

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE
SÃO PAULO**

LUIGI WASCHENSHIKY LUZ

SPACE INVADERS

**CAMPOS DO JORDÃO
2024**

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO

SPACE INVADERS

Entrega do projeto de Desenvolvimento de um jogo em C++ da disciplina de Programação Orientada a Objetos(POO) apresentado ao Instituto Federal de São Paulo (IFSP), em cumprimento a exigência da disciplina de POO, do curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas.

PROFESSOR: Paulo Giovani de Faria Zeferine

**CAMPOS DO JORDÃO
2024**

RESUMO

Este trabalho documenta o desenvolvimento de um jogo inspirado no clássico **Space Invaders**, utilizando a linguagem de programação C++ e a biblioteca gráfica Raylib. O projeto foi realizado com o objetivo de aplicar conhecimentos adquiridos em programação e explorar o uso de ferramentas voltadas para o desenvolvimento de jogos. A metodologia utilizada abrangeu pesquisa bibliográfica, com consulta à documentação da Raylib e ao livro *C++ Como Programar* (Deitel e Deitel), e pesquisa descritiva, empregada para relatar o processo de desenvolvimento. O jogo apresenta funcionalidades básicas, como movimentação da nave, disparos, destruição de inimigos e sistema de pontuação, além de interfaces visuais que informam o progresso do jogador. O projeto alcançou os objetivos iniciais, sendo uma experiência enriquecedora para consolidar habilidades em programação e entender os desafios do desenvolvimento de jogos. Por fim, foram sugeridas melhorias, como a adição de novos níveis, aprimoramento de gráficos e introdução de power-ups, que podem tornar o jogo mais desafiador e dinâmico em futuros aperfeiçoamentos.

Palavras-Chave: Desenvolvimento de Jogos; Raylib; C++; Space Invaders.

ABSTRACT

This work documents the development of a game inspired by the classic **Space Invaders**, using the C++ programming language and the Raylib graphics library. The project aimed to apply acquired programming knowledge and explore tools dedicated to game development. The methodology included bibliographic research, with consultation to the Raylib documentation and the book *C++ How to Program* (Deitel and Deitel), and descriptive research, employed to document the development process. The game features basic functionalities, such as spaceship movement, shooting, enemy destruction, and a scoring system, as well as visual interfaces that inform the player's progress. The project achieved its initial objectives, providing a valuable experience for consolidating programming skills and understanding the challenges of game development. Finally, improvements such as new levels, enhanced graphics, and power-ups were suggested to make the game more challenging and dynamic in future enhancements.

Keywords: Game Development; Raylib; C++; Space Invaders.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 – Inicialização	16
FIGURA 2 – Mensagem de Game Over	16
FIGURA 3 – Jogador Atirando	

LISTA DE SIGLAS

IFSP	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
POO	<i>Programação Orientada a Objetos</i>
VSCODE	Visual Studio Code

(Letra 12, Arial)

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
1.1	Objetivos	9
1.2	Justificativa	10
1.3	Aspectos Metodológicos	10
1.4	Aporte Teórico	10
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	11
2.1	Documentação Oficial da Biblioteca RayLib	11
2.2	C++: Como programar de Deitel & Deitel	11
3	PROJETO PROPOSTO (METODOLOGIA)	11
3.1	Metodologias de Desenvolvimento	11
3.2	Considerações Iniciais	11
3.3	Ferramentas Utilizadas	12
3.4	Descrição do Projeto	13
4	RESULTADOS OBTIDOS	14
4.1	Resultados	14
5	CONCLUSÃO	17
	REFERÊNCIAS	19
	GLOSSÁRIO	20

1 INTRODUÇÃO

O desenvolvimento de jogos digitais tem sido uma área crescente no campo da tecnologia, envolvendo conceitos avançados de programação, design gráfico e interação com o usuário. Projetos voltados para a criação de jogos permitem aos desenvolvedores não apenas explorar ferramentas específicas, mas também consolidar habilidades técnicas e criativas. Neste contexto, o presente trabalho documenta o processo de desenvolvimento de um jogo inspirado no clássico *Space Invaders*, utilizando a linguagem de programação C++ e a biblioteca gráfica Raylib.

Criado em 1978 por Tomohiro Nishikado e produzido pela Taito Corporation, o *Space Invaders* é considerado um marco na história dos videogames. O jogo foi pioneiro ao popularizar os fliperamas e introduzir inovações como a dificuldade progressiva e o sistema de pontuação. No jogo original, o jogador controlava uma nave que enfrentava ondas de alienígenas em um combate estratégico, uma mecânica que inspirou o desenvolvimento do projeto documentado neste trabalho.

A escolha do tema foi motivada pelo desafio de implementar um jogo que explorasse conceitos fundamentais da programação, como lógica, estrutura de dados, manipulação de gráficos 2D e gerenciamento de eventos.

1.1 Objetivos

Objetivo geral é documentar e desenvolver um jogo inspirado no clássico *Space Invaders*, utilizando a linguagem de programação C++ e a biblioteca gráfica Raylib, com o propósito de aplicar conhecimentos teóricos adquiridos e explorar ferramentas voltadas para o desenvolvimento de jogos.

Para a consecução deste objetivo foram estabelecidos os objetivos específicos:

- Explorar o funcionamento da biblioteca Raylib, compreendendo suas funcionalidades e aplicando-as no desenvolvimento do jogo;

- Implementar funcionalidades básicas do jogo, como movimentação da nave, disparos, destruição de inimigos, sistema de pontuação e mensagens de interface;
- Desenvolver o projeto utilizando boas práticas de programação, priorizando a organização e clareza do código;
- Registrar de maneira descritiva todo o processo de desenvolvimento, desde a concepção do jogo até os resultados obtidos;
- Identificar possíveis melhorias para o jogo, visando aprimorar a experiência do jogador em versões futuras.

1.2 Justificativa

A escolha de desenvolver um jogo inspirado no clássico *Space Invaders* justifica-se por sua relevância histórica e simplicidade mecânica, o que permitiu focar no aprendizado das tecnologias utilizadas e no desenvolvimento de habilidades de programação. Além disso, o projeto proporcionou uma oportunidade para o autor ganhar familiaridade com a biblioteca Raylib, um recurso amplamente utilizado no desenvolvimento de jogos 2D, e aplicar a linguagem C++, reconhecida por sua eficiência e desempenho em projetos de software complexos.

1.3 Aspectos Metodológicos

O trabalho adotou uma abordagem metodologia que integrou duas principais metodologias: a descritiva e a bibliográfica.

1.4 Aporte Teórico

O presente trabalho fundamenta-se, principalmente, em duas referências teóricas:

- Documentação oficial da biblioteca Raylib
- C++: Como Programar de Deitel & Deitel

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nesta seção será apresentada uma revisão de textos, artigos, livros, periódicos, enfim, todo o material pertinente à revisão da literatura que será utilizada no desenvolvimento do trabalho.

2.1 Documentação Oficial da Biblioteca RayLib

A documentação oficial da Raylib foi uma das principais referências utilizadas no desenvolvimento deste trabalho. Criada com o objetivo de ser simples e de fácil entendimento, ela não oferece descrições detalhadas de técnicas avançadas, mas se destaca por sua abordagem prática e objetiva. Segundo o autor da biblioteca, a melhor maneira de aprender é por meio da prática, e, por isso, a documentação apresenta exemplos práticos aplicados a diversas situações e funcionalidades. Essa característica foi fundamental para compreender rapidamente os conceitos e aplicá-los diretamente no desenvolvimento do jogo, facilitando a implementação de mecânicas interativas e gráficos em 2D.

2.2 C++: Como programar de Deitel & Deitel

O livro C++: Como Programar, escrito por Paul Deitel e Harvey Deitel, foi utilizado como base para a aplicação da linguagem de programação C++ no desenvolvimento do projeto. Este material teórico forneceu os fundamentos necessários, abordando desde conceitos básicos até tópicos avançados, como manipulação de memória, estruturas de dados e programação orientada a objetos. A obra foi essencial para consolidar o conhecimento técnico necessário para a construção do jogo.

3 PROJETO PROPOSTO

Neste capítulo, serão apresentadas de forma descritiva as metodologias utilizadas para o desenvolvimento do projeto, bem como as considerações iniciais que nortearam a escolha do tema e dos objetivos do trabalho. Além disso, será detalhada a utilização das ferramentas empregadas ao longo do desenvolvimento do jogo. O objetivo é fornecer uma visão clara do processo de desenvolvimento, destacando as etapas, decisões e recursos essenciais para a realização do jogo.

3.1 Metodologias de Desenvolvimento

A metodologia bibliográfica foi fundamental para fornecer a base teórica que sustentou o processo de desenvolvimento do jogo, permitindo uma aplicação prática do conteúdo aprendido. Ao mesmo tempo, as fontes garantiram a compreensão das ferramentas utilizadas, assegurando a implementação de funcionalidades de forma eficiente e estruturada.

A metodologia descritiva foi utilizada ao longo de todo o processo de desenvolvimento do jogo, com o objetivo de documentar detalhadamente cada etapa do projeto. Desde o planejamento inicial até a implementação final, todos os passos foram registrados e também todas as ferramentas utilizadas. Para garantir que cada fase do desenvolvimento fosse descrita de forma clara e objetiva, possibilitando uma visão completa do trabalho realizado.

3.2 Considerações Iniciais

Este trabalho tem como objetivo o desenvolvimento de um jogo, com foco na aplicação prática de conceitos de programação e design. O projeto foi proposto para proporcionar uma experiência de aprendizado através da criação de um jogo interativo, permitindo a aplicação de conhecimentos adquiridos nas aulas de Programação Orientada a Objetos(POO).

A documentação de todo o processo de desenvolvimento visa registrar as decisões, soluções e desafios encontrados ao longo do trabalho, com o intuito de compartilhar o aprendizado obtido e fornecer uma visão clara do desenvolvimento do jogo.

3.3 Ferramentas Utilizadas

Para o desenvolvimento deste jogo, as ferramentas utilizadas foram a IDE Visual Studio Code (VSCode), a biblioteca gráfica Raylib e a linguagem de programação C++. Abaixo, detalham-se as funcionalidades de cada uma dessas ferramentas, essenciais para a criação do jogo.

A IDE utilizada para o desenvolvimento do jogo foi o Visual Studio Code (VSCode). A escolha do VSCode foi motivada pela familiaridade com a ferramenta e pela facilidade de configuração. A integração com o Raylib é simples, o que tornou o processo de configuração rápido e eficiente. O VSCode oferece recursos como depuração, verificação de sintaxe e suporte a extensões, o que contribuiu para um ambiente de desenvolvimento produtivo e organizado.

A Raylib foi a biblioteca gráfica utilizada para o desenvolvimento do jogo, sendo um dos requisitos do projeto. A Raylib é uma biblioteca de código aberto e de fácil aprendizado, ideal para criar gráficos 2D, áudio e manipulação de entradas.

O desenvolvimento do jogo foi realizado utilizando a linguagem de programação C++. O C++ é amplamente utilizado no desenvolvimento de jogos devido ao controle eficiente de memória e à capacidade de lidar com operações complexas de forma otimizada. A linguagem foi empregada para implementar a lógica do jogo, manipulação de entradas do usuário, controle de fluxo e gerenciamento de recursos.

3.4 Descrição do Projeto

O projeto proposto consiste no desenvolvimento de um jogo interativo, inspirado no clássico **Space Invaders**, com o objetivo de aplicar e reforçar conceitos de programação em C++, além de trabalhar com a biblioteca Raylib para o desenvolvimento de gráficos 2D. A abordagem adotada busca integrar os conceitos de lógica de programação, design de jogos e interação com o usuário, oferecendo uma experiência desafiadora e divertida.

Escopo do Projeto:

Desenvolvimento do Jogo Space Invaders: O projeto envolve a criação de uma versão do jogo **Space Invaders**. O escopo abrange o desenvolvimento da lógica de jogo, a criação de gráficos 2D, a implementação de animações e a interação com o usuário. O jogo inclui funcionalidades como pontuação e elementos gráficos dinâmicos, além de ser projetado para funcionar de forma fluida.

4 RESULTADOS OBTIDOS

Neste capítulo, serão apresentados os resultados obtidos durante o desenvolvimento do jogo **Space Invaders**, com o objetivo de ilustrar de forma visual as etapas e o progresso do projeto. As imagens a seguir demonstram o funcionamento das principais funcionalidades do jogo, a dinâmica do jogo em si e os elementos gráficos implementados. Através dessas capturas, é possível observar a implementação das mecânicas de jogo, a destruição dos inimigos e a evolução da pontuação, que foram fundamentais para atingir os objetivos propostos.

4.1 Resultados

Nesta imagem, o jogo é apresentado no momento de sua inicialização, antes de qualquer partida ter sido jogada. É possível observar que ainda não há um recorde registrado, uma vez que o jogador está começando sua primeira tentativa. A nave do jogador aparece com três vidas disponíveis, e no canto inferior da tela é exibida a mensagem "Fase 1".

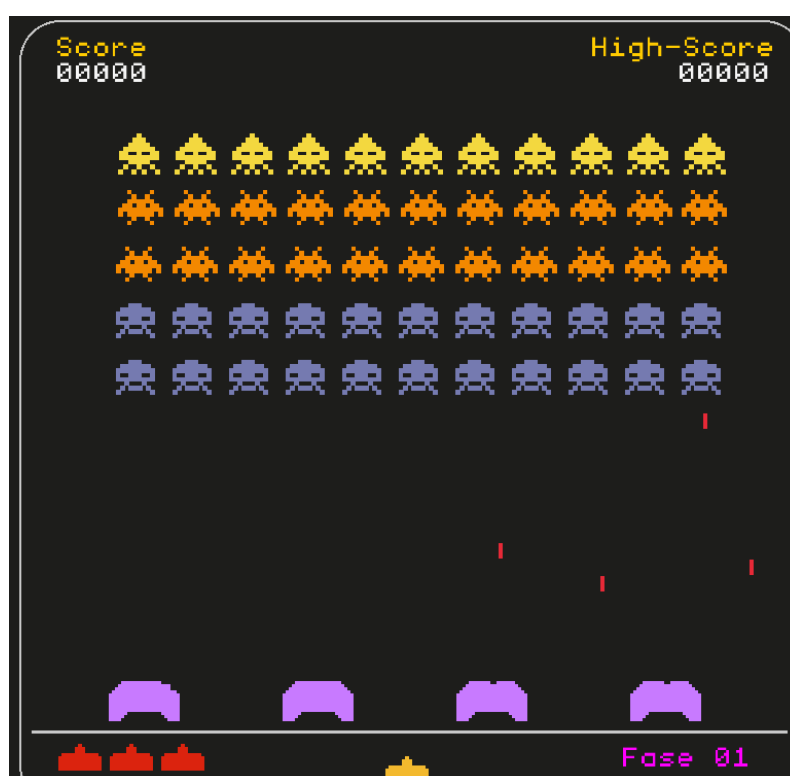


Figura 1 – Inicialização

Nesta imagem, o jogador perdeu todas as vidas disponíveis, resultando na exibição da mensagem "GAME OVER" no canto inferior direito da tela, sinalizando o término da partida. É possível observar, também, que no canto superior da tela são exibidas informações importantes, como a pontuação final obtida pelo jogador e a maior pontuação registrada até aquele momento. Além disso, é visível a nave misteriosa, que se move de maneira aleatória pela tela, um elemento que contribui para a dinâmica do jogo e aumenta o nível de desafio.

**Figura 2 – Mensagem de Game Over**

Nesta imagem, o jogador está realizando um disparo contra um dos aliens. Um dos aliens atingiu o jogador, o que resultou na diminuição de sua quantidade de vidas. No canto inferior esquerdo da tela, é mostrado que o jogador perdeu uma vida, reduzindo a quantidade de vidas restantes para duas.



Figura 3 – Jogador Atirando

5 CONCLUSÃO

O desenvolvimento do jogo foi concluído com êxito, alcançando os objetivos propostos de aplicar conceitos de programação em C++ e utilizar a biblioteca Raylib para o desenvolvimento de gráficos 2D. O jogo apresenta as mecânicas clássicas do Space Invaders, incluindo a movimentação da nave, disparos, destruição dos inimigos e o sistema de pontuação.

Este projeto foi uma experiência importante, sendo a primeira vez que desenvolvendo um jogo, o que me permitiu ganhar familiaridade com a Raylib e entender suas capacidades e limitações. A partir disso, foram geradas várias ideias de melhorias e novos recursos para o jogo, mas muitas delas não foram implementadas neste momento, pois o foco estava em consolidar as funcionalidades básicas e garantir o bom funcionamento do jogo.

Melhorias Futuras

Embora o jogo tenha alcançado os objetivos iniciais, há várias áreas que podem ser aprimoradas para tornar a experiência ainda mais envolvente e desafiadora:

Adição de Novos Níveis e Inimigos: A inclusão de novos níveis com diferentes padrões de ataque e inimigos mais desafiadores pode aumentar a complexidade e a diversão do jogo.

Aprimoramento da Inteligência Artificial (IA) dos Inimigos: A IA pode ser aprimorada para tornar os inimigos mais imprevisíveis e desafiadores, com comportamento mais dinâmico durante as partidas.

Melhoria na Interface Gráfica: O design da interface poderia ser enriquecido com animações e efeitos visuais mais detalhados, criando uma atmosfera mais imersiva.

Sistema de Power-ups: A introdução de power-ups, disparos mais potentes, pode proporcionar uma maior diversidade de estratégias para os jogadores.

Modo Multijogador: A adição de um modo multiplayer, permitindo que dois jogadores joguem simultaneamente, poderia ampliar a interação e tornar o jogo mais competitivo.

REFERÊNCIAS

A. LIVROS:

DEITEL, H. M.; DEITEL, P. J. **C++ como programar**. 5. ed. São Paulo: Pearson, 2005. 1000 p.

B. ONLINE:

RAYLIB. **Raylib: uma biblioteca C para gráficos 2D, áudio e entrada**. Disponível em: <https://www.raylib.com/>. Acesso em: 13 nov 2024.

GLOSSÁRIO

RayLib: O Raylib é uma biblioteca gráfica de código aberto projetada para facilitar o desenvolvimento de jogos e aplicações multimídia. Criada por Ramon Santamaria, a biblioteca é conhecida por sua documentação simples e prática, com foco no aprendizado por meio de exemplos.

C++: é uma linguagem de programação de alto desempenho amplamente utilizada em áreas como desenvolvimento de sistemas, jogos, e aplicações que exigem controle direto de recursos de hardware. Criada por Bjarne Stroustrup em 1985, o C++ é uma extensão do C, incorporando conceitos de programação orientada a objetos e outras funcionalidades avançadas.

POO: é um paradigma de desenvolvimento de software que organiza o código em torno de objetos, que são entidades que combinam dados (atributos) e comportamentos (métodos). Baseada em conceitos como abstração, encapsulamento, herança e polimorfismo, a POO facilita a modelagem de problemas do mundo real e promove a reutilização e a modularidade do código.