.

**Voxel Art:** Voxel art é como pixel art, mas em formato 3D. Em vez de ter pixels planos, como em uma tela 2D, você adiciona unidades 3D ao espaço para criar essa forma de arte.

# Introdução

O software é composto de um ambiente 3D utilizado como linguagem de programação o C++, a API OpenGL que é utilizada na computação gráfica para o desenvolvimento de ambientes 2D e 3D juntamente com suas bibliotecas GLUT e GLU, a primeira é uma biblioteca que serve para gerenciamento de janela e tratamento de eventos de dispositivos de entrada, por conseguinte a segunda consiste em funções que utilizam os recursos de baixo nível da biblioteca OpenGL para prover rotinas de desenho de alto nível.

Ademais, no ambiente é animado um vídeo-game 3D e uma empilhadeira, em que tais possuem textura, animação, iluminação e cor. Há também um menu pop-up onde pode ser alterada a frase do display do objeto ilustrado, ativar ou desativar a iluminação de todo o ambiente, alterar o tamanho da viewport. Esta animação foi inspirada na arte voxel (voxel art) em adicionamos unidades 3D ao espaço para criar essa forma de arte.

## Levantamento de Requisitos

Requisitos definem o que um sistema deve fazer e sob quais restrições. Eles são divididos em dois, funcionais e não funcionais.

### Requisitos Funcionais

Os requisitos funcionais são aqueles que delineiam o comportamento do sistema. Eles especificam as ações que um sistema deve ser capaz de executar, ou seja, descrevem o que se espera que o software faça. Os requisitos funcionais estabelecem as funcionalidades de que o sistema deve dispor, pois especificam o comportamento de entrada e saída do sistema.

Abaixo são informados os requisitos funcionais que estarão presentes na implementação Final do projeto Vídeo-Game 3D.

[RF001]	Desativar lighting
<b>Descrição</b>	Ao clicar com o botão direito do mouse dentro da janela será exibido um menu pop-up onde poderá ser desativado a Lighting.

[RF002]	Ativar lighting
<b>Descrição</b>	Ao clicar com o botão direito do mouse dentro da janela será exibido um menu pop-up onde poderá ser ativado a Lighting.

[RF003]	Desativar light 0
<b>Descrição</b>	Ao clicar com o botão direito do mouse dentro da janela será exibido um menu pop-up onde poderá ser desativado a light 0.

[RF004]	Ativar light 0
<b>Descrição</b>	Ao clicar com o botão direito do mouse dentro da janela será exibido um menu pop-up onde poderá ser ativado a light 0.

<b>[RF005]</b>	Alterar a resolução do display
<b>Descrição</b>	Ao clicar com o botão direito do mouse dentro da janela será exibido um menu pop-up onde poderá ser alterada a resolução da tela.

<b>[RF006]</b>	Encerrar o programa
<b>Descrição</b>	Ao clicar com o botão direito do mouse dentro da janela será exibido um menu pop-up onde poderá encerrar o programa ou quando pressionar a tecla 'ESC' no teclado.

<b>[RF007]</b>	Abrir o menu pop-up
<b>Descrição</b>	Ao clicar com o botão direito do mouse dentro da janela será exibido um menu pop-up onde haverá opções que serão aplicadas na janela.

<b>[RF008]</b>	Alterar a cor do videogame
<b>Descrição</b>	Ao clicar com o botão direito do mouse dentro da janela será exibido um menu pop-up onde poderá se alterar a cor do videogame.

<b>[RF009]</b>	<b>Pausar Animação</b>
<b>Descrição</b>	Ao pressionar o botão esquerdo do mouse ou o equivalente a este no touchpad a animação será pausada e soltando tal tecla ou o touchpad a animação retorna.

<b>[RF010]</b>	<b>Alterar a cor da empilhadeira</b>
<b>Descrição</b>	Ao clicar com o botão direito do mouse dentro da janela será exibido um menu pop-up onde poderá se alterar a cor do videogame

<b>[RF011]</b>	<b>Alterar a cor de Fundo</b>
<b>Descrição</b>	Ao clicar com o botão direito do mouse dentro da janela será exibido um menu pop-up onde poderá se alterar a cor do videogame

## Requisitos Não Funcionais

Os requisitos não funcionais são aqueles que expressam como o sistema deve ser feito. Eles descrevem atributos do sistema ou atributos do ambiente do sistema. Em geral, relacionam-se com padrões de qualidade, como confiabilidade, performance, robustez etc. Os requisitos não funcionais também são essenciais, pois definem o grau de eficiência para a tarefa a qual o sistema se propõe a fazer. Portanto, eles indicam as qualidades do sistema, enfatizando as características que ele deverá possuir.

Abaixo são informados os atributos não funcionais que serão implementados no projeto final.

[NF001]	Linguagem de programação
<b>Descrição</b>	O software deve ser desenvolvido na linguagem C++.

[NF002]	Textura
<b>Descrição</b>	O software deve possuir textura em pelo menos um dos objetos 3D.

[NF003]	Hierarquia de Objetos
<b>Descrição</b>	O software deve possuir objetos com hierarquia entre eles.



<b>[NF004]</b>	Transformações Geométricas
<b>Descrição</b>	O software deve possuir transformações geométricas.

<b>[NF005]</b>	Ambiente 3D
<b>Descrição</b>	O ambiente deve ser na terceira dimensão (3D).

<b>[NF006]</b>	Executar no Windows 10 e 11
<b>Descrição</b>	O software deve rodar no sistema operacional windows 10 e 11.

<b>[NF007]</b>	Interação com usuário
<b>Descrição</b>	O software deve ter interação com o usuário por meio do mouse, teclado e touchpad.

<b>[NF008]</b>	Iluminação ambiente
<b>Descrição</b>	O software deve possuir iluminação ambiente.

<b>[NF009]</b>	Animação
<b>Descrição</b>	O software deve possuir pelo menos uma animação em algum dos objetos 3D.

<b>[NF010]</b>	Colorização
<b>Descrição</b>	O software deve possuir objetos coloridos com cores diversas.

<b>[NF011]</b>	Placa de video (GPU)
<b>Descrição</b>	A máquina que executa o software deve possuir placa de vídeo compatível com a API OpenGL e suas bibliotecas.

## Estratégias de Codificação

O software foi desenvolvido no Sistema Operacional Windows 11. Ele foi codificado na linguagem de programação C++, linguagem que juntamente com a linguagem de programação C foi utilizada nesta disciplina de computação gráfica.

Foi utilizado a API OpenGL juntamente com suas bibliotecas GLUT e GLU. Essa API juntamente com suas bibliotecas ajudou e nos fizeram construir essa animação do Video-Game 3D.

Durante o processo de codificação utilizamos a IDE Visual Studio 2022 e o Editor de texto Visual Studio Code para implementarmos e testarmos o nosso software, o Visual Studio ajudou muito pois com ele ganhamos mais agilidade na hora de escrevermos e testarmos o programa.

A biblioteca GLUT é quem fica responsável pela criação de janelas e também pelo tratamento de eventos de dispositivos de entrada como mouse,

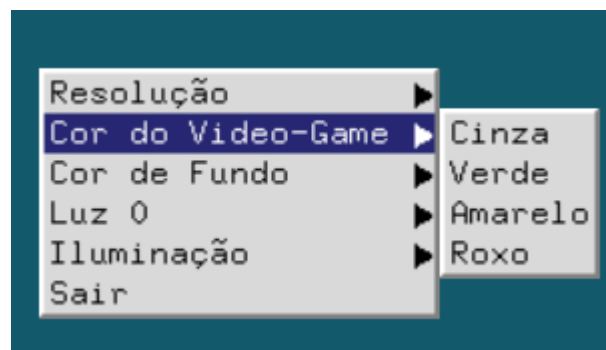
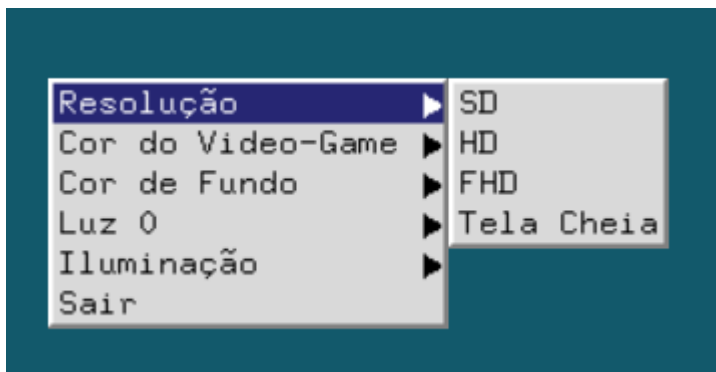
touchpad e teclado. O paradigma de programação em GLUT é orientado a eventos do tipo ou seja e captura por exemplo quando o botão direito foi pressionado e quando foi solto.

## Resultados Esperados

Esperamos em primeiro lugar que o usuário tenha uma boa experiência e facilidade para usar o software, além disso, esse software deve ser acessível para todos computadores da atualidade, desde computadores considerados “fracos” até computadores considerados “parrudos” ou “fortes”.

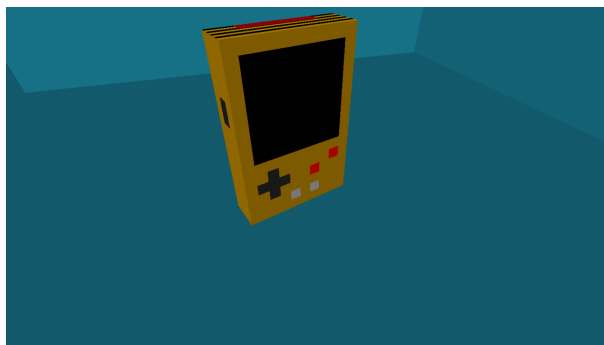
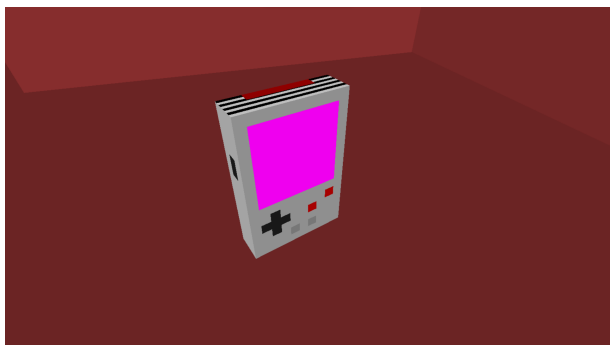
Inicialmente o programa iniciará com as animações ativas, a animação do display exibindo as cores no formato RGB ( Red, Blue, Green) simboliza a taxa de atualização do display de um vídeo-game e como ela é rápida, a taxa de atualização do display do vídeo-game é consideravelmente lenta, naturalmente sabemos que é muito rápido. As animações poderão ser pausadas ao pressionar o botão esquerdo do mouse e ao soltar a animação continua sua rotina.

Estamos capturando essas rotinas através da função callback mouse(), tal função também captura quando clicamos com o botão direito do mouse ou o equivalente a este no touchpad, qual ação é feita é aberto um menu PopUp, que aparece algumas opções como alterar a cor de alguns objetos, ativar ou desativar a iluminação, resolução da janela e sair do software como mostra as imagens abaixo:

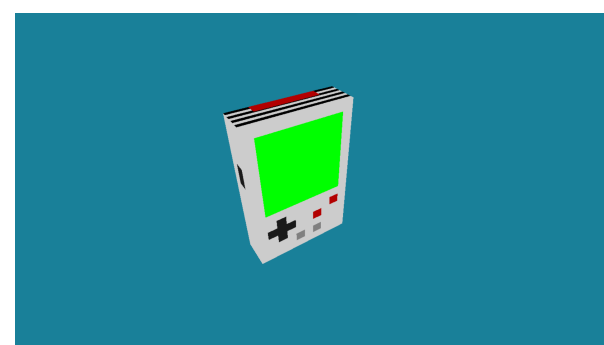
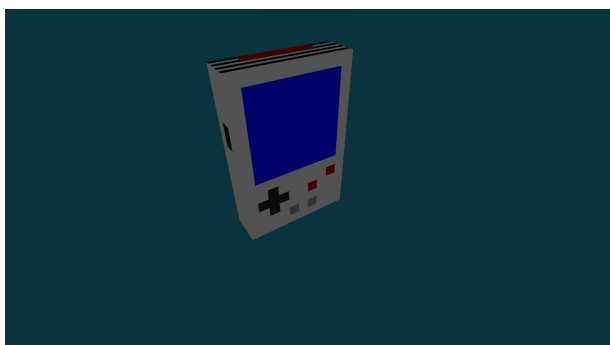


Como mostrado acima, o programa poderá ser encerrado pelo menu ou ao pressionar a tecla 'ESC' do teclado.

A cor dos objetos e do fundo também poderão ser alteradas como mostra as imagens abaixo:



Também a iluminação poderá ser desativada ou ativada, por padrão a deixamos ativada mas como dito o usuário poderá alterar tal ação, as imagens abaixo demonstram a esquerda como fica o ambiente quando desativamos a luz 0 (light 0) e do lado esquerdo quando desativamos totalmente a iluminação.



É possível observar por meio de como fica a tonalidade da luz do ambiente 3D quando o usuário desativa luz 0, apenas a luz ambiente fica ativa, ficando os objetos e o fundo com cores escuras.

Por fim, a resolução da tela também poderá ser alterada pelo usuário, as opções de resolução são SD, HD FHD ou deixar o ambiente 3D em tela cheia (fullscreen).

## Conclusão

A Computação Gráfica está presente em praticamente todas as áreas, desde a médica até a propaganda. Foi bastante interessante ver como funciona a computação gráfica, como são feitas as transformações, como ela abstrai as informações do mundo real para o mundo computacional de uma forma espetacular e bastante complexa, pois não seria diferente visto que o nosso mundo é bastante complexo.

Também, confessamos que no começo foi difícil e ainda continua sendo difícil, implementar um software gráfico com o OpenGL visto a grande complexidade que há por trás de tudo, mas ele foi um grande alicerce, esperamos que esta API evolua e simplifique mais ainda a vida do desenvolvedor, sabemos que existe ferramentas mais sofisticadas mais enfim, foi uma ótima e desafiadora experiência.