

Escola Superior de Tecnologia e Gestão  
de Oliveira do Hospital

**Licenciatura em Engenharia Informática**  
**- Multimédia e Computação Gráfica 2023/24 -**

TRABALHO PRÁTICO N.º 3

**DOMINGUES JOANES**  
**O JOGO FEITO COM RECURSO A PYGAME**

**Discentes:**

Guilherme Gonçalves | n.º 2022156457

Hugo Pais | n.º 2022129956

**Docente:**

Prof. Doutor Gonçalo Marques

**Elaborado em:** 08 de dezembro de 2023

## Índice

<b>Lista de Figuras .....</b>	<b>ii</b>
<b>1. Introdução .....</b>	<b>1</b>
<b>2. Métodos .....</b>	<b>2</b>
2.1. Instrumentos / Recursos .....	2
2.2. Procedimento.....	3
<b>3. Resultados .....</b>	<b>8</b>
<b>4. Discussão .....</b>	<b>10</b>
<b>5. Conclusão .....</b>	<b>11</b>
<b>6. Referências .....</b>	<b>12</b>

## **Lista de Figuras**

FIGURA 2-1 – EXCEL CRIADO PARA CONFIGURAÇÃO DOS NÍVEIS. ....	3
FIGURA 2-2 – BACKGROUND JOGO ORIGINAL VS. ADAPTADO. ....	4
FIGURA 2-3 – SPRITES DO CAVALEIRO ORIGINAL VS. ADAPTADO – ANIMAÇÃO MORTO. ....	4
FIGURA 2-4 – SPRITES DO INIMIGO ORIGINAL VS. ADAPTADO. ....	4
FIGURA 2-5 – SPRITE DA AMADA ORIGINAL VS. ADAPTADO. ....	5
FIGURA 2-6 – BACKGROUND INICIAL E BOTÕES ORIGINAL VS. ADAPTADO. ....	5
FIGURA 2-7 – ALGORITMO DO JOGO. ....	6

## **1. Introdução**

Python é uma linguagem de programação de fácil aprendizagem tanto pelas estruturas de dados eficientes e de alto nível, como pela forma simples e efetiva que possibilita a programação orientada a objetos. A sintaxe e a tipagem dinâmica desta linguagem interligadas à sua natureza interpretativa, fazem do Python uma boa opção para o desenvolvimento de programas e aplicações rápidas com pertinência para uso em diferentes áreas e na maioria das plataformas. Paralelamente, o interpretador e a extensiva biblioteca padrão de livre e gratuito acesso permitem a utilização de Python no projeto que seguidamente se apresenta (Python, 2023).

O desafio proposto visa a implementação dos conteúdos abordados em aula na Unidade Curricular de Multimédia e Computação Gráfica e a construção de um jogo. Para que os pressupostos sejam cumpridos deve ser utilizado PyGame, uma biblioteca disponível, gratuitamente, de código aberto, que permite desenvolver jogos usando a linguagem de programação Python. Esta biblioteca utiliza outras, por exemplo a Simple DirectMedia Layer que disponibiliza algumas funções comuns que tornam intuitiva a criação de programas. A biblioteca fornece várias funcionalidades que ajudam na criação dos jogos, por exemplo na implementação de gráficos, dos áudios ao longo do jogo, da interação do utilizador, entre outras. É por esta razão que o PyGame é bastante popular tanto para os iniciantes no desenvolvimento de jogos como para programadores com alguma experiência, dada a sua relativa facilidade de uso e a simplificação de vários processos (PyGame, 2023).

A concretizar neste projeto apresenta-se o jogo “Domingues Joanes” que promove a divulgação de uma figura Histórica de Oliveira do Hospital e leva os utilizadores a percorrer um caminho com inimigos, que atentam contra a sua pessoa e contra o Reino de Portugal (tirando-lhe vida). O jogador deve afastar-se dos perigos, evitar o contacto com a água e a queda em precipícios utilizando teclas associadas ao movimento (e.g., seta direita – andar para a frente, seta esquerda – andar para trás, seta cima - saltar) e o mouse para clique nos botões presentes nos menus. O objetivo do jogo é levar o Domingues Joanes a ir ao encontro da sua amada, Domingas Sabachais (presente no final de cada nível) evitando perder a vida.

## **2. Métodos**

Este trabalho prático insere-se no âmbito da Unidade Curricular (UC) de Multimédia e Computação Gráfica da Escola Superior Tecnologia e Gestão de Oliveira do Hospital (ESTGOH), unidade orgânica, do Instituto Politécnico de Coimbra. O objetivo central visa a aplicação dos conteúdos abordados na UC e a construção de um jogo 2D em Python, recorrendo à biblioteca PyGame. O projeto a estabelecer será assumido como uma oportunidade para construir um jogo que apresente à comunidade em geral e aos estudantes da Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Oliveira do Hospital, uma das figuras icónicas de Oliveira do Hospital, o nobre e cavaleiro Domingues Joanes.

### **2.1. Instrumentos / Recursos**

A operacionalização do jogo pressupõe a utilização de diferentes instrumentos e plataformas, concretamente, Visual Studio Code, Adobe Illustrator, Excel, bancos de imagens.

#### ***Visual Studio Code***

O Visual Studio Code (VS Code) é um ambiente de desenvolvimento integrado (IDE) gratuito e de código aberto desenvolvido pela Microsoft. Projetado para ser leve, rápido e altamente customizável, é adequado para uma ampla variedade de linguagens de programação. O VS Code é conhecido pela sua interface e pelo suporte de uma variedade de extensões que podem ser instaladas para adicionar funcionalidades específicas. Algumas das características mais relevantes são: edição de texto avançada, depuração e criação de código. Os compiladores e as ferramentas de conclusão de código são outros dos recursos disponíveis para tornar mais eficiente o desenvolvimento de software (Visual Studio, 2023).

#### ***Adobe Illustrator***

O Adobe Illustrator é um software de design gráfico vetorial desenvolvido pela Adobe. Muitos designers e ilustradores recorrem a esta aplicação para criar gráficos vetoriais (i.e. imagens baseadas em vetores matemáticos) fáceis de redimensionar sem perda de qualidade. No projeto pressupõe-se a utilização deste programa para adaptação das “stripes” (i.e., das imagens bidimensionais que irão representar as personagens do jogo em causa), configuração dos botões e adequação das imagens de fundo utilizadas nos diferentes ecrãs (Adobe, 2023).

#### ***Excel***

O Excel é uma aplicação desenvolvida pela Microsoft utilizada frequentemente para criar, gerir e analisar dados em formato de planilhas. Este software será utilizado para configuração dos níveis de jogo,

[illegible]

Figura 2-1 – Excel Criado para Configuração dos Níveis.

O projeto laboratorial visa desenvolver um jogo com recurso à linguagem de programação Python e utilizando a biblioteca PyGame implementando o enunciado proposto por Marques (2023).

A sua operacionalização será estruturada e irá cumprir o seguinte procedimento: fundamentação e conceptualização da ideia a implementar; criação dos recursos necessários (e.g., imagens, “sprites”); desenvolvimento do algoritmo e código que se associa ao projeto; testagem e correções de eventuais erros. A implementação seguindo estes passos tornará possível antever limitações, prevenir e corrigir erros e eliminar potenciais problemas que possam ocorrer aquando da distribuição do jogo pelo mercado.

### *Fundamentação e Conceptualização da Ideia a Implementar*

No Reino de Portugal Domingues Joanes foi uma pessoa de elevada importância, principalmente em terras de “Ulveira do Espital”. Foi ferreiro e no início do século XII terá descoberto pedaços de ouro que lhe permitiram enriquecer. Acredita-se que pouco tempo depois partiu para terras de França onde lutou pelo rei e em troca recebeu o título de nobre. Mais tarde regressou às origens, casou com Dona Domingas Sabachais e sendo afamado na sua terra mandou, em 1342, construir uma capela para si e para a sua esposa, a Capela dos Ferreiros.

O jogo a construir pretende dar ênfase a este nobre, filho de D. Chavão, Senhor de Touriz. O desafio remete-nos para as vivências de Domingues Joanes propondo aos utilizadores que vestindo a pele do

cavaleiro enfrentem a sua demanda, sobrevivam aos inimigos e aos perigos do mundo e encontrem a sua amada Domingas Sabachais (Folha do Centro, 2023).

### ***Criação dos Recursos Necessários***

O jogo só atingirá os objetivos propostos associando imagens e sons que o viabilizem. A nível de imagens houve necessidade de recorrer a bancos de imagens grátis, nomeadamente à plataforma FreePik (<https://www.freepik.com/>) e à Craftpix (<https://craftpix.net/>). Como os materiais encontrados não se enquadravam perfeitamente ao projeto foram feitas adaptações recorrendo ao software Adobe Illustrator.

Em seguida apresentamos as imagens originais e alguns dos exemplos de adaptações feitas.

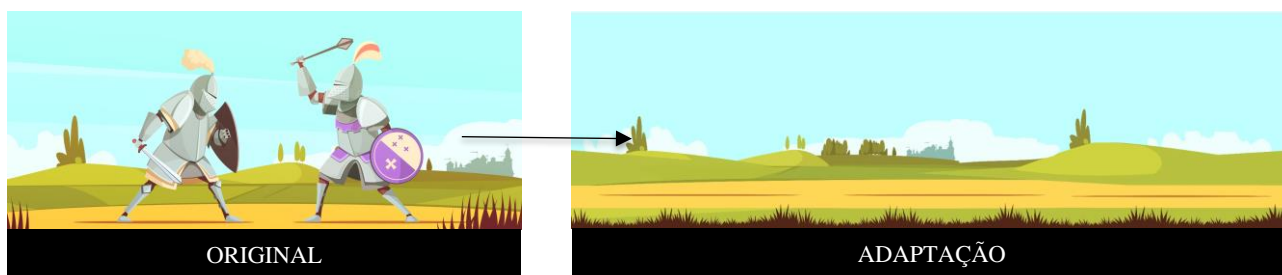


Figura 2-2 – Background Jogo Original vs. Adaptado (Fonte: FreePik).



Figura 2-3 – Sprites do Cavaleiro Original vs. Adaptado – Animação Morto (Fonte: Craftpix).

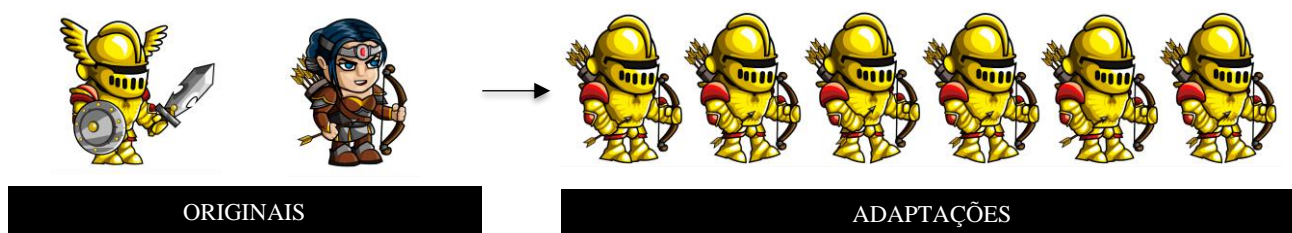


Figura 2-4 – Sprites do Inimigo Original vs. Adaptado – Animação Correr (Fonte: Craftpix).

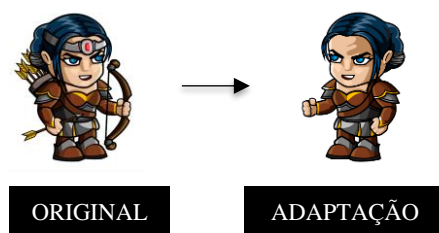


Figura 2-5 – Sprite da Amada Original vs. Adaptado (Fonte: Craftpix).

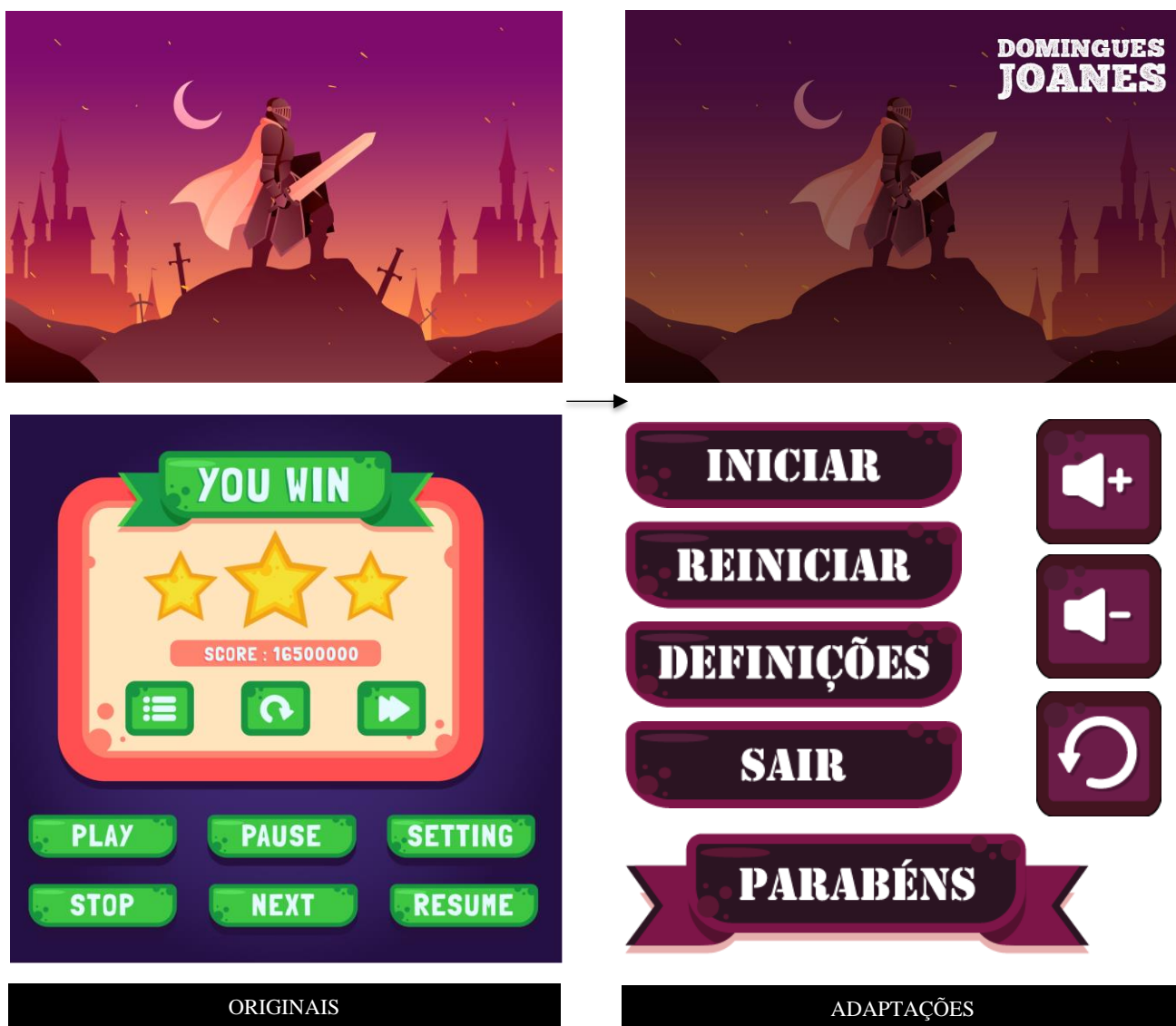


Figura 2-6 – Background Inicial e Botões Original vs. Adaptado (Fonte: FreePik).



Por sua vez, no que concerne aos áudios foi necessário recorrer a dois websites: Chosic (onde se descarregou a música Chase de Alexander Nakarada para usar como ambiente de jogo) e ao Free Sound (necessário para obter o som de aplausos e o som relativos aos saltos do cavaleiro - Chosic, 2023 & FreeSound, 2023).

### ***Algoritmo e Código***

O algoritmo que servirá de alicerce ao projeto é apresentado na Figura 2-7 e o código embora não seja transcrito neste relatório dada a dimensão está disponível para consulta no ficheiro JogoCavaleiro.py.

#### **ALGORITMO DO JOGO**

1. Configurações Iniciais:
  - Definir dimensões do ecrã (LARGURA\_ECRA e ALTURA\_ECRA);
  - Configurar o framerate (FPS);
  - Criar a janela do Pygame (pygame.display.set\_mode);
  - Definir variáveis globais e de configuração (e.g. de áudio).
2. Inicialização de Sprites e Grupos:
  - Carregar imagens e sons;
  - Criar instâncias de classes (Botao, Personagem, Mundo, Seta, etc.);
  - Configurar grupos das Sprites (grupoInimigo, grupoSeta, grupoMar, grupoNivel, grupoGuerreira).
3. Definição de Funções:
  - criarBackground: Desenhar o fundo do jogo;
  - reiniciarNivel: Limpar e inicializar os componentes do nível;
  - Métodos nas classes (e.g., update, verificaEstadoVida, movimentacao, inimigo, atirar, atualizaAnimacao, atualizaAcao, desenhar).
4. Configuração do Mundo:
  - Criar classe para gerir e desenhar os elementos do jogo.
  - Leitura dos dados associados aos níveis inseridos em ficheiros CSV.
5. Loop Principal do Jogo:
  - Configuração de eventos (e.g., teclado);
  - Controlo de início/reinício do jogo;
  - Controlo do movimento do cavaleiro;
  - Colisões e atualizações de elementos do jogo;
  - Verificação de vitória e transição de nível;
  - Exibição do ecrã de vitória.
6. Interface do Utilizador:
  - Utilização de botões para interação com o usuário;
  - Configuração da tela associada à edição das definições de jogo (configuraEcra).
7. Indicação de Tempo e Controlo do Volume do Som:
  - Contador de tempo durante o jogo;
  - Controlo de volume de áudio.
8. Encerramento do Jogo:
  - Fim do loop principal.
  - Libertação de recursos e encerramento do Pygame.

Figura 2-7 – Algoritmo do Jogo.

### ***Testagem***

O procedimento culmina na testagem do código, imagens e sons garantindo o correto funcionamento do jogo desenvolvido. Os ensaios e análises ao jogo irão decorrer primeiramente por parte dos desenvolvedores e posteriormente por utilizadores convidados ao acaso para apreciação do jogo e da experiência por este desenvolvida.

### **3. Resultados**

O jogo “Domingues Joanes” após execução apresentou os seguintes resultados:

#### **Menu Inicial:**

Ao entrar no jogo, a primeira coisa que o utilizador observa é um menu com algumas opções de escolha. Pode seleccionar a opção começar o jogo, clicando em “Iniciar”, aceder às definições, onde pode ajustar o som do jogo ou pressionar o botão “sair” que permite encerrar a aplicação.

#### **Jogo:**

Iniciado o jogo pelo menu principal, o cavaleiro surge num lugar predefinido, visto que o mapa foi feito manualmente e carregado, através de uma função, por ficheiros csv. Nesse documento encontram-se as posições de todos os objetos colocados.

O jogo possui um contador no canto superior direito, que inicia a partir do momento que o utilizador clica no botão “Iniciar”. Este contador só para quando o utilizador completar os dois níveis. Ou seja, mesmo que o cavaleiro morra num determinado nível, o nosso personagem irá voltar ao início do nível em curso (com a vida totalmente preenchida), porém a contagem continua até à conclusão dos níveis. Importa referir que mesmo que o botão “Reiniciar” não tenha sido clicado o contador continuará a incrementação temporal. O utilizador passa de nível ou ganha o jogo quando o cavaleiro toca na placa que está junto à sua amada.

O movimento do cavaleiro na tela, quando alcança uma determinada distância das bordas leva a que o mapa deslize em vez do personagem (evitando a sua saída de ecrã) e a que aparecem mais objetos relativos às posições apresentadas.

O jogo continua fazendo com que o cavaleiro tente superar o ataque de flechas dos inimigos que vão retirando vida ao nosso personagem e tentando que ele não caia em precipícios, nem toque no mar, locais onde morre imediatamente.

#### **Sons:**

O ambiente de jogo está alicerçado em sons. Particularmente, uma música de fundo que remete para um cenário de batalha, um efeito sonoro do cavaleiro quando salta e um aplauso que remete para a vitória do jogo. Estes sons conferem uma experiência mais completa ao jogador.

#### **Personagens:**

A nível de personagens encontra-se o cavaleiro local, Domingues Joanes, a sua amada (a que ele pretende alcançar no término de cada nível) e vários opositores. Os inimigos têm a capacidade de “matar”

o jogador sendo que o contrário não é possível (i.e., o Domingues Joanes não consegue “matar” os seus inimigos.

As personagens (i.e., cavaleiro e inimigos) têm animações associadas ao movimento que desenvolvem. (i.e., imagens que se associam ao estado parado, a correr, a saltar ou morto). Este conjunto de sprites tornam o jogo dinâmico e mais realista.

### **Movimentação:**

Para controlar o cavaleiro, o jogador tem a possibilidade de andar para a direita ou esquerda, clicando na seta da direita e da esquerda respetivamente, e ainda a capacidade de saltar ao clicar na seta para cima. A opção pelas setas, visto ser um jogo 2d torna a interação mais simples e intuitiva.

Pelos testes nota-se que a personagem tem algumas variáveis por defeito que não são alteradas. Por exemplo, a velocidade ao andar na horizontal e a velocidade do salto mantêm-se ao longo do jogo. Existe o efeito gravidade no jogo o que confere consonância com a realidade e dá uma perceção rápido do funcionamento de jogo.

Na parte da movimentação, ainda a referir, que é verificada a colisão do cavaleiro com os objetos do mapa. Tanto a colisão horizontal como a vertical. Assim como a colisão com os objetos para passar ao próximo nível ou da água, neste último caso, que leva à morte do cavaleiro.

A movimentação dos inimigos é simples e mostra-o a andar de um lado para o outro e seguir a posição do cavaleiro caso esteja na seu raio de visão. Especificamente, se o cavaleiro está à direita do inimigo e na sua visão, o inimigo olha para a direita e atira flechas.

## **4. Discussão**

Este jogo feito em Python, com recurso à biblioteca Pygame foi concretizado, de modo geral, com sucesso. Tendo em conta a jogabilidade e os resultados obtidos pela aplicação de vários testes pode reiterar-se o seu correto funcionamento e o cumprimento dos pressupostos iniciais. Não obstante, importa salientar que foram encontrados no jogo alguns bugs que embora não estejam referidos nos resultados e não influenciem negativamente a experiência de jogo, constituem algumas incongruências visuais que não eram supostas ocorrer. Propriamente na parte dos inimigos é perceptível que, em algumas ocasiões, a animação apresentada não segue a lógica suposta, isto é, em determinada posição do utilizador (i.e., dada a aproximação ou afastamento do inimigo) os “sprites” do inimigo entram em loop de um lado para o outro na mesma posição. Esta ocorrência não foi compreendida pelos utilizadores uma vez que o código implementado aparenta estar conforme.

Noutro domínio, um dos problemas identificados é relativo à parte dos menus onde, por exemplo, tem de se esperar alguns segundos para que os botões carreguem totalmente e seja despoletada a ação pelo respetivo clique. Assim, se o utilizador selecionar imediatamente os botões após entrada no menu, estes não respondem à intenção do utilizador, sendo necessário aguardar. Este problema sendo passível de ocorrer devido à dimensão das imagens e ao normal curso da aplicação poderia ser melhor colmatado incluindo uma informação de “loading” enquanto decorre o carregamento dos dados.

Por fim e como inicialmente referido, seja na parte de carregar nos botões durante o jogo, nas diferentes mecânicas associadas (e.g. movimentação das personagens, passagem de nível, término de jogo) os testes demonstraram um funcionamento correto, estando em conformidade com o código implementado.

## 5. Conclusão

Este trabalho permitiu desenvolver um jogo que, além de consolidar conhecimentos e competências em Python e na biblioteca PyGame, mostrou ser um bom pretexto para promover com diversão e entretenimento a História local.

Neste processo de desenvolvimento foram aplicados vários dos conhecimentos lecionados, por exemplo, relativos à criação de funções, inserção de ficheiros, manipulação de dados, utilização de bibliotecas, entre outros, que por serem facilitadores e necessários à operacionalização de aplicações permitiram a construção do jogo “Domingues Joanes”.

Em suma, embora se possam ter percecionado melhorias a implementar no projeto desenvolvido (e.g., informação de “loading”) sabe-se que pelo presente trabalho houve consolidação da aprendizagem e a promoção do estudo na Unidade Curricular de Multimédia e Computação Gráfica. O tempo gasto com este projeto e com a disciplina na globalidade, embora se considere significativo, conforme se apresenta na seguinte Tabela (1) parece desempenhar um papel importante na aprendizagem.

Tabela 1 – Tempo Utilizado com a Unidade Curricular de Multimédia e Computação Gráfica por Elemento do Grupo.

Tempo Utilizado com a UC			
Aulas	Trabalho 3	Relatório	Estudo
5h / semana	± 40h	8h	1h / semana

## **6. Referências**

Adobe (2023, Dezembro 06). *Illustrator*. Consultado em Dezembro, 06, 2023 em:  
<https://www.adobe.com/pt/products/illustrator.html>

Chosic. (2023, Dezembro 01). *Discover New Music*. Consultado em Dezembro, 01, 2023 em:  
<https://www.chosic.com/>

Marques, G. (2023). *TP 3 e Slides Aula - Enunciado* [Documentos de Aula]. IPC: ESTGOH.

Folha do Centro. (2023, Dezembro 06). [Notícia do Jornal Folha do Centro] *Biblioteca Municipal de Oliveira do Hospital dá a conhecer história concelhia*. Consultado em Dezembro, 06, 2023 em:  
<https://www.folhadocentro.pt/biblioteca-municipal-de-oliveira-do-hospital-da-a-conhecer-historia-concelhia/>

FreeSound. (2023, Dezembro 01). *Find any sound you like*. Consultado em Dezembro, 01, 2023 em:  
<https://freesound.org/>

Python. (2023, Dezembro 07). *Python*. Consultado em Dezembro, 7, 2023 em: <https://www.python.org>

PyGame. (2023, Dezembro 07). *Pygame 2.5.2*. Consultado em Dezembro, 07, 2023 em:  
<https://pypi.org/project/pygame/>

Visual Studio. (2023, Dezembro 03). *GitHub Copilot e Visual Studio 2022*. Consultado em Dezembro, 03, 2023 em: <https://visualstudio.microsoft.com/pt-br/>