



Universidade do Minho  
Escola de Engenharia

**Licenciatura em Engenharia Eletrónica e de Computadores**

**Caloiros De Elite: *Space Invaders***  
**Complementos de Programação de Computadores**

Ano Letivo de 2021/2022  
a101168, Afonso Gomes  
a101170, Christian Garcia  
Guimarães, maio de 2022

## Resumo

Este trabalho consiste numa explicação extensa da criação do jogo ”**Caloiros de Elite**”, inspirado no jogo ”**Space Invaders**”, desenvolvido pela *Taito Corporation* [1].

# Índice

<b>Resumo</b>	<b>i</b>
<b>Índice</b>	<b>ii</b>
<b>1 Introdução</b>	<b>1</b>
<b>2 Descrição do Problema</b>	<b>2</b>
<b>3 Arquitetura do Sistema</b>	<b>3</b>
<b>4 Implementação do Jogo</b>	<b>4</b>
4.1 Representação do Estado do Jogo . . . . .	5
4.2 Inicialização do Estado do Jogo . . . . .	6
4.3 Visualização do Estado do Jogo . . . . .	7
4.4 Mudança de estado/movimento do Jogador . . . . .	8
4.5 Salvar e Restaurar Jogo . . . . .	9
4.6 Final da Execução . . . . .	10
4.6.1 Figuras . . . . .	11
4.6.2 Tabelas . . . . .	11
4.6.3 Equações . . . . .	11
4.6.4 Listas . . . . .	11
<b>5 Conclusões e Perspetivas do Trabalho</b>	<b>12</b>
<b>A Bibliografia</b>	<b>14</b>

## Índice de figuras

4.1 Legenda da figura . . . . .	11
---------------------------------	----

## Índice de tabelas

# 1 Introdução

Grande parte da população que programa as ferramentas de *software* que utilizamos na atualidade viu-se motivada pelos videojogos da geração dos 70s, 80s e 90s. *PACMAN*, *Tetris* e *Space Invaders* são alguns exemplos deste fenómeno que cada dia influencia a mais jovens e adultos para se mergulharem no imenso banco de dados que conhecemos como a Internet e iniciarem a programar.

O objetivo deste trabalho é desenvolver um jogo, inspirado por *Space Invaders*, utilizando as diferentes ferramentas fornecidas pela linguagem de programação C++, nomeadamente, a utilização de OPP (*Object Oriented Programming*), leitura e alteração de ficheiros, entre outros.

O trabalho distribui-se em diferentes temáticas, sendo estas a descrição geral do jogo (natureza e estratégias utilizadas para a sua implementação), arquitetura do sistema (são apresentados, de forma geral, os módulos utilizados e a estrutura do jogo) e finalmente a implementação do mesmo, sendo neste último aonde vai-se expor ao pormenor cada uma das soluções utilizadas no presente problema.

## 2 Descrição do Problema

*Caloiros de Elite* é um jogo do subgénero *Shoot'em Up*, onde o jogador, representado de forma determinada pelo símbolo do curso de Eletrónica, tem de acabar com diferentes ondas de inimigos, representados pelos outros cursos de engenharia, e *bosses*, representados pelos departamentos de Medicina e Ciências e pela própria Universidade do Minho.

O jogo tem duas modalidades principais. O modo "história", onde se tem de sobreviver o ataque de diferentes inimigos ao longo de três níveis diferentes, e o modo "*Endless*", em que procura-se obter a máxima pontuação possível enquanto se sobrevive e acaba com inimigos gerados de forma aleatória, infinitamente. A primeira modalidade consta de quatro níveis de dificuldade, transformando o jogo numa experiência mais desafiante, sendo o último, "*Hardcore*", o mais difícil deles todos, com só uma vida. Além da mecânica geral do jogo, este também permite a personalização da nave do jogador, como produto da realização de certos desafios. Os prémios recompensam maioritariamente a habilidade do jogador e/ou tempo de jogo. Estes dados todos (pontuações máximas, prémios obtidos, estatísticas) ficam salvos no fim de cada experiência.

Para conseguir criar esta experiência de jogo, é necessário recorrer à OOP, sendo que a maioria dos elementos pode e deve ser representada como objetos, com atributos e métodos. Desta forma, conseguimos simplificar o código, iterando funções por entidades semelhantes.

### **3 Arquitetura do Sistema**

## **4 Implementação do Jogo**

## **4.1 Representação do Estado do Jogo**



## **4.2 Inicialização do Estado do Jogo**

### **4.3 Visualização do Estado do Jogo**

#### **4.4 Mudança de estado/movimento do Jogador**

## **4.5 Salvar e Restaurar Jogo**

## **4.6 Final da Execução**

Neste subcapítulo serão abordadas figuras, tabelas, equações e listas numeradas/não numeradas.

#### 4.6.1 Figuras

A figura 4.1 é um exemplo da introdução de figuras em  $\text{\LaTeX}$ :

Figura 4.1: Legenda da figura

#### 4.6.2 Tabelas

Na tabela apresenta-se um exemplo de uma tabela em  $\text{\LaTeX}$ :

#### 4.6.3 Equações

Na equação 1 apresenta-se um exemplo de uma equação em  $\text{\LaTeX}$ :

$$E = m \cdot c^2 \tag{1}$$

#### 4.6.4 Listas

Apresente-se agora um exemplo de uma lista numerada:

1. item 1;
2. item 2.

Relativamente a listas não numeradas:

- item 1;
- item 2.

## **5 Conclusões e Perspetivas do Trabalho**

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut porttitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper.

## **Referências Bibliográficas**

- [1] UM. Taito - 40 Years of Invading. URL: <https://spaceinvaders.square-enix-games.com/news/taito-40-years-of-invading>. Visitado por última vez em 16/04/2022.



## A Bibliografia

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut porttitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut porttitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut porttitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut porttitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut porttitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper.