AEAL
Agrupamento de Escolas Amato Lusitano

Curso Profissional Programador /a de Informática	Prova de Aptidão Profissional 2021/2022

The Wave

Guilherme Serrasqueiro Roque, nº6

POCH
PORTUGAL 2020
UNIÃO EUROPEIA
Fundo Social Europeu

Prova apresentada para cumprimento dos requisitos necessários para a conclusão do Curso Profissional de Programador/a de Informática, realizada sob a orientação científica do Professor Fernando Esteves, do Agrupamento de Escolas Amato Lusitano – Castelo Branco.

Agrupamento de Escolas Amato Lusitano
www.aeal.edu.pt
Av. Pedro Álvares Cabral, 6000-085 Castelo Branco
Telefone: 272 339 280 **e-mail:**geral@aeamatolusitano.edu.pt

Agradecimentos

Agradeço aos Professores Catarina Dias, Fernando Esteves e Hélder Silva que me acompanharam de perto enquanto desenvolvi o meu projeto.

Agrupamento de Escolas Amato Lusitano
www.aeal.edu.pt
Av. Pedro Álvares Cabral, 6000-085 Castelo Branco
Telefone: 272 339 280 **e-mail:**geral@aeamatolusitano.edu.pt

Índice

Agrupamento de Escolas Amato Lusitano
www.aeal.edu.pt
Av. Pedro Álvares Cabral, 6000-085 Castelo Branco
Telefone: 272 339 280 **e-mail:**geral@aeamatolusitano.edu.pt

Índice das Figuras

Agrupamento de Escolas Amato Lusitano
www.aeal.edu.pt
Av. Pedro Álvares Cabral, 6000-085 Castelo Branco
Telefone: 272 339 280 **e-mail:**geral@aeamatolusitano.edu.pt

Agrupamento de Escolas Amato Lusitano
www.aeal.edu.pt
Av. Pedro Álvares Cabral, 6000-085 Castelo Branco
Telefone: 272 339 280 **e-mail:**geral@aeamatolusitano.edu.pt

Introdução

O desenvolvimento de jogos digitais é uma área em constante evolução, não só porque é condicionada pelas tecnologias que a suportam como também o intuito com que é criado. Assim sendo, para além do objetivo mais óbvio o de entreter o público da melhor forma, também a área de Gamificação (é a aplicação das estratégias dos jogos nas atividades do dia a dia, com o objetivo de aumentar o rendimento dos intervenientes) está em forte expansão.

O meu projeto consiste num jogo denominado **The Wave** (estilo **Tower Defense**), criado unicamente para dispositivos da plataforma Windows. Programado a partir do programa **Unity**, também conhecido como **Unity Engine**, é um motor de jogo criado pela Unity Technologies. Incluí diferentes scripts interligados e programados de raiz, escritos com a linguagem de programação C# (C Sharp), uma linguagem de alto nível e orientada a objetos.

Escolhi realizar este projeto por vários motivos, mas principalmente pelo meu gosto pelo desenvolvimento/programação de software e pela curiosidade que tinha e tenho pelo desenvolvimento de jogos. Ao criar este jogo pretendia aplicar todos os conhecimentos adquiridos nas disciplinas das áreas técnicas ao longo destes 3 anos de curso/ensino secundário profissional e adquirir novos conhecimentos para concretizar este projeto. Os objetivos deste jogo são **criar diferentes níveis**, cada um com um **mapa diferente**, para avançar no jogo as **hordas de inimigos têm que ser todas derrotadas**, e cada nível constitui uma *scene* (cena em português) no *Unity*.

O relatório está organizado da seguinte maneira, primeiro vou falar de temas mais técnicos, ou seja, como o jogo funciona e como os vários *Assets* funcionam, vou falar também dos vários tipos de inimigos, torres, balas e também da UI, das ondas e do chão onde se colocam as torres. Depois da parte técnica ter sido explicada vou passar a falar das várias versões que foram desenvolvidas ao longo deste projeto até chegar ao produto final, falando de alguns bugs que ocorreram ao longo do percurso.

Agrupamento de Escolas Amato Lusitano
www.aeal.edu.pt
Av. Pedro Álvares Cabral, 6000-085 Castelo Branco
Telefone: 272 339 280 **e-mail:**geral@aeamatolusitano.edu.pt

Desenvolvimento

Componentes utilizados

- Versão Unity 2020.3.20f1;
- Visual Studio 2019;
- Linguagem de programação C#;
- Computador;

Informações Gerais ou Tecnologias

Unity

O Unity oferece aos utilizadores a capacidade de criar jogos em 2D e 3D, suportando as seguintes APIs: Direct3D no Windows e Xbox 360; OpenGL no MacOS,e Linux; OpenGL ES no Android e iOS; WebGL na Internet[6]. O Unity usa o MonoDevelop para a criação dos scripts.

Visual Studio 2019

Microsoft Visual Studio é um ambiente de desenvolvimento integrado (IDE) da Microsoft para desenvolvimento de software especialmente dedicado ao .NET Framework e às linguagens Visual Basic (VB), C, C++, C# (C Sharp) e F# (F Sharp). Também é um produto de desenvolvimento na área web, usando a plataforma do ASP.NET, como websites, aplicações web, serviços web e aplicativos móveis.

Linguagem de programação C#

C# é uma linguagem de programação, multiparadigma, de tipagem forte, desenvolvida pela Microsoft como parte da plataforma .NET. A sua sintaxe orientada a objetos foi baseada no C++ mas inclui muitas influências de outras linguagens de programação, como Object Pascal e, principalmente, Java.

Agrupamento de Escolas Amato Lusitano
www.aeal.edu.pt
Av. Pedro Álvares Cabral, 6000-085 Castelo Branco
Telefone: 272 339 280 **e-mail:**geral@aeamatolusitano.edu.pt

Assets

Nesta secção vou explicar como funciona a câmara, os inimigos, as torres e as balas, a UI (User Interface), as ondas e ainda o chão onde se colocam as torres.

1. Movimento da Câmara

O **movimento da câmara funciona** com as **teclas W, A, S, D, Tab, com a roda do rato e o rato** que fazem o seguinte, A tecla **W ou o rato na borda de cima do ecrã** faz com que a câmara se **mova** para a **frente**, a tecla **A ou o rato na borda do lado esquerdo do ecrã** faz com que a câmara se **mova** para a **esquerda**, a tecla **S ou o rato na borda de baixo do ecrã** faz com que a câmara se **mova** para **trás**, a tecla **D ou o rato na borda do lado direito do ecrã** faz com que a câmara se mova para a **direita**, a tecla **Tab bloqueia** todo o **movimento que o jogador faça,** ou seja, **bloqueia o movimento da câmara**, a **roda do rato** dá ***zoom in*** à câmara quando a **rodamos para a frente** e **para trás faz o oposto**, dando um ***zoom out*.** A câmara fica **bloqueada** quando **perdemos** ou vencemos o nível, **não existe** qualquer **movimento da** câmara no **Menu Principal** e no **Menu** para **selecionar os níveis**.

Agrupamento de Escolas Amato Lusitano
www.aeal.edu.pt
Av. Pedro Álvares Cabral, 6000-085 Castelo Branco
Telefone: 272 339 280 **e-mail:**geral@aeamatolusitano.edu.pt

2. Inimigos

The Wave possui **3 tipos de inimigos** o inimigo **rápido**, o inimigo **normal** e o inimigo **tanque**. O inimigo **mais rápido tem menos vida que os outros 2, mas é o mais rápido**, O inimigo normal é um **"meio termo" entre os dois, não tendo muita velocidade nem muita vida** e o inimigo tanque tem **mais vida que os restantes, mas também é o mais lento**.

Figura 1- Inimigo rápido

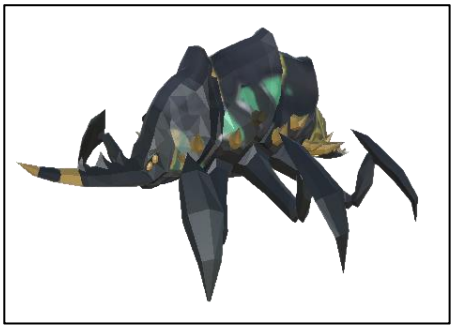

Figura 2- Inimigo Normal

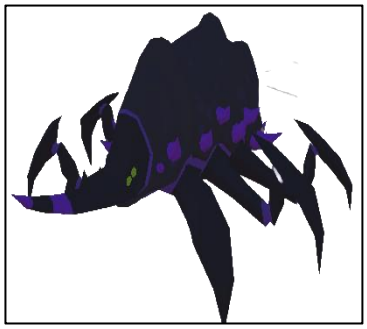

Figura 3- Inimigo Tanque

2.1. Scripts dos Inimigos

Os inimigos possuem dois scripts, que antes estavam juntos mas depois decidi dividir para ser mais simples alterar qualquer código necessário, Um deles chama-se **"trajeto_inimigo"** que, como o nome indica, **trata-se do trajeto dos Inimigos**, que funciona da seguinte maneira. O mapa possui vários **"objetivos"** ao longo do seu percurso que estão dentro de um GameObject que tem o script **"trajeto"**, este script possui um *array,* uma instrução ***for*** que corre todos os **"objetivos"**, com isso os inimigos ao aparecerem, dirigem-se a cada objetivo pela ordem que está no GameObject até ao último, que se localiza na nossa base, caso cheguem a esse eles são destruídos e nós, o jogador, perdemos uma vida.

O outro script, com o nome **"Inimigo"**, tem todas as **características do inimigo**, tendo a **vida**, a **velocidade**, e as funções que incluem a sua **morte** e quando o **inimigo é atingido** com uma bala e a sua **Barra de vida**.

Agrupamento de Escolas Amato Lusitano
www.aeal.edu.pt
Av. Pedro Álvares Cabral, 6000-085 Castelo Branco
Telefone: 272 339 280 **e-mail:**geral@aeamatolusitano.edu.pt

Os inimigos também possuem **efeitos sonoros** ao **andar** e ao **morrer.**

Figura 4- Script definições Trajeto Inimigo

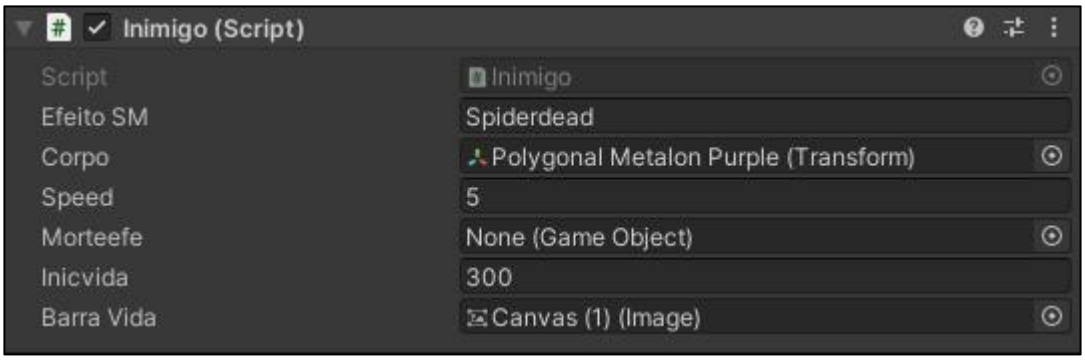

Figura 5 - Definições Inimigo

3. Torres e Balas

The Wave também possui 4 torres diferentes, uma **Torreta**, um **Míssil Simples**, um **Míssil Duplo** e um **Morteiro**.

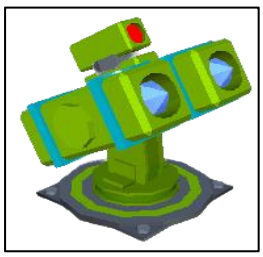

Figura 9- Míssil duplo

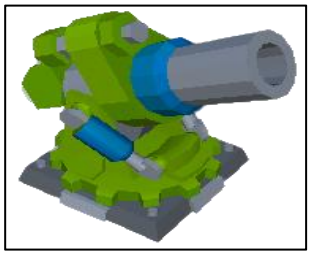

Figura 8- Morteiro

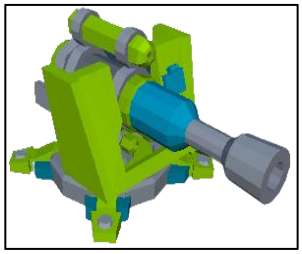

Figura 7- Torreta

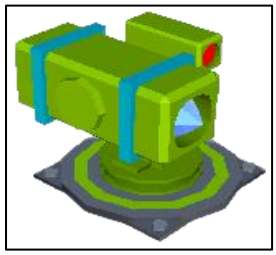

Figura 6- Míssil simples

As torres funcionam da seguinte forma, têm um **rango** que pode ser definido a qualquer momento pelo programador, qualquer inimigo que entre dentro desse rango

Agrupamento de Escolas Amato Lusitano
www.aeal.edu.pt
Av. Pedro Álvares Cabral, 6000-085 Castelo Branco
Telefone: 272 339 280 **e-mail:**geral@aeamatolusitano.edu.pt

com a **Tag "Inimigo"** vai ser lido pela torre como um alvo iniciando assim o ataque, o ataque da torre tem um **delay** (*fire rate*) e uma **velocidade de rotação**, também podendo ser alterado pelo programador a qualquer momento.

Dependendo da torre a bala utilizada pode ser, uma **bala normal**, um **míssil**, ou uma **bomba**, sendo utilizadas pela **Torreta**, **Míssil Simples e Míssil Duplo** e **Morteiro**, respetivamente.

Cada torre também possui um Ponto de Disparo, de onde sai a bala, podendo a bala ser alterada a qualquer momento caso o programador achar pertinente (o míssil duplo possui **dois Pontos de disparo** bem como dois mísseis).

As torres possuem efeitos sonoros ao disparar e as balas ao acertar no alvo.

As balas, **quando originadas**, vão **seguir o alvo para que foi disparada** e **seguir** o **mesmo até ao alcançar**, dando assim **dano** que pode **ser alterado pelo programador** a qualquer momento.

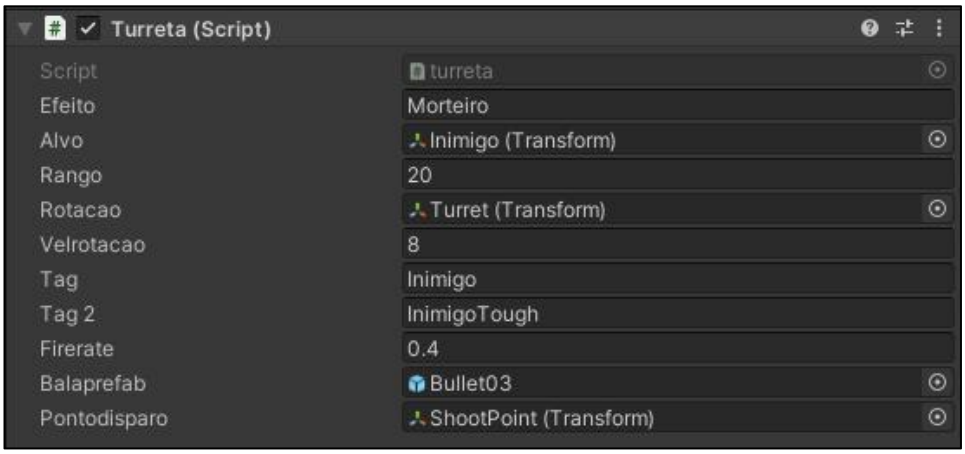

Figura 10- Script definições das torres

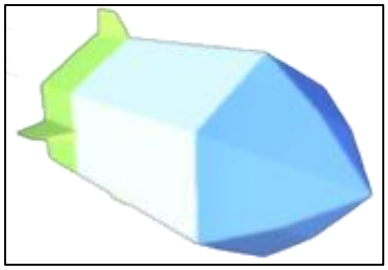

Figura 13- Míssil

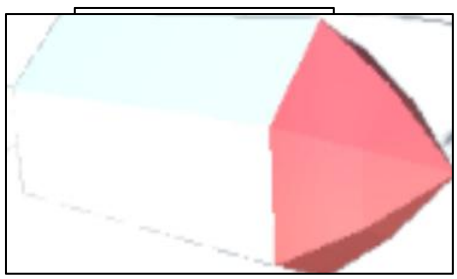

Figura 11 - Bomba

Fig

Agrupamento de Escolas Amato Lusitano
www.aeal.edu.pt
Av. Pedro Álvares Cabral, 6000-085 Castelo Branco
Telefone: 272 339 280 **e-mail:**geral@aeamatolusitano.edu.pt

4. UI (User Interface)

A UI é constituída por, a **barra para comprar as torres**, os **materiais**, as **vidas, a onda atual**, e o **menu para vender as torres**.

A **barra para comprar as torres** funciona da seguinte maneira, quando **clicamos** por exemplo na **imagem que possui o Míssil simples**, o jogo vai **selecionar uma *prefab*** (*prefab* é algo que está pré-fabricado no jogo, podendo ser usado a qualquer momento pelo programador) dessa torre para ser colocada em **qualquer chão desde que possua materiais suficientes**.

Figura 14- Barra para comprar torres

Os **materiais,** as **Vidas** e a **onda atual** funcionam da seguinte maneira, os **materiais** são **recebidos ao início de cada nova onda exceto na primeira,** pois o jogador começa com um valor de materiais que varia por nível. As **vidas**, que têm um número determinado por nível, são **diminuídas a cada inimigo que entra na nossa base** (quando o inimigo termina o seu percurso). A **onda atual** faz o que o nome indica, mostra o número da onda atual e o número total de ondas.

Figura 16- Materiais

Figura 15 - Inimigos (Vidas)

Agrupamento de Escolas Amato Lusitano
www.aeal.edu.pt
Av. Pedro Álvares Cabral, 6000-085 Castelo Branco
Telefone: 272 339 280 **e-mail:**geral@aeamatolusitano.edu.pt

O **menu para vender as torres** aparece quando **clicamos em cima de uma torre**, este menu **possui um botão** que, quando clicado, **vende a torre devolvendo 100 materiais**. Este menu **desaparece** quando **clicamos na torre outra vez** ou **passa para outra torre que clicamos se** este estiver ativo.

Figura 17 - Menu para vender torres

5. Ondas

As ondas possuem 2 scripts, o script "Onda" (*wave*) sendo uma classe onde temos o(s) inimigo(s) (*GameObject*) que queremos originar (*spawn*), o número de inimigos (*int*) desse género e o tempo de espera entre cada inimigo a criar(*int*).

O outro script chama-se "ondas" que possui o ponto de *spawn*, de onde os inimigos vão surgir, a UI de nível concluído bem como o seu efeito sonoro, o número de materiais recebidos por cada *wave* exterminada e o tempo entre cada *wave*. O número de Inimigos vivos, que é chamado quando estes são originados, somando sempre +1 por cada inimigo que dá *spawn* e -1 sempre que um inimigo morre ou acaba o seu percurso, esta variável tem a funcionalidade de como o seu nome indica saber quantos inimigos estão vivos. Quando essa variável tem o valor de 0 significa que não há mais inimigos em campo, ou seja, a próxima onda pode começar.

Agrupamento de Escolas Amato Lusitano
www.aeal.edu.pt
Av. Pedro Álvares Cabral, 6000-085 Castelo Branco
Telefone: 272 339 280 **e-mail:**geral@aeamatolusitano.edu.pt

Estes dois scripts funcionam em conjunto, ou seja, o script Onda é chamado no script ondas, sendo nesse script (ondas) onde vamos colocar o(s) inimigo(s) que queremos, o número de inimigos, e a velocidade de spawn entre eles. (os scripts encontram-se no anexo 1, 2, 3).

Agrupamento de Escolas Amato Lusitano
www.aeal.edu.pt
Av. Pedro Álvares Cabral, 6000-085 Castelo Branco
Telefone: 272 339 280 **e-mail:**geral@aeamatolusitano.edu.pt

6. Chão (onde se colocam a torres)

As torres são colocadas num **chão próprio** espalhado pelo mapa, quando passamos com o rato por cima do chão com uma torre selecionada previamente pode acontecer uma de duas coisas, ou o **chão fica azul**, dizendo assim que temos **materiais suficientes para construir a torre** que selecionamos, ou **fica vermelho**, dizendo assim que **não temos materiais suficientes para construir a torre** que selecionamos, cada **chão** pode ter **uma e uma só torre**, quando a torre é construída os **materiais são retirados** e caso queiramos vender a torre, é **devolvido o valor de 100 materiais**, não importando o tipo de torre.

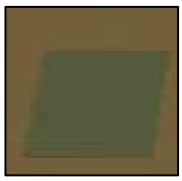

Figura 20 - Chão (Normal)

Figura 19 - Chão (Material insuficiente)

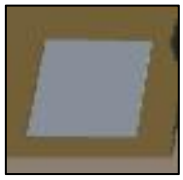

Figura 18- Chão (Material suficiente)

Agrupamento de Escolas Amato Lusitano
www.aeal.edu.pt
Av. Pedro Álvares Cabral, 6000-085 Castelo Branco
Telefone: 272 339 280 **e-mail:**geral@aeamatolusitano.edu.pt

Versões do jogo

Ao longo do desenvolvimento do jogo realizei 7 etapas que identifiquei por versões. Em suma, pretendo apresentar neste capítulo como a construção do jogo evoluiu até à versão final do projeto.

Versão 1

A primeira versão "jogável" do jogo, já possuía as 4 torres, a **Torreta**, **Míssil Simples, Míssil Duplo** e **Morteiro.**

Nesta primeira versão do jogo os modelos dos inimigos ainda **não estavam definidos**, sendo os inimigos apenas cilindros, bem como não existiam menus nenhuns, ainda não era possível vender a torres e os ícones das torres eram todos iguais.

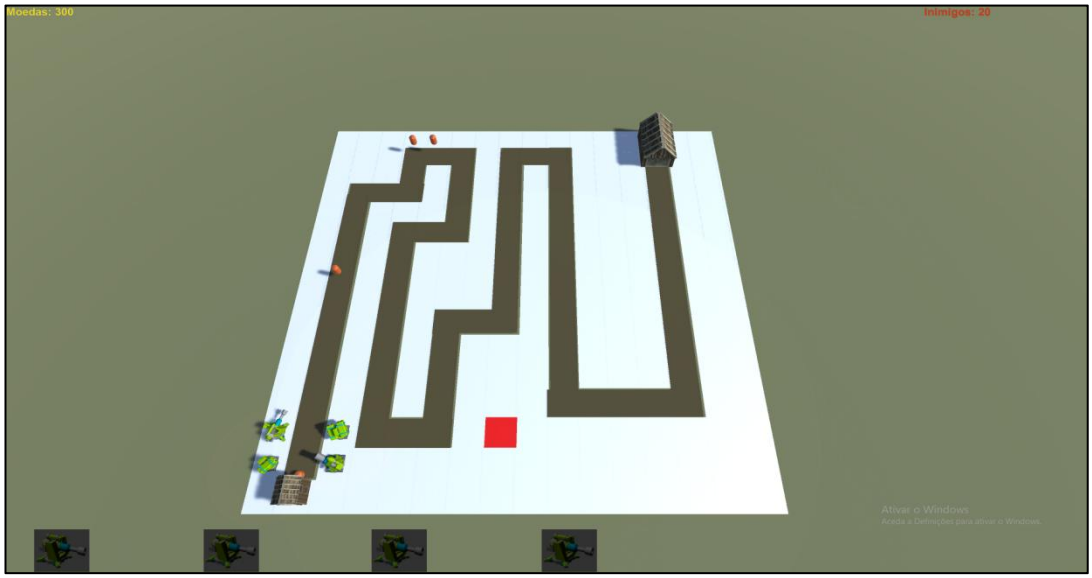

Figura 21 - Versão 1

Agrupamento de Escolas Amato Lusitano
www.aeal.edu.pt
Av. Pedro Álvares Cabral, 6000-085 Castelo Branco
Telefone: 272 339 280 **e-mail:**geral@aeamatolusitano.edu.pt

Versão 2

A principal diferença desta versão para a anterior é que foi adicionado um Menu com a opção de Play e Quit que permitem ir para o primeiro nível (único nesta versão) e Sair do jogo, respetivamente.

Figura 22 - Versão 2 (Menu Principal)

Agrupamento de Escolas Amato Lusitano
www.aeal.edu.pt
Av. Pedro Álvares Cabral, 6000-085 Castelo Branco
Telefone: 272 339 280 **e-mail:**geral@aeamatolusitano.edu.pt

Versão 3

Nesta versão a forma de como se ganha Materais foi alterada para o que se encontra atualmente no jogo (ganha-se ao início de cada ronda exceto na primeira ronda ao invés de ser ganho a cada inimigo morto), o ambiente do mapa foi alterado e as ondas foram alteradas para só aparecer uma nova onda quando a anterior tiver sido derrotada.

Nesta versão o menu de *Game over* e o de pausa foram adicionados, bem como o menu para vender as torres.

Figura 23 - Versão 3(Nível 1)

O menu Game Over permite ao jogador ou voltar ao menu, ou recomeçar do zero o nível, ou seja, começar na onda 1 outra vez.

Agrupamento de Escolas Amato Lusitano
www.aeal.edu.pt
Av. Pedro Álvares Cabral, 6000-085 Castelo Branco
Telefone: 272 339 280 **e-mail:**geral@aeamatolusitano.edu.pt

Figura 24- Versão 3(Menu Game Over)

O menu Pausa ou tem a opções de resumir o jogo(o mesmo pode ser feito voltando a carregar na tecla Escape), a opção *restart* que faz o mesmo que o tentar de novo do menu Game Over, o mesmo acontece para a opção Menu que faz o mesmo que no Menu Game Over e por último a opção *Quit* que sai do jogo.

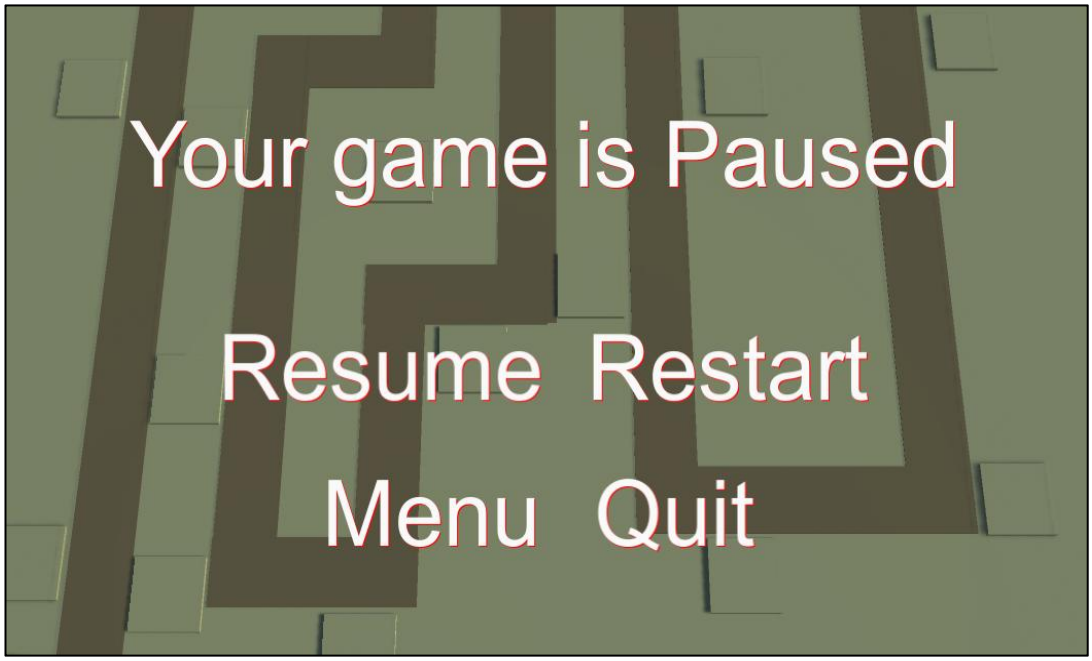

Figura 25 - Versão 3(Menu de Pausa)

Agrupamento de Escolas Amato Lusitano
www.aeal.edu.pt
Av. Pedro Álvares Cabral, 6000-085 Castelo Branco
Telefone: 272 339 280 **e-mail:**geral@aeamatolusitano.edu.pt

O menu que se segue é o **menu Vender Torres** permite **vender a torre que selecionamos**, sendo esta destruída em troca de 100 materiais, este Menu aparece quando clicamos numa torre, se este Menu já se encontrar ativo em outra torre, podemos desativa-lo clicando numa das torres na barra para comprar torres ou quando clicada outra torre em campo

Figura 26 - Menu para vender torres

Agrupamento de Escolas Amato Lusitano
www.aeal.edu.pt
Av. Pedro Álvares Cabral, 6000-085 Castelo Branco
Telefone: 272 339 280 **e-mail:**geral@aeamatolusitano.edu.pt

Versão 3.1

Nesta versão foram feitas alterações a nível gráfico do Nível 1, nomeadamente a alteração da cor do pavimento bem como do chão e foram adicionadas árvores.

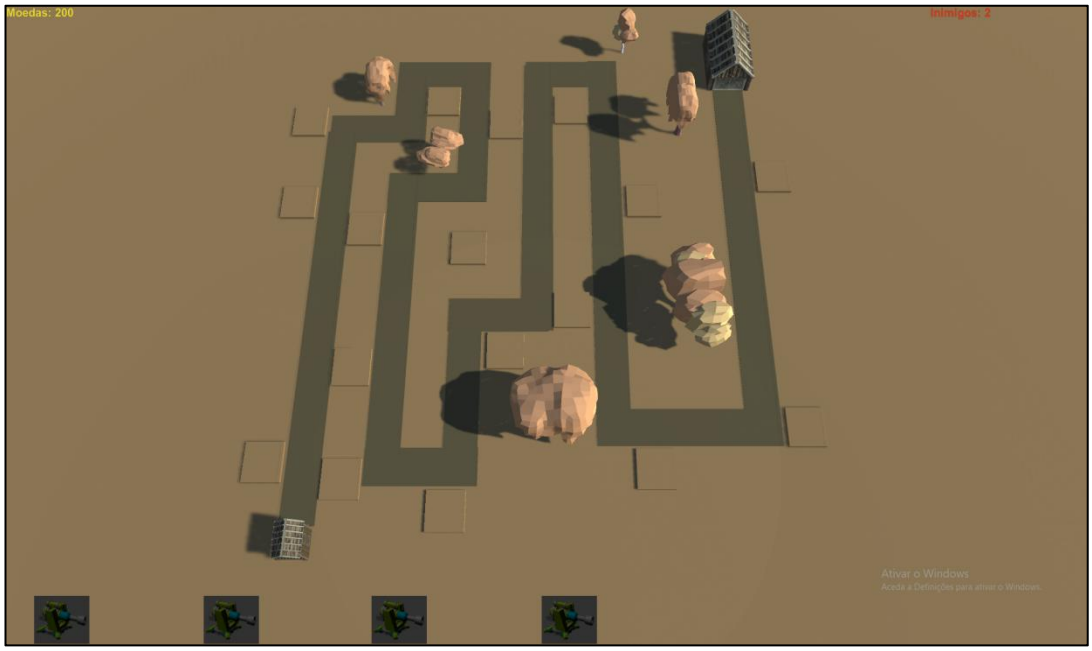

Figura 27 - Versão 3.1(Nível 1)

Agrupamento de Escolas Amato Lusitano
www.aeal.edu.pt
Av. Pedro Álvares Cabral, 6000-085 Castelo Branco
Telefone: 272 339 280 **e-mail:**geral@aeamatolusitano.edu.pt

Versão 4

Nesta versão foram adicionados o Menu Principal e a **barra de vida dos Inimigos**, **que nesta versão ainda é só estética devido a um problema que ficou resolvido na versão seguinte**, nesta versão também foi **resolvido** um ***Bug*** onde os **materiais eram recebidos na primeira onda**, algo que não era suposto acontecer.

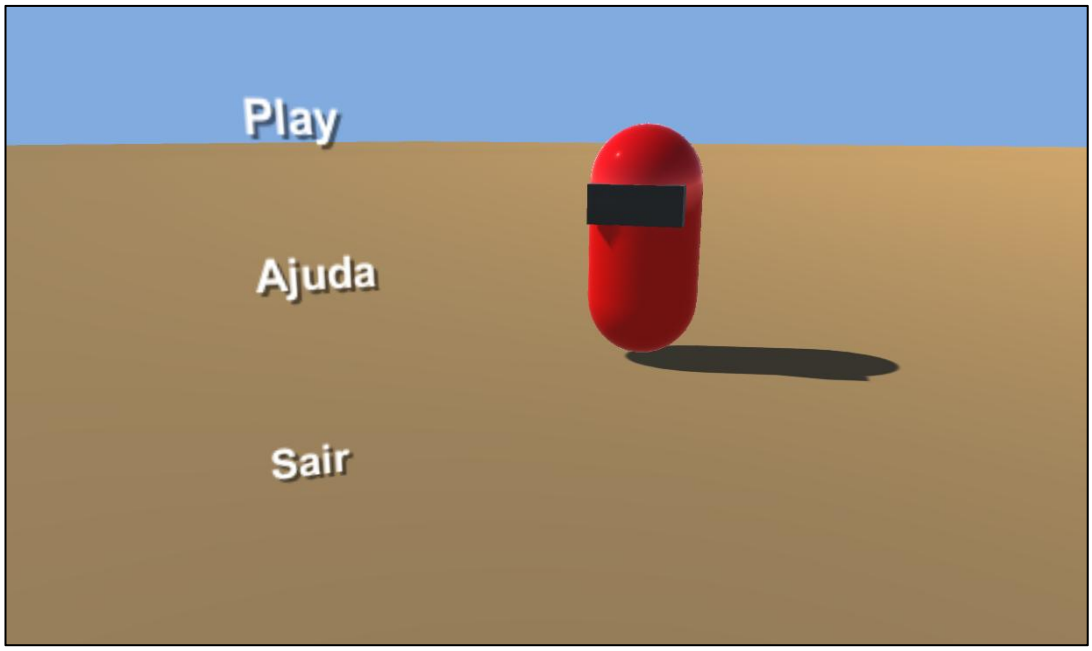

Figura 28 - Versão 4 (Menu Principal)

A barra de vida dos inimigos permite-nos visualizar graficamente o limite temporal de vida destas personagens.

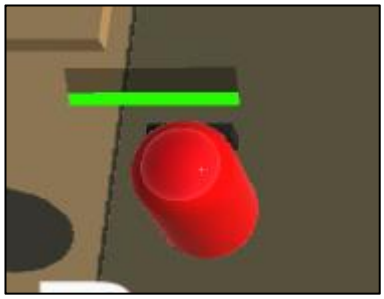

Figura 29 - Versão 4 (Barra de vida dos Inimigos)

Agrupamento de Escolas Amato Lusitano
www.aeal.edu.pt
Av. Pedro Álvares Cabral, 6000-085 Castelo Branco
Telefone: 272 339 280 **e-mail:**geral@aeamatolusitano.edu.pt

Versão 5

Nesta versão o código já se encontrava praticamente todo concluído, pelo qual foi trabalhado principalmente o aspeto gráfico e inserida alguma animação e os mapas do jogo, sendo adicionados o **Menu para selecionar Níveis** bem como uma **reconstrução do Menu Principal.**

Nesta versão já é possível guardar o jogo que funciona da seguinte maneira. Quando abrimos o jogo vai existir 2 botões no Menu chamados **"Novo Jogo"** e **"Continuar"** estes fazem o que os seus nomes indicam, o botão **"Novo Jogo"** vai **limpar** a variável **"nivel_alcançado"** (esta variável tem a função de guardar o Índex do Nível que alcançamos em último lugar para o seu respetivo botão poder ser desbloqueado no Menu **Selecionar níveis** uma vez esse nível alcançado) tendo só assim o primeiro nível desbloqueado, em seguida, vai nos colocar no Menu **Selecionar níveis** apenas com o 1º nível desbloqueado.

O botão **"Continuar"** vai nos colocar no Menu **Selecionar níveis** com os níveis que conseguimos desbloquear até ao momento.

Figura 30 - Versão 5 (Menu Principal)

Agrupamento de Escolas Amato Lusitano
www.aeal.edu.pt
Av. Pedro Álvares Cabral, 6000-085 Castelo Branco
Telefone: 272 339 280 **e-mail:**geral@aeamatolusitano.edu.pt

Também foi adicionado um separador Ajuda que tem informação sobre os inimigos.

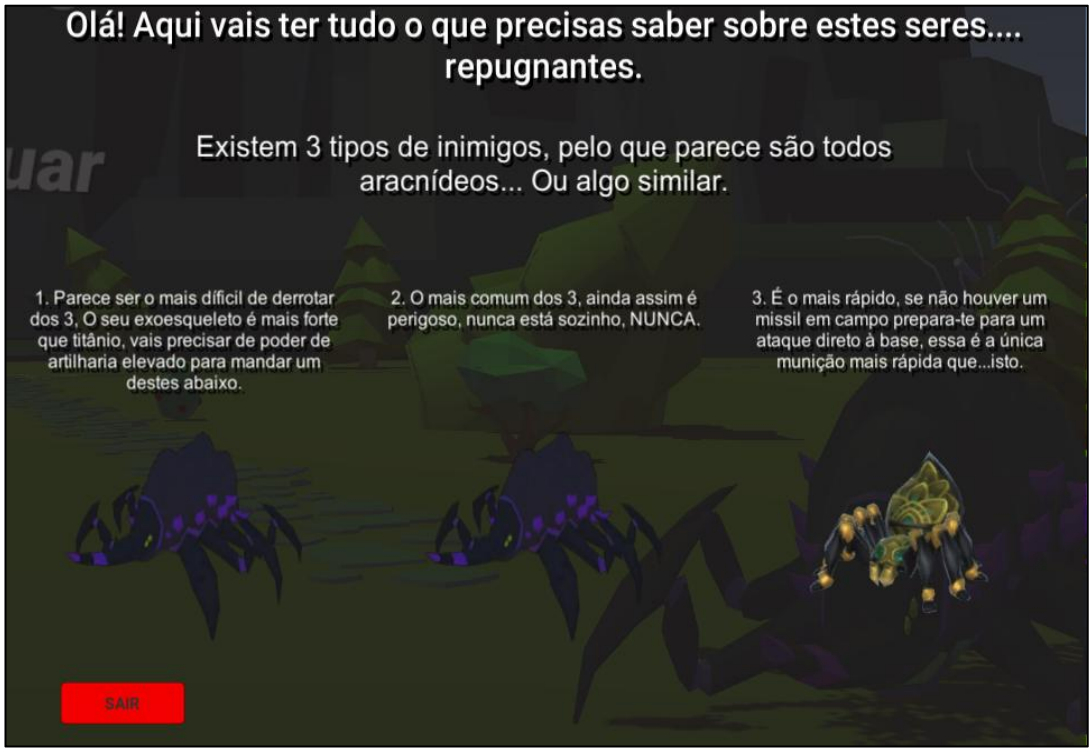

Figura 31 - Versão 5 (Separador Ajuda(incompleta))

Agrupamento de Escolas Amato Lusitano
www.aeal.edu.pt
Av. Pedro Álvares Cabral, 6000-085 Castelo Branco
Telefone: 272 339 280 **e-mail:**geral@aeamatolusitano.edu.pt

O jogo ainda disponibiliza um Menu para selecionar os Níveis, cinco níveis pensados com grau de complexidade crescente.

Figura 32 - Versão 5 (Menu Selecionar Níveis)

Versão 6

Nesta versão foi feita uma **remodelação gráfica** do Menu **Selecionar Níveis** bem como uma **alteração gráfica** do Menu Principal e a conclusão do Separador Ajuda.

Figura 33 - Versão 6 (Menu Principal)

Agrupamento de Escolas Amato Lusitano
www.aeal.edu.pt
Av. Pedro Álvares Cabral, 6000-085 Castelo Branco
Telefone: 272 339 280 **e-mail:**geral@aeamatolusitano.edu.pt

De forma a existir alguma homogeneidade no aspeto gráfico também no Menu Selecionar níveis foram inseridos melhoramentos.

Figura 34 - Versão 6 (Menu Selecionar Níveis)

No Separador Ajuda foi adicionada a última imagem dos inimigos que faltava, que era a do inimigo normal.

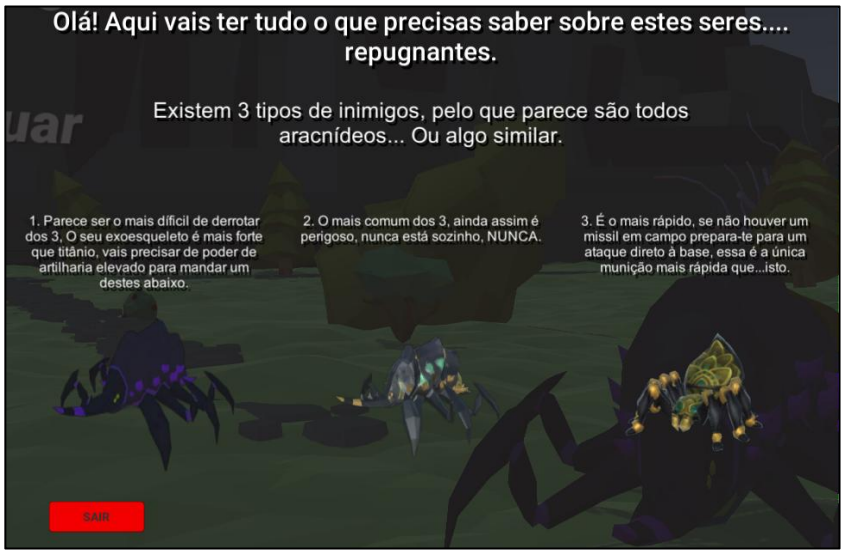

Figura 35 - Versão 6 (Separador Ajuda (versão final))

Agrupamento de Escolas Amato Lusitano
www.aeal.edu.pt
Av. Pedro Álvares Cabral, 6000-085 Castelo Branco
Telefone: 272 339 280 **e-mail:**geral@aeamatolusitano.edu.pt

Também foi adicionado o **Contador de Ondas**, sabendo que o limite programado pode ser alterado pelo programador.

Figura 36 - Versão 6 (Ondas)

Versão 7 (versão final)

Esta versão é a versão final, ou seja, todos os mapas foram criados bem como o botão no Menu Principal que abre o separador que conta a situação (história) do jogo, nesta versão também foram adicionados todos os efeitos sonoros e música em falta.

Na versão final também foi alterada toda a linguagem da UI para português.

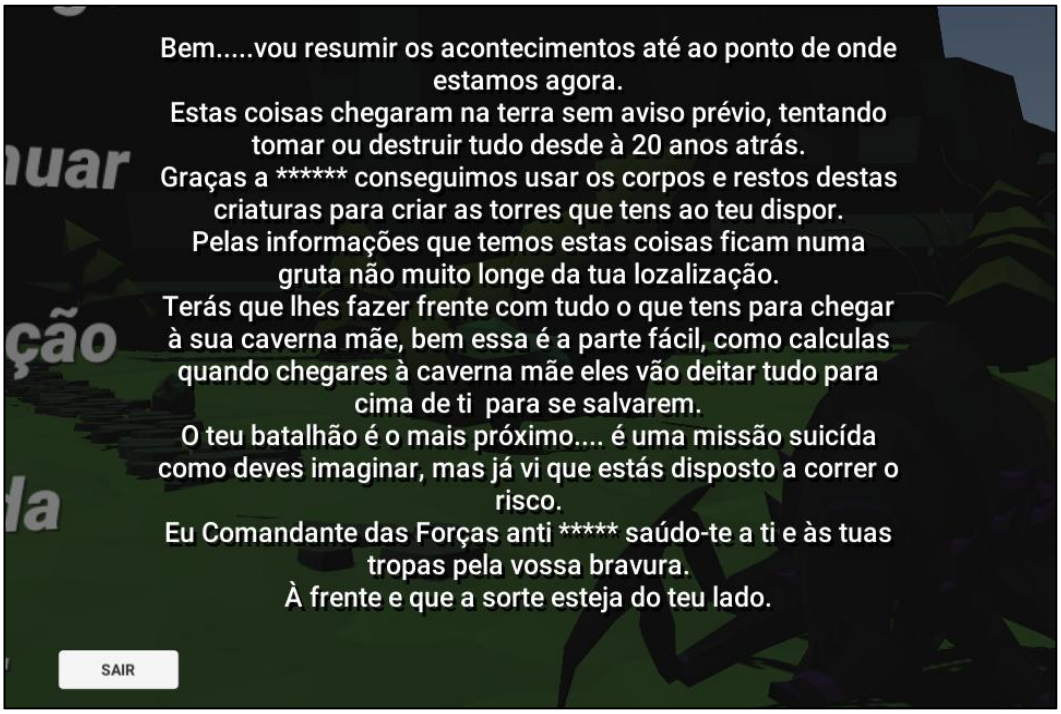

Figura 37 - Versão 7 (Situação)

Agrupamento de Escolas Amato Lusitano
www.aeal.edu.pt
Av. Pedro Álvares Cabral, 6000-085 Castelo Branco
Telefone: 272 339 280 **e-mail:**geral@aeamatolusitano.edu.pt

O aspeto gráfico nos diferentes níveis pretende dar um efeito de destruição crescente proporcional ao número dos níveis. Assim no nível um foram adicionados os elementos para dar a entender ao jogador que a área onde se encontra não está tomada pelos inimigos, ou que pelo menos não houve uma guerra entre os humanos e os inimigos neste terreno.

Figura 38 - Versão 7 (Nível 1)

Agrupamento de Escolas Amato Lusitano
www.aeal.edu.pt
Av. Pedro Álvares Cabral, 6000-085 Castelo Branco
Telefone: 272 339 280 **e-mail:**geral@aeamatolusitano.edu.pt

No nível dois foram adicionados os elementos de um clima mais hostil como neve e algumas torres destruídas nas montanhas para dar a entender ao jogador que estamos a chegar a locais com climas mais fortes.

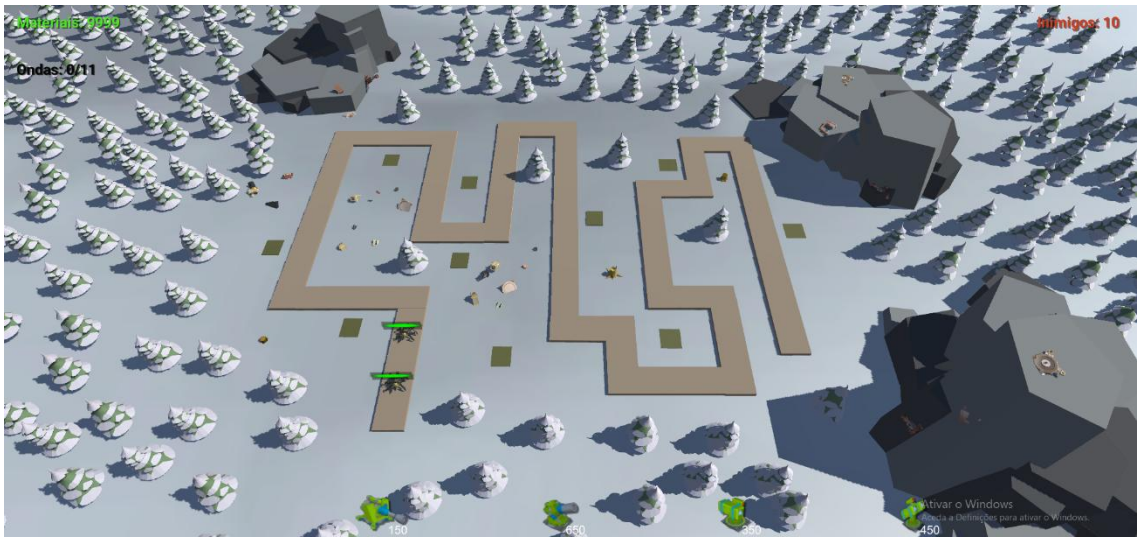

Figura 39 - Versão 7 (Nível 2)

Agrupamento de Escolas Amato Lusitano
www.aeal.edu.pt
Av. Pedro Álvares Cabral, 6000-085 Castelo Branco
Telefone: 272 339 280 **e-mail:**geral@aeamatolusitano.edu.pt

No nível três foram adicionados os elementos de árvores a perder as folhas devido á destruição bem como um solo mais negro para dar a mesma sensação, também foi adicionado um vale a este nível.

Figura 40 - Versão 7 (Nível 3)

Agrupamento de Escolas Amato Lusitano
www.aeal.edu.pt
Av. Pedro Álvares Cabral, 6000-085 Castelo Branco
Telefone: 272 339 280 **e-mail:**geral@aeamatolusitano.edu.pt

No nível quatro foram adicionados os elementos de árvores completamente destruídas bem como o chão negro e também foi adicionada uma gruta, onde segundo a história é onde os inimigos do jogo se escondem e utilizam a mesma como base.

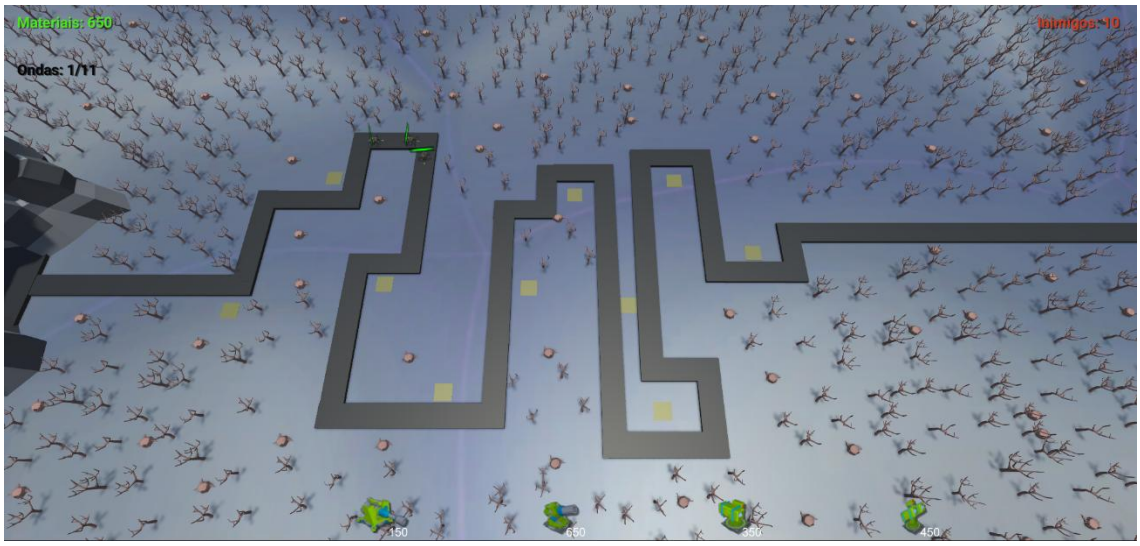

Figura 41 - Versão 7 (Nível 4)

Agrupamento de Escolas Amato Lusitano
www.aeal.edu.pt
Av. Pedro Álvares Cabral, 6000-085 Castelo Branco
Telefone: 272 339 280 **e-mail:**geral@aeamatolusitano.edu.pt

No nível cinco foram adicionadas árvores a voltar a nascer bem como um solo menos destruído para dar a sensação de que o jogador foi bem sucedido na sua missão, mas ainda havendo rastros e destruição havendo assim algumas torres destruídas.

Figura 42 - Versão 7 (Nível 5)

Foi também adicionado um botão no Separador ajuda, do Menu Principal, que, quando carregado abre um novo separador com os controlos do jogo.

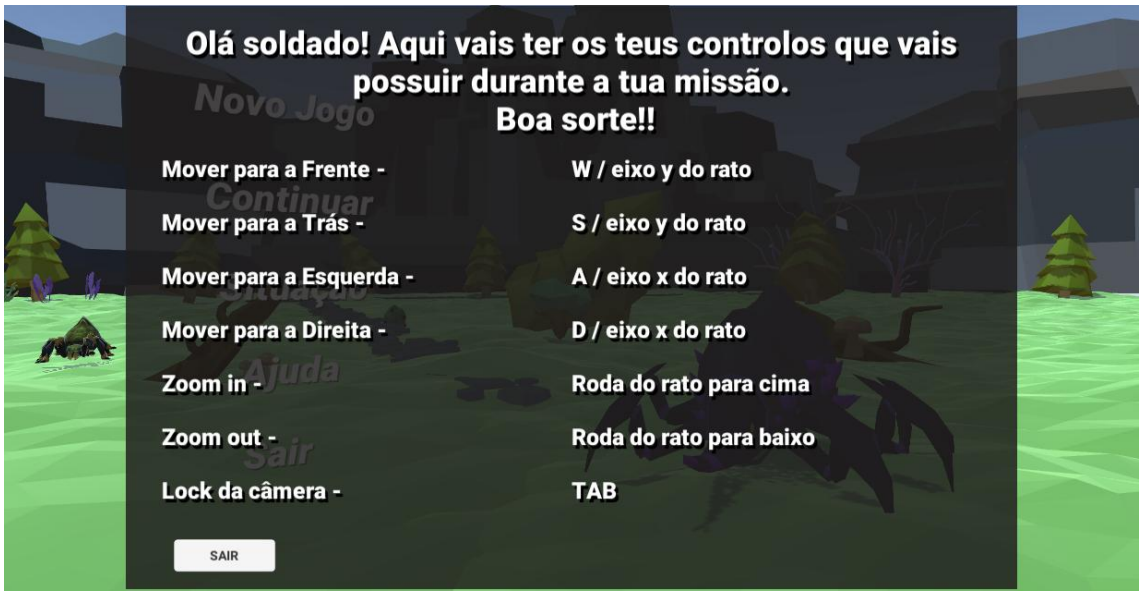

Figura 43 - Separador Controlos

Agrupamento de Escolas Amato Lusitano
www.aeal.edu.pt
Av. Pedro Álvares Cabral, 6000-085 Castelo Branco
Telefone: 272 339 280 **e-mail:**geral@aeamatolusitano.edu.pt

Dificuldades

Como é a primeira vez que utilizo este software de programação (Unity) tive que dedicar algum do meu tempo apenas a aprender o funcionamento do mesmo, para além disso também a primeira vez que tive que associar uma linguagem de programação à lógica e técnica de um jogo e pensar como programar um.

Problemas e bugs com o funcionamento do Unity e por vezes dificuldades na programação que foram superadas, cheguei a necessitar de vários dias para resolver problemas na programação.

O tempo que um mapa demora a ser criado fez me pensar se devia diminuir o número de mapas e questionar-me se iria conseguir concluir tudo como previsto inicialmente.

Creio que o pior problema foi quando o meu jogo foi corrompido ficando com os meus mapas e o Menu Principal e de Seleção de Níveis reduzidos a nada a duas semanas de acabar o prazo de entrega das PAPS, felizmente eu já tinha imagens dos mapas e Menus por isso consegui fazer lago similar, mas não tira o facto de ter sido um problema extremo que necessitou de bastante tempo para resolver e que me atrapalhou um pouco na realização do relatório e do estágio.

Agrupamento de Escolas Amato Lusitano
www.aeal.edu.pt
Av. Pedro Álvares Cabral, 6000-085 Castelo Branco
Telefone: 272 339 280 **e-mail:**geral@aeamatolusitano.edu.pt

Conclusão

Para concluir, todos os objetivos propostos foram alcançados tendo como resultado um jogo funcional e com várias funções para analisar o jogador como o movimento da câmera, menus, efeitos sonoros entre outros falados neste relatório.

Durante o desenvolvimento do projeto alguns problemas surgiram, s mais difícil de ser resolvido foi o salvar do jogo. Este problema foi resolvido usando as ***Player Prefs,*** consiste numa variável , que pode guardar qualquer tipo de variável entre sessões de jogo, podendo assim guardar o nível alcançado guardando o Index do último nível alcançado.

Uma das principais vantagens deste sistema é a sua facilidade de utilização, pois pode ser chamado em qualquer parte do projeto sem necessitar de mencionar o ficheiro onde foi instanciando originalmente a ***Player Prefs,*** outra vantagem é que também não tem muita sobrecarga no sistema sendo relativamente leve.

Algumas melhorias que podiam ser feitas no nível gráfico e a ***gameplay*** poderia ser sido tornada mais interessante caso possui-se mais tempo.

Agrupamento de Escolas Amato Lusitano
www.aeal.edu.pt
Av. Pedro Álvares Cabral, 6000-085 Castelo Branco
Telefone: 272 339 280 **e-mail:**geral@aeamatolusitano.edu.pt

Bibliografia

- Autor: Unity https://answers.unity.com/index.html acedido 25/1/2022
- Autor: Unity https://assetstore.unity.com acedido 12/3/2022
- Autor: Quartenius https://quaternius.com/index.html acedido 10/3/2022
- Autor: Stackoverflow https://stackoverflow.com/?products acedido 14/11/2021

Agrupamento de Escolas Amato Lusitano
www.aeal.edu.pt
Av. Pedro Álvares Cabral, 6000-085 Castelo Branco
Telefone: 272 339 280 **e-mail:**geral@aeamatolusitano.edu.pt

Anexos

```
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;

[System.Serializable]
public class Onda
{
    public GameObject inimigo;
    public int num;
    public float rate;

    public GameObject inimigo2;
    public int num2;
    public float rate2;
}
```

Figura 44 - Classe ondas

Agrupamento de Escolas Amato Lusitano
www.aeal.edu.pt
Av. Pedro Álvares Cabral, 6000-085 Castelo Branco
Telefone: 272 339 280 **e-mail:**geral@aeamatolusitano.edu.pt

```
using System.Collections;
using UnityEngine;
using UnityEngine.UI;
using UnityEngine.SceneManagement;

public class ondas : MonoBehaviour
{
    public static int InimigAlive;
    public Onda[] ondas_;
    public Transform spawnPoint;

    public Text OndasNum;


    public GameObject UINivelconcluido;
    public string efeitoNivelConcluido;
    public static bool nivelconcluido;

    public int moeda = 250;

    public float tempoentreondas = 5f;
    private float countdown = 2f;

    public int numonda = 0;

    public string Lenghtonda;

    managerjogo Manager;

    void Start()
    {
        nivelconcluido = false;
    }
```

Figura 45 - Ondas

Agrupamento de Escolas Amato Lusitano
www.aeal.edu.pt
Av. Pedro Álvares Cabral, 6000-085 Castelo Branco
Telefone: 272 339 280 **e-mail:**geral@aeamatolusitano.edu.pt

```
void Update ()
{
    if (numonda == ondas_.Length)
    {
        return;
    }
    else
    {
        OndasNum.text = "Ondas: " + numonda.ToString() + "/" + Lenghtonda;
    }


    if (InimigAlive > 0)
    {
        return;
    }

        if (countdown <= 0f)
        {
            StartCoroutine(Ondas());
            countdown = tempoentreondas;
        }

        countdown -= Time.deltaTime;
}

IEnumerator Ondas ()
{
    Onda onda = ondas_[numonda];
    if (numonda != 0)
    {
        Valores.moedas += moeda;
    }

    for (int i = 0; i < onda.num; i++)
    {
        SpawnInimigo(onda.inimigo);
        if (onda.num2 != 0)
        {
            SpawnInimigo(onda.inimigo2);
        }

        yield return new WaitForSeconds(1f / onda.rate);
    }

    numonda++;

    if (numonda == ondas_.Length)
    {
        FindObjectOfType<AudioManager>().Play(efeitoNivelConcluido);
        UINivelconcluido.SetActive(true);
        nivelconcluido = true;
        this.enabled = false;
    }


}


void SpawnInimigo(GameObject inimig)
{
    Instantiate(inimig, spawnPoint.position, spawnPoint.rotation);
    InimigAlive++;
}
```

Figura 46 - Ondas

Agrupamento de Escolas Amato Lusitano
www.aeal.edu.pt
Av. Pedro Álvares Cabral, 6000-085 Castelo Branco
Telefone: 272 339 280 **e-mail:**geral@aeamatolusitano.edu.pt