
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE AMERICANA “MINISTRO RALPH BIASI”

Curso Superior de Tecnologia de Jogos Digitais

João Felipe de Lima Coleoni

Josef Henrique Zambreti

Mariangela Machado Piconi

Rafael Giampaulo

Ruler of the Earth

Americana - SP

2020

FACULDADE DE TECNOLOGIA DE AMERICANA
Curso Superior de Tecnologia de Jogos Digitais

João Felipe de Lima Coleoni

Josef Henrique Zambreti

Mariangela Machado Piconi

Rafael Giampaulo

Ruler of the Earth

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Tecnologia de Americana (FATEC), como requisito parcial para obtenção do título de tecnólogo em Jogos Digitais, e exigência curricular para o curso de mesmo nome, sob a orientação do Prof. Dr. Kleber de Oliveira Andrade.

Americana - SP

2020

João Felipe de Lima Coleoni

Josef Henrique Zambreti

Mariangela Machado Piconi

Rafael Giampaulo

Ruler of the Earth

Relatório técnico apresentado como exigência parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Jogos Digitais pelo CEETEPS/Faculdade de Tecnologia – FATEC/Americana.

Área de concentração:
Desenvolvimento de jogos digitais

Americana, 08 de dezembro de 2020.

Banca Examinadora:

Kleber de Oliveira Andrade

Doutor

FATEC Americana

Gustavo Carvalho Gomes de Abreu

Especialista

FATEC Americana

João Emmanuel D' Alkmin Neves

Mestre

FATEC Americana

AGRADECIMENTOS

Gostaríamos de agradecer e dedicar este relatório e projeto às seguintes pessoas:

Ao Prof. Dr. Kleber de Oliveira Andrade, por ter nos orientado e ajudado em toda a nossa jornada relacionada não somente ao projeto e formação, mas também na convivência e amizade no geral, sempre próximo e disposto a nos ajudar e ensinar.

Aos familiares de cada um dos integrantes, que nos ajudaram e prestaram incentivo durante todo o processo.

A todos os amigos e colegas, pelas contribuições e suporte, mas em especial ao Eduardo Pavanatti e João Pedro Sotavani, que estiveram presentes nos ajudando a desenvolver este e outros projetos durante o curso.

A todos os professores que nos ajudaram e estiveram presentes no nosso cotidiano na faculdade, nos ensinando e dedicando o seu tempo a nos ajudar e aconselhar.

RESUMO

Este relatório tem por objetivo principal apresentar o processo de desenvolvimento do jogo digital “*Ruler of the Earth*”, o qual foi defendido como Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) pela Faculdade de Tecnologia de Americana para obtenção do título de tecnólogo no curso superior de Jogos Digitais. O relatório está dividido em cinco (5) capítulos, onde serão discutidas as intenções deste relatório; os conceitos básicos para o entendimento do jogo; as partes técnicas do desenvolvimento do projeto, tais como programação, interfaces, arte e modelagem; publicação e recebimento do jogo pelo público; e considerações finais do projeto, se os objetivos da equipe foram cumpridos, aprendizados no geral, erros e acertos do projeto e, por fim, quais os planos dos desenvolvedores para o futuro.

Palavras-chave: Jogos Digitais; Unity3D; Multiplayer; *Indie game*.

ABSTRACT

This report has as its main objective to introduce the development process of the digital game called “Ruler of the Earth”. This report is divided in five (5) chapters, in which is discussed this technical report intention; the basic concepts for understanding the game; the game’s technical development process, such as programming, interfaces, arts and modeling; the public engagement of the game; and the final considerations of the project, if the objectives were accomplished, what was learned, the project’s mistakes, successes and future plans for the game.

Keywords: Digital Games; Unity3D; Multiplayer; Indie game.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
2	SOBRE O PROJETO.....	17
	2.1 - O que é <i>Ruler of the Earth</i>	17
	2.2 - Arena.....	18
	2.3 - Base dos Jogadores e Estruturas	20
	2.3.1 - <i>Nexus</i>	20
	2.3.2 - Altar.....	21
	2.3.3 - Inibidor	21
	2.3.4 - Torreta.....	22
	2.4 - Tropas e Heróis.....	23
	2.4.1 - Guerreiros	24
	2.4.2 - Atiradores.....	25
	2.4.3 - Generais.....	26
	2.4.4 - Tropas de Cerco.....	27
	2.4.5 - Heróis.....	28
	2.5 - Estruturas Neutras	29
	2.6 - Mecânicas de Jogo	30
	2.7 - Raças	32
	2.7.1 - Samurais.....	32
	2.7.2 - Piratas	36
	2.7.3 - Vikings.....	40
	2.7.4 - Fazendeiros	44
3	A ENGENHARIA DO JOGO	49
	3.1 - Programas Utilizados	50
	3.2 - Telas do Jogo.....	51
	3.3 - Programação.....	51

3.3.1 - Multiplayer e Servidor.....	52
3.3.3 - Seleção e Personalização de Cores	55
3.3.4 - Minimapa.....	56
3.3.5 - Névoa de Guerra.....	58
3.3.6 - Bate-papo.....	60
3.3.7 – Tela de Carregamento.....	62
3.4 – Telas Adicionais	63
3.4.1 – Tutorial	64
3.4.2 – Glossário	65
3.5 - Escolha Artística e Gráfica	65
3.6 - Design de Mapa e Cenário.....	68
3.7 - Design de Personagens	72
3.8 - Interface e UI.....	74
3.9 - Animações	76
3.10 – Som.....	78
3.11 – Easter Eggs.....	79
4 O JOGO COMO PRODUTO	81
4.1 - Relatório do Jogo Versão <i>Alpha</i>	81
4.2 - Relatório do Jogo Versão <i>Beta</i>	84
4.3 - Página da Loja e Avaliação de Usuários.....	93
5 CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	95
5.1 – Conclusão	95
5.2 - Experiências e Aprendizados	95
5.2.1 - O que deu certo?	96
5.2.2 - O que deu errado?	98
5.3 - Trabalhos Futuros	100
5.4 - <i>Download</i> do Jogo.....	101

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Exemplo de jogos que serviram de inspiração para o projeto	16
Figura 2: Diferentes versões da mesma estrutura com as nove cores disponíveis para personalização	18
Figura 3: Arena vista de cima com linhas em sobreposição nas rotas	19
Figura 4: Todas as representações visuais do <i>nexus</i>	20
Figura 5: Todas as representações visuais do altar	21
Figura 6: Todas as representações visuais do inibidor	22
Figura 7: Todas as representações visuais da torreta	22
Figura 8: Unidades das classes samurai e pirata.....	23
Figura 9: Guerreiros das classes samurai e pirata.....	24
Figura 10: Atiradores das classes samurai e pirata.....	25
Figura 11: Generais das classes samurai e pirata	26
Figura 12: Tropas de Cerco das classes samurai e pirata	27
Figura 13: Heróis das classes samurai e pirata	28
Figura 14: Navio nas cores azul e vermelho.....	29
Figura 15: Interface da uma unidade.....	31
Figura 16: Interface de ouro total e ganho de ouro passivo	31
Figura 17: Base dos samurais	33
Figura 18: Tropas da classe samurai.....	35
Figura 19: Heróis da classe samurai.....	36
Figura 20: Base dos piratas	37

Figura 21: Tropas da classe pirata.....	39
Figura 22: Heróis da classe pirata.....	40
Figura 23: Base dos vikings	41
Figura 24: Tropas da classe viking.....	43
Figura 25: Heróis da classe viking.....	44
Figura 26: Base dos fazendeiros.....	45
Figura 27: Tropas da classe fazendeiro	47
Figura 28: Heróis da classe fazendeiro	48
Figura 29: Sequência de telas do jogo.....	51
Figura 30: Saguão das salas de espera.....	52
Figura 31: Sala de espera	53
Figura 32: Exemplo de função RPC.....	56
Figura 33: Minimapa do jogo	56
Figura 34: Aba “Inspector” da textura do minimapa	57
Figura 35: Funcionamento da “névoa de guerra”.....	60
Figura 36: Interface do bate-papo.....	61
Figura 37: Tela de carregamento conectando os jogadores	62
Figura 38: Tela de carregamento com os jogadores conectados	63
Figura 39: Tela do tutorial	64
Figura 40: Tela do glossário	65
Figura 41: Unidades da equipe aquática, presente nos primeiros estágios de desenvolvimento do projeto	67
Figura 42: <i>Estrutura neutra “fazenda”</i>	69

Figura 43: Estrutura neutra “Castelo”, com bandeiras destacadas em vermelho.....	69
Figura 44: Molde usado para construção das bases.....	70
Figura 45: Cenário ao entorno da arena.....	71
Figura 46: Modelo padrão para todos os personagens do projeto.....	72
Figura 47: Exemplo de vários personagens diferentes baseados no mesmo modelo padrão.....	73
Figura 48: Menu principal do jogo.....	74
Figura 49: Interface de unidades dentro do jogo.....	75
Figura 50: Alguns ícones dos botões do jogo.....	75
Figura 51: Interface de <i>rigging</i> da ferramenta <i>Mixamo</i>	76
Figura 52: Biblioteca de animações.....	77
Figura 53: Placa “Proibido Elementais”, primeiro <i>easter egg</i> do projeto.....	79
Figura 54: <i>Easter egg</i> da torreta robótica no cenário do jogo.....	80
Figura 55: Placa “Hora do lanche” no inibidor da classe pirata.....	80
Figura 56: Gráfico com as avaliações dos alunos.....	81
Figura 57: Quantidade de pessoas que demonstram interesse em jogar o jogo e quanto pagariam por seu jogo.....	82
Figura 58: Gráfico com as avaliações beta dos participantes.....	85
Figura 59: Resumo dos pontos fortes em formato de nuvem de palavras.....	87
Figura 60: Resumo dos pontos fracos em formato de nuvem de palavras.....	90
Figura 61: Gráfico do percentual de dificuldade do jogo por participantes.....	90
Figura 62: Gráfico diário de visualizações e instalações totais obtidas na plataforma.....	93

Figura 63: Diferentes origens de acesso para a página do projeto	94
Figura 64: Comparação do início/final do projeto	97
Figura 65: <i>QR Code</i> para acesso ao jogo na plataforma Itch.io	101

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Estruturas da classe samurai.....	34
Tabela 2: Estruturas da classe pirata	38
Tabela 3: Estruturas da classe viking	42
Tabela 4: Estruturas da classe fazendeiro	46

1 INTRODUÇÃO

Este relatório tem por objetivo documentar todas as etapas de desenvolvimento de *Ruler of the Earth*, um jogo de gênero RTS (*Real-Time Strategy* ou, em português, estratégia em tempo real), com suporte para a Plataforma PC, com criação de partidas *online multiplayer*.

A motivação central para criação do jogo foi o desafio em desenvolver um jogo multijogador de estratégia em 3D, onde os jogadores pudessem escolher entre diferentes classes (também referidas como “raças”), cada uma com suas próprias características e estilos de jogo.

As principais características do jogo desenvolvido são:

- Gênero: RTS (*Real-Time Strategy*);
- Plataforma alvo: PC;
- Suporte: *Multiplayer Online* (até quatro jogadores);
- Direcionamento artístico: 3D *Low-Poly*;
- Classificação ESRB: *Everyone 10+ (E10+)*

Alguns jogos serviram de inspiração para o desenvolvimento do projeto, entre eles podemos citar três em específico: *Warcraft III: Reign of Chaos* (Figura 1.A), principal inspiração para as mecânicas centrais do jogo, como a composição das bases dos jogadores, sistema de classes, *power-ups*, entre outros. *Starcraft II* (Figura 1.B) foi outro título tomado como base para criação das UIs (*user interface*) e interfaces no geral, além do sistema de cores, personalizável pelos jogadores que podem escolher uma entre várias cores. Por último, temos *League of Legends* (Figura 1.C), que inspirou mecânicas de atributos de unidades, como armadura e o dano de ataque de unidades, nomenclatura de estruturas, como “inibidor” e “*nexus*”, entre outras pequenas coisas.

Figura 1: Exemplo de jogos que serviram de inspiração para o projeto

A) *Warcraft III: Reign of Chaos*

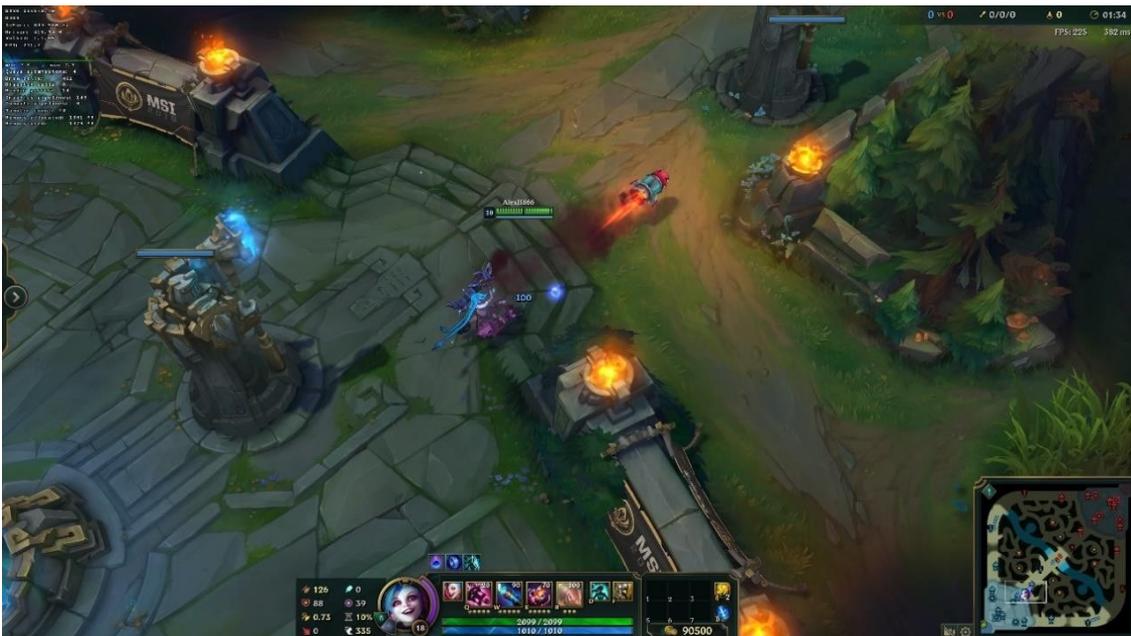
B) *Starcraft II*



Fonte: Blizzard (2002)

Fonte: Blizzard (2010)

C) *League of Legends*



Fonte: Riot Games (2009)

2 SOBRE O PROJETO

Neste capítulo, algumas informações gerais a respeito do funcionamento do jogo serão discutidas, visando preparar o leitor com conceitos básicos do jogo, para que futuramente possa-se discutir a respeito de temas mais específicos e complexos do projeto.

2.1 - O que é *Ruler of the Earth*

Ruler of the Earth é um jogo no estilo “estratégia em tempo real”, em que quatro jogadores se enfrentaram em uma arena onde devem administrar suas unidades, estruturas e economia. Cada jogador terá a opção de escolher uma raça e uma cor de sua preferência durante a preparação para a partida, permitindo diferentes estratégias e maneiras de se jogar.

O objetivo principal de cada jogador será obter supremacia do mapa, guerreando com os demais competidores até ser o último restante; para isso, ele contará com a ajuda de unidades, estruturas e mecânicas próprias de sua raça escolhida. O diferencial de *Ruler of the Earth* se dá ao fato de o usuário não incorporar ou mesmo comandar diretamente nenhuma dessas unidades, que seguirão por uma trilha e irão guerrear automaticamente, com o papel do jogador sendo o de administrar as melhorias de suas tropas e estruturas, buscando obter vantagens com relação seus adversários e vencer a partida.

Os usuários poderão escolher entre quatro raças diferentes, cada qual proporcionando ao jogador estilos de jogo e estratégias diferentes; assim, pessoas com diferentes preferências e gostos se sentirão mais à vontade para escolher qual classe mais as agrada. Além disso, conforme mencionado, o jogo conta com um sistema de cores, que servirá tanto para identificação quanto personalização, tornando mais fácil localizar suas unidades e servindo também como uma maneira de variar as partidas. Ao todo, são nove cores, sendo elas: preto, azul, ciano, verde, amarelo, laranja, vermelho, rosa e roxo. Essa mecânica

é de extrema importância em situações nas quais dois jogadores optem por jogar com uma mesma raça, permitindo assim diferenciá-las e tornando-as identificáveis com mais facilidade durante as partidas. A imagem apresentada na Figura 2 mostra todas as cores possíveis de serem escolhidas pelo jogador, e demonstra o funcionamento do sistema de cores atuando em uma mesma estrutura.

Figura 2: Diferentes versões da mesma estrutura com as nove cores disponíveis para personalização



Fonte: Próprio autor (2020).

O jogo conta com suporte para *multiplayer online*, ou seja, os jogadores poderão criar partidas e jogar simultaneamente de locais diferentes, desde que tenham conexão com a Internet.

2.2 - Arena

Conforme já citado, os jogadores serão alocados para uma arena onde deverão se enfrentar, e é nesse quesito que *Ruler of the Earth* mais se sobressai, já que a arena tem grande participação em moldar as estratégias e o funcionamento do jogo.

Quando uma partida se inicia, os inibidores de cada jogador irão começar a gerar unidades, um ciclo que se repetirá numa quantidade variável de segundos, dependendo do nível do inibidor do jogador (mecânica que será explicada abaixo no relatório). Essas unidades seguirão pela trilha rumo à base do jogador inimigo mais próxima, quando encontrar tropas adversárias pelo trajeto, elas irão se confrontar; quando não existir mais nenhuma unidade inimiga

por perto, as tropas restantes seguirão em frente. O centro da arena é o local onde unidades de todos os jogadores irão guerrear entre si, com as tropas restantes do jogador dominante seguindo pela rota imediatamente à sua frente.

Cada jogador terá a sua base posicionada aleatoriamente em um dos cantos do mapa, com trilhas ligando cada uma delas. Tomando como exemplo um jogador localizado na parte inferior da arena, uma trilha conectará sua base com a base do jogador da esquerda, ocorrendo o mesmo pelo lado direito, com cada uma delas formando um ângulo de 90°; além dessas trilhas laterais, existe uma terceira que levará ao centro do mapa, onde todos os jogadores se encontrarão, ocasionando uma grande batalha. A Figura 3 ilustra como as rotas são dispostas (sinalizadas com linhas vermelhas) e como a base dos jogadores estão localizadas na arena.

Figura 3: Arena vista de cima com linhas em sobreposição nas rotas



Fonte: Próprio autor (2020).

Com a disposição da arena nesse formato, em uma partida completa com quatro jogadores, todos se enfrentarão de alguma maneira, seja pelas trilhas de flanco (laterais) ou central.

Cada uma das trilhas de flanco conta com uma construção neutra que concede a quem controlá-las um bônus único, recompensando aqueles que conseguirem dominá-las; o funcionamento dessas estruturas será melhor explicado no tópico 2.5 - *Estruturas Neutras*.

2.3 - Base dos Jogadores e Estruturas

As estruturas desempenham papéis distintos, algumas servindo para defesa, outras para atacar outros jogadores, e também como locais para compra de melhorias. Apesar de cada raça possuir suas próprias representações visuais, as bases dos jogadores seguem um modelo de estruturas em comum, que exercem uma mesma funcionalidade, por isso serão agrupadas e receberão um nome padrão. São elas: *nexus*, inibidor, altar e torreta.

2.3.1 - *Nexus*

O “*Nexus*” é a estrutura central de uma base. Quando ele é destruído, o jogador é declarado perdedor. É a partir do *nexus* que é possível realizar a maioria das melhorias nas tropas e estruturas, tornando-as mais fortes e resistentes, é possível também fazer uma melhoria de nível na estrutura, dando ao usuário opção de desbloquear melhorias únicas na estrutura “altar” (explicada abaixo). A Figura 4 apresenta o *nexus* de todas as raças, em ordem da esquerda para a direita: *vikings*, fazendeiros, samurais e piratas.

Figura 4: Todas as representações visuais do *nexus*



Fonte: Próprio autor (2020).

2.3.2 - Altar

O “Altar” é uma estrutura localizada logo atrás do *nexus*, contudo, ao contrário das demais, ela não é alvejável por tropas inimigas, e sendo assim, não poderá ser destruída. Nesse local é onde estão disponíveis melhorias únicas de cada classe, que normalmente são mais fortes do que melhorias comuns, mas também mais caras. A Figura 5 apresenta o altar de todas as raças, em ordem da esquerda para a direita: *vikings*, fazendeiros, samurais e piratas.

Figura 5: Todas as representações visuais do altar



Fonte: Próprio autor (2020).

2.3.3 - Inibidor

O Inibidor é a estrutura responsável por criar e melhorar as unidades do jogador. Ele se localiza imediatamente atrás das “torretas”, e só podem ser alvejados por tropas inimigas após as duas torres da rota serem destruídas. É possível aumentar o nível do inibidor, permitindo assim a geração e compra de tropas novas ou especiais, como tropas de cerco e heróis. A Figura 6 apresenta o altar de todas as raças, em ordem da esquerda para a direita: *vikings*, fazendeiros, samurais e piratas.

Figura 6: Todas as representações visuais do inibidor



Fonte: Próprio autor (2020).

2.3.4 - Torreia

A “Torreta” é a principal estrutura de defesa de uma base. É a primeira estrutura com a qual as tropas inimigas terão contato, sendo que cada trilha possui duas delas. Ela é responsável por abater qualquer unidade inimiga que tente invadir seu território, absorvendo todo o dano causado por inimigos e impedindo que atravessem seu território, dessa forma, é possível consertar essas estruturas por uma pequena quantidade de ouro, devolvendo alguns pontos de e permitindo que elas resistam por mais tempo. A Figura 7 apresenta a torreta de todas as raças, em ordem da esquerda para a direita: *vikings*, fazendeiros, samurais e piratas.

Figura 7: Todas as representações visuais da torreta



Fonte: Próprio autor (2020).

2.4 - Tropas e Heróis

As tropas são as unidades que guerrearão entre si automaticamente, sendo peças fundamentais para o funcionamento do jogo. A maioria das estratégias do jogo se baseiam em dosar corretamente combos de melhorias gerais com melhorias únicas de cada classe para as unidades, deixando-as mais fortes para assim vencer o jogo.

Assim como as estruturas, cada raça possui uma representação visual diferente para cada unidade, mas exercem uma mesma função, e por isso serão agrupadas e receberão um nome padrão. São elas: guerreiros, atiradores, generais, tropas de cerco e heróis. A Figura 8 mostra todos as unidades das raças dos samurais e piratas.

Figura 8: Unidades das classes samurai e pirata



Fonte: Próprio autor (2020).

2.4.1 - Guerreiros

Os guerreiros são as unidades básicas da linha de frente de um exército, capazes de sobreviver por tempos maiores devido às suas grandes quantidades de pontos de vida. Eles se mantêm à frente da batalha, impedindo o contato de inimigos com as outras tropas mais frágeis que normalmente se posicionam atrás deles. Os guerreiros possuem melhorias que aumentam os seus pontos de dano e sua armadura, mas algumas raças possuem melhorias únicas que tornam essas unidades ainda mais resistentes, aumentando razoavelmente seus pontos de vida totais. A Figura 9 exibe as unidades guerreiras das classes samurai e pirata presentes no jogo.

Figura 9: Guerreiros das classes samurai e pirata



Fonte: Próprio autor (2020).

2.4.2 - Atiradores

Os atiradores são unidades que utilizam da distância como vantagem, atirando de longe em unidades adversárias e geralmente contando com outras unidades para as protegerem. Apesar de possuírem poucos pontos de vida, seus atributos de pontos de ataque são relativamente maiores. Como os atiradores são um tipo de unidade que não se expõem muito no campo de batalha, é normal acontecer um grande acúmulo dessas unidades em lutas muito extensas, tornando-as peça chave para muitas estratégias e táticas. As melhorias dessa unidade contam com um aumento em seus pontos de dano e armadura, porém algumas raças permitem aos atiradores causarem ainda mais danos, aumentando sua velocidade de ataque e seus pontos de ataque. A Figura 10 exhibe as unidades atiradoras das classes samurai e pirata.

Figura 10: Atiradores das classes samurai e pirata



Fonte: Próprio autor (2020).

2.4.3 - Gerais

Os gerais são unidades desbloqueadas no primeiro nível de melhoria dos inibidores. São tropas com bastantes pontos de vida e ataque, que ocupam a linha de frente na organização do exército. Elas possuem grande valor de combate, pois trazem muita vantagem à trilha onde são recrutadas, devido ao seu baixo custo combinado com seu grande poder, tanto ofensivo quanto defensivo. As melhorias para as unidades gerais são focadas principalmente em aumento de armadura. A Figura 11 exibe as unidades gerais das classes samurai e pirata.

Figura 11: Gerais das classes samurai e pirata



Fonte: Próprio autor (2020).

2.4.4 - Tropas de Cerco

As tropas de cerco são desbloqueadas no último nível de melhoria do inibidor, sendo unidades de longo alcance capazes de causar muita destruição a um ou vários inimigos ao mesmo tempo. Normalmente, só possuem algum valor quando protegidas por outras unidades, como os guerreiros e os generais, pois são muito frágeis e possuem poucas maneiras de sobreviver sozinhas. As tropas de cerco contam com melhorias focadas principalmente em aumentar seu poder de ataque e armadura, mas algumas raças permitem as unidades desse tipo virarem verdadeiras máquinas de guerra, aumentando exponencialmente seu poder. A Figura 12 exibe as unidades de tropas de cerco das classes samurai e pirata.

Figura 12: Tropas de Cerco das classes samurai e pirata



Fonte: Próprio autor (2020).

2.4.5 - Heróis

Os heróis são desbloqueados no mesmo nível de inibidor das tropas de cerco, mas exigem que o *nexus* tenha sido melhorado ao menos uma vez para serem desbloqueados. Eles possuem um sistema único e restrito de contrato: só podem ser comprados caso não existir outro igual na mesma rota, impedindo que haja mais de um simultaneamente na mesma trilha da arena, além disso eles custam uma grande quantidade de ouro, tornando a escolha de contratá-los muito impactante. Eles possuem um sistema de nível próprio, na qual aumenta seu poder e resistência conforme batalham com outras unidades; além disso, os heróis possuem habilidades especiais que são ativadas automaticamente e causam grande impacto na partida. A Figura 13 exibe todos os heróis das raças dos samurais e piratas

Figura 13: Heróis das classes samurai e pirata



Fonte: Próprio autor (2020).

2.5 - Estruturas Neutras

Conforme já mencionadas anteriormente, existem algumas estruturas neutras em cada trilha de flanco da arena, que concedem ao jogador que as conquistarem alguns bônus, podendo ser um aumento na velocidade de movimento das unidades, ganho passivo de ouro extra, poder de ataque extra nas tropas, entre outros. O modo como esses bônus são gerados é randômico e pode variar de partida para partida.

A intenção em tornar a geração desses bônus de forma aleatória foi para tornar a disposição dos jogadores na arena mais justa; caso esse fator de randomicidade não existisse, alguns locais de surgimento das bases poderiam se tornar mais fortes com relação a outros por se localizarem ao lado de estruturas neutras com bônus considerados mais poderosos, fornecendo uma vantagem ao jogador localizado naquele ponto do mapa.

. Para conquistar essas estruturas, os jogadores devem dominar a trilha da estrutura utilizando uma tropa do tipo “general”; quando isso acontecer, a cor da estrutura e de alguns outros objetos menores mudarão de cor, e passarão a ter as cores do jogador que a dominou. A Figura 14 mostra uma dessas estruturas neutras com duas variações de cores: azul e vermelho:

Figura 14: Navio nas cores azul e vermelho



Fonte: Próprio autor (2020).

2.6 - Mecânicas de Jogo

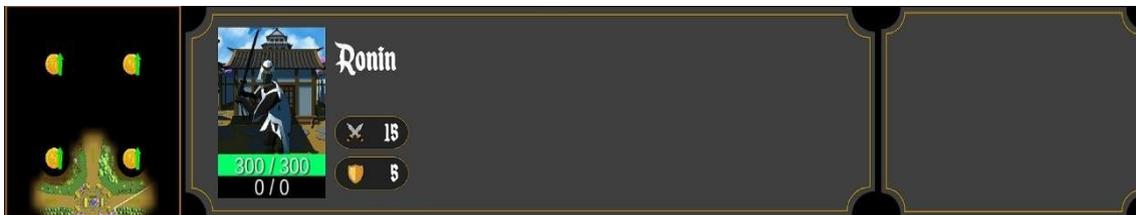
Em *Ruler of the Earth*, existem algumas mecânicas vitais para se entender o jogo como um todo; os atributos das unidades e estruturas, por exemplo, são bastante intuitivos, todavia é importante ressaltar alguns pontos sobre eles, para que fiquem claras suas funcionalidades.

As estruturas e unidades possuem quatro atributos diferentes: pontos de vida, armadura, pontos de ataque e *mana*.

- Pontos de Vida referem-se à capacidade de uma unidade em absorver dano. Quanto maior os pontos de vida dessa unidade, mais poder de resistência ela terá. Comumente, unidades com muitos pontos de vida são chamadas de *Tanques*.
- Armadura reduz o dano recebido por unidades usando a seguinte fórmula: $\text{Dano Total} - \text{Armadura} = \text{Dano Recebido}$; explicando resumidamente, a armadura retira o seu valor do dano total que a unidade receberia, ou seja, se uma tropa possui 10 de armadura e recebe um dano de 50 pontos, o valor da armadura é subtraído do dano total e ela recebe uma dedução de apenas 40 pontos de vida.
- Pontos de Ataque é o atributo referente à capacidade de uma unidade causar dano. Estruturas como o inibidor, altar ou mesmo o *nexus* não possuem capacidade de danificar inimigos, assim, seus atributos de pontos de ataque serão sempre 0, enquanto as torres e as demais tropas possuem algum valor próprio. A escala desse atributo é de 1:1, assim, uma unidade com 100 pontos de ataque causará por ataque 100 pontos de vida diretamente nos pontos de vida do adversário (caso ele não possua armadura).
- *Mana* é o atributo mágico presente no *nexus* e nas unidades heroicas, que possibilita a realização de habilidades mágicas. Ficar sem o atributo de *mana* significa não poder realizar nenhuma magia, impossibilitando o uso de habilidades.

A Figura 15 mostra toda a interface de uma unidade dentro de jogo, onde é possível identificar os atributos mencionados anteriormente.

Figura 15: Interface da uma unidade



Fonte: Próprio autor (2020).

Conforme mencionado anteriormente, existe uma última mecânica, referente ao ouro dos jogadores. O ouro pode ser utilizado para subir o nível de estruturas, melhorar atributos de unidades ou contratar heróis e tropas. Jogadores com uma melhor administração de seu banco tendem a vencer mais partidas, já que é uma mecânica básica, mas de extrema importância.

Todos os jogadores recebem ouro passivamente com o tempo, existindo algumas maneiras de se aumentar esse valor, como bônus de estruturas neutras ou melhorias voltadas ao ganho de ouro, por exemplo. A Figura 16 mostra as interfaces de ouro e o ganho de ouro passivo dentro de jogo.

Figura 16: Interface de ouro total (em amarelo) e ganho de ouro passivo (em verde)



Fonte: Próprio autor (2020).

2.7 - Raças

Em *Ruler of the Earth*, existem quatro raças: samurais, piratas, *vikings* e fazendeiros. Cada uma desempenha uma função distinta, permitindo diferentes estratégias, adaptações e modos diferentes de se jogar. Como o tópico de mecânicas e atributos de jogo já foi abordado, será possível abordar cada classe separadamente, exemplificando cada uma de suas peculiaridades e distinções; contudo, como cada raça apresenta um conjunto de características em comum, trataremos primeiro delas.

Cada raça apresenta três melhorias próprias, localizadas na estrutura “Altar”, e uma ou duas “passivas” únicas, que se resume à uma habilidade que adiciona algum bônus diferente ao jogo; além disso, cada uma apresenta seu próprio conjunto visual de estruturas, cenários, tropas, heróis e, principalmente, atributos. Cada tópico a seguir apresenta uma raça em específico.

2.7.1 - Samurais

A passiva única dos samurais permite que todas as unidades dessa raça tenham uma chance de causar o dobro do dano que ela normalmente causaria durante um ataque. É possível aumentar esse valor comprando a melhoria única da classe, dobrando a probabilidade de ativação da habilidade; além disso, os samurais possuem outras duas melhorias únicas, as quais adicionam uma quantidade considerável de pontos de dano a todas as unidades “atiradoras” e de “cerco” da classe, além de acrescentar partículas de fogo aos projéteis delas.

As estruturas dos samurais foram baseadas na cultura medieval japonesa, com cenários que acompanham esse período histórico, conforme ilustra a Figura 17:

Figura 17: Base dos samurais



Fonte: Próprio autor (2020).

A torreta (Tabela 1.A) foi baseada em uma *pagoda* (também conhecida por *pagode*), um tipo de monumento com múltiplas beiradas usada para fins religiosos, comumente utilizado para depósito de restos mortais de alguma pessoa importante do período.

O inibidor (Tabela 1.B) foi modelado com base em um dojô (ou *dojo*), local onde se praticam artes marciais japonesas.

O altar (Tabela 1.C) foi inspirado em um portão *torii* (também chamado de *tori*), muitas vezes colocado em frente de santuários e templos, mas também podem ser usados apenas como objeto de decoração, como são muitas vezes vistos por cidades japonesas.

O *nexus* (Tabela 1.D) se baseia em um castelo medieval japonês, utilizados por muitas eras como proteção e defesa. Como a intenção da equipe não era de copiar um castelo real, mas apenas se parecer com um, para a modelagem dessa estrutura foi-se utilizado várias referências de construções diferentes, mas a maioria sendo castelos medievais dos períodos *Azuchi-Momoyama* (1573 até 1603) e *Edo* (1603-1868)

Tabela 1: Estruturas da classe samurai.

A)	Torreta	B)	Inibidor
C)	Altar	D)	Nexus

Fonte: Próprio autor (2020).

As tropas samurais foram baseadas na cultura popular japonesa também do período medieval, com guerreiros armados com *katanas* (uma espada curva de fio único), arqueiros utilizando arcos longos, ninjas com lâminas de pulso, entre outros.

Os guerreiros (Figura 18.A) foram representados utilizando uma armadura pesada tradicional dos samurais, armados com uma *katana*.

Os atiradores (Figura 18.B) são representados utilizando uma armadura leve e um chapéu de palha, armados com arcos longos.

As tropas de cerco (Figura 18.C) são representadas por um homem de quimono e chapéu de palha, carregando uma balista móvel como armamento.

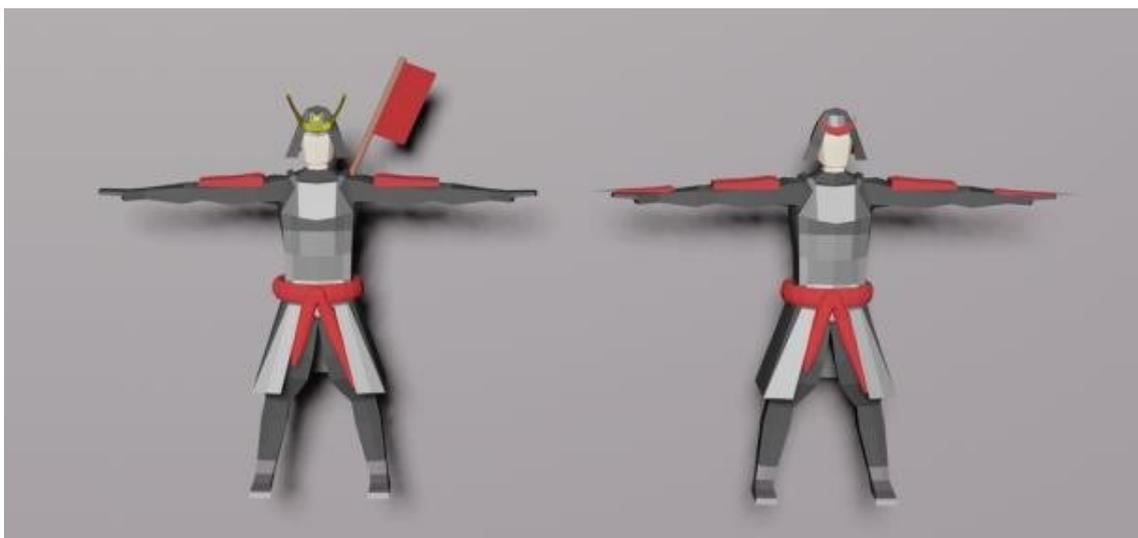
Os generais (Figura 18.D) estão vestidos com um uniforme *ninja*, que lhe cobre todo o corpo; eles utilizam uma lâmina de pulso escondida em suas roupas como arma.

Figura 18: Tropas da classe samurai



Fonte: Próprio autor (2020).

A raça dos samurais apresenta dois heróis: Rebelk Ootsuka e Ino Eloc. O primeiro é um guerreiro com muitos pontos de vida, capaz de invocar um tornado em seu arredor; ele tem a mesma modelagem da tropa guerreiro, veste uma armadura pesada e armado com uma *katana* dourada, porém possui uma bandeira em suas costas como diferencial. O segundo herói é um arqueiro com muitos pontos de ataque, capaz de atirar flechas em vários alvos ao mesmo tempo; sua aparência é baseada na tropa atirador, mas usa um capacete de metal e armadura pesada, armado com um arco longo dourado. A Figura 19 apresenta os dois heróis da classe samurai.

Figura 19: Heróis da classe samurai

Fonte: Próprio autor (2020).

2.7.2 - Piratas

Os piratas possuem duas passivas únicas, a primeira permite que suas tropas do tipo guerreiro tenham uma pequena chance de receber ouro extra ao atacar, variando de unidade para unidade; por último, todas as unidades piratas ao morrerem deixam cair uma bomba, que explode depois de um segundo, causando danos a todos os inimigos próximos. É possível aumentar a chance de receber ouro extra ao atacar inimigos comprando uma das melhorias únicas da raça, assim como aumentar o dano causado pelas bombas e a velocidade na qual todas as tropas atacam.

As estruturas foram baseadas na cultura popular de filmes, jogos e outras coisas do gênero; a intenção era de criar uma espécie de vila pirata à beira mar. A Figura 20 ilustra o resultado final da base pirata.

Figura 20: Base dos piratas

Fonte: Próprio autor (2020).

A torreta (Tabela 2.A) é uma espécie de armazém vertical, com laranjas, caixotes e barris nos andares inferiores, e no topo se localiza um pequeno abrigo com três janelas, com canhões saindo de cada uma delas e também pela porta.

O inibidor (Tabela 2.B) é representado por uma taberna (também conhecido como taverna), devido ao estereótipo de que piratas gostam muito de beber e se reunir em lugares desse tipo.

O altar (Tabela 2.C) possui uma série de objetos, com várias rochas, caixotes e barris próximos uns aos outros, e uma grande âncora ao centro.

O *nexus* (Tabela 2.D) é uma representação do que seria a casa principal dessa vila pirata, um casarão com várias varandas e janelas, além de um timão de navio logo acima da porta principal.

Tabela 2: Estruturas da classe pirata

A)	Torreta	B)	Inibidor
			
C)	Altar	D)	Nexus
			

Fonte: Próprio autor (2020).

As unidades também foram baseadas na cultura popular, com marujos armados de alfanges, bucaneiros utilizando pistolas, e uma unidade que utiliza um canhão de navio móvel pra atirar.

Os guerreiros (Figura 21.A) são representados como um marujo convencional de um navio, com uma bandana cobrindo sua cabeça, uma regata listrada e uma calça, armados com um alfange (espada curva muito popular entre piratas).

Os atiradores (Figura 21.B) foram representados por uma mulher vestida com uma blusa branca, uma calça longa, botas, e uma pequena bolsa, armadas com um revólver comum do período.

As tropas de cerco (Figura 21.C) são representados por um canhoneiro vestindo um chapéu, sobretudo, calça e botas, carregando um canhão de navio que utiliza para atirar em seus inimigos.

Os generais (Figura 21.D) foram representados por um homem robusto utilizando apenas uma bandana na cabeça, um colar de dentes de tubarão e uma calça, carregam uma espada e uma garrafa de rum como arma.

Figura 21: Tropas da classe pirata



Fonte: Próprio autor (2020).

A raça dos piratas possui dois heróis únicos: *Capitão Maig* e *Myra*. O primeiro é o capitão de um navio pirata, ele possui muitos pontos de vida e utiliza um grande canhão para causar um grande dano em área, veste um sobretudo, uma calça simples, perna de pau e um grande chapéu de capitão; o segundo herói é uma bruxa pirata com ataques bem rápidos chamada *Myra*, ela invoca dois marujos piratas para fazer sua linha de frente e a proteger. Ela veste roupas comum, uma camisa com mangas, calça, botas, uma mochila de cintura e uma capa preta; além disso, ela possui chifres e vários acessórios de caveiras por todo o corpo. A Figura 22 apresenta os dois heróis da classe pirata.

Figura 22: Heróis da classe pirata

Fonte: Próprio autor (2020).

2.7.3 - Vikings

A classe *viking* conta com duas habilidades passivas, a primeira permite que todas as unidades possuam uma chance de atordoar inimigos, deixando-os imobilizados por alguns poucos segundos; a segunda habilidade dá as unidades do tipo guerreiro uma pequena chance de bloquear qualquer dano que seria recebido por elas. É possível aumentar a chance de ativação dessas duas passivas via melhoria na estrutura “altar”, assim como comprar um aumento nos pontos de vida de todas as unidades, tornando-as mais resistentes.

As estruturas se basearam na estruturação de uma vila nórdica genérica do período, com presença de uma madeira de tonalidade mais escura, devido a vegetação da região ser majoritariamente de abetos, e muita neve compondo a cena, além de barcos a remo, machados e escudos por todo o cenário, conforme ilustrado na Figura 23.

Figura 23: Base dos Vikings

Fonte: Próprio autor (2020).

A torreta (Tabela 3.A) é representada por uma torre de um forte de madeira, onde um arqueiro fica resguardado em seu interior, pronto para atirar em inimigos que se aproximarem.

O inibidor (Tabela 3.B) representa uma casa nórdica feita prevalentemente de troncos de abeto.

O altar (Tabela 3.C) foi representado por um barco a remo popularmente *viking*, com adornos de madeira em cada um de seus extremos, uma vela única ao centro da embarcação e vários escudos expostos ao lado do barco.

O *nexus* (Tabela 3.D) é o que pode ser considerado a casa principal da vila, um grande casebre de dois andares com adornos e janelas personalizadas, e vários escudos redondos como decoração à frente da estrutura.

Tabela 3: Estruturas da classe viking

A)	Torreta	B)	Inibidor
			
C)	Altar	D)	Nexus
			

Fonte: Próprio autor (2020).

As unidades também foram baseadas no imaginativo e cultura popular a respeito de como seriam os guerreiros nórdicos, com lutadores armados de machados e escudos, arqueiros com arcos longos, e uma unidade armada com um grande martelo de guerra.

Os guerreiros (Figura 24.A) foram representados por um lutador vestindo uma armadura leve e botas, carregando um machado de guerra simples e um escudo redondo.

Os atiradores (Figura 24.B) são arqueiras vestindo uma armadura de couro leve e botas, armadas com um arco longo e flechas.

As tropas de cerco (Figura 24.C) são representadas por um grande guerreiro vestindo um capacete com chifres e barba comprida presa nas ponta, não possuindo armadura e vestem apenas uma calça e botas, carregando um pesado machado de guerra para lutar contra inimigos.

Os generais (Figura 24.D) são muito parecidos com a tropa de cerco, porém não possuem a barba presa e, ao invés de uma simples calça, vestem um *kilt*, espécie de saia nórdica muito comum do período, e luvas, as quais os ajudam a segurar os machados de duas lâminas que carregam em cada uma das mãos.

Figura 24: Tropas da classe viking



Fonte: Próprio autor (2020).

Os *vikings* apresentam dois heróis: Zamb Jarn e Harbard. O primeiro é um lutador com muitos pontos de vida e poder de ataque, Zamb estimula todos os aliados ao seu redor para brigar, aumentando significativamente a velocidade de ataque de todos, ele veste um elmo com chifres, luvas, um *kilt* e botas, possui uma barba longa, um machado e um escudo dourados como armamento. O segundo herói é um mago com uma habilidade muito poderosa, que lança raios em vários inimigos causando muitos pontos de dano; ele veste uma capa preta por todo o corpo, incluindo capuz, e possui alguns adornos, como um cinto e um

colar, carregando um cajado mágico como arma em suas costas que utiliza apenas para magias que exijam muito esforço. A Figura 25 apresenta os dois heróis da classe viking.

Figura 25: Heróis da classe viking



Fonte: Próprio autor (2020).

2.7.4 - Fazendeiros

Os fazendeiros possuem uma única passiva, que permite aos fazendeiros regenerar uma pequena quantidade de pontos de vida a cada segundo. É possível aumentar o valor da cura a partir de melhorias na estrutura “altar”, como também aumentar os pontos de vida de todas as unidades da classe; a última melhoria permite aos fazendeiros aumentar o poder e a resistência de suas torretas, dificultando a invasão de suas bases por parte de inimigos.

As estruturas tiveram como referência uma fazenda moderna, usando como base estruturas e instalações comumente encontradas em uma fazenda tradicional, como um celeiro e um galinheiro, mas também conta com algumas adições de maquinários, como é o caso da torreta que será explicada a seguir. A Figura 26 demonstra o resultado final da base dos fazendeiros.

Figura 26: Base dos Fazendeiros

Fonte: Próprio autor (2020).

A torreta (Tabela 4.A) representa um trator desmontado, que teve suas rodas retiradas e adicionadas a um pequeno suporte que a prende no chão por quatro “pernas” mecânicas, sendo adaptado um canhão em sua parte frontal que é utilizado para atirar nos inimigos.

O inibidor (Tabela 4.B) é representado por um celeiro com várias janelas.

O altar (Tabela 4.C) é um celeiro pequeno rodeado por gramas e cercas.

O *nexus* (Tabela 4.D) é a representação da casa principal da fazenda, um casarão com várias janelas e varandas, uma chaminé e um galo dos ventos no telhado.

Tabela 4: Estruturas da classe fazendeiro

A)	Torreta	B)	Inibidor
			
C)	Altar	D)	Nexus
			

Fonte: Próprio autor (2020).

As unidades também foram representadas como popularmente são retratadas pessoas que vivem no campo, com roupas simples e arejadas, chapéu para proteger do sol e botas.

Os guerreiros (Figura 27.A) foram representados por um fazendeiro simples, vestindo uma camiseta, calça e botas, além de uma luva para lhe ajudar a manejar a forcado (ferramenta de dois a quatro dentes muito parecida com um

tridente, utilizado para agrupar ou retirar resíduos agrícolas), que eles utilizam como arma.

Os atiradores (Figura 27.B) são fazendeiras vestindo um longo vestido de campo, um corpete e um sapato de tecido, atirando uma pequena foice meia-lua nos inimigos.

Os generais (Figura 27.C) são representados por uma fazendeira com cabelo de corte maria-chiquinha, vestindo uma camiseta cortada, uma minissaia e botas altas, utilizando como arma uma enxada.

As tropas de cerco (Figura 27.D) são representadas por uma colheitadeira, um maquinário de quatro rodas que possui um conjunto de serras para cortar a colheita, que será armazenada dentro da própria máquina.

Figura 27: Tropas da classe fazendeiro



Fonte: Próprio autor (2020).

Os fazendeiros apresentam dois heróis, que ainda não possuem nome ou habilidades definidas, mas já apresentam um visual definido, como pode ser visto na Figura 28. O primeiro herói veste um macacão azul por cima de uma camisa de manga cumprida vermelha, veste um chapéu de palha e uma longa barba branca. O segundo herói é um espantalho com cabeça de abóbora, veste um chapéu de ponta e roupas com enchimentos de palha vazando por suas extremidades.

Figura 28: Heróis da classe fazendeiro



Fonte: Próprio autor (2020)

3 A ENGENHARIA DO JOGO

Nesse capítulo será abordado o funcionamento e desenvolvimento do jogo, divididos em subcapítulos.

Os subcapítulos 3.1 e 3.2 apresentam respectivamente os programas utilizados para o desenvolvimento do jogo e as diferentes telas presentes no mesmo.

O subcapítulo 3.3 é dedicado à programação do jogo, dividido em seus próprios subtópicos, onde é explicado um pouco mais profundamente como foram planejadas e executadas algumas das mecânicas presentes no jogo. Nesses subtópicos serão abordados o aspecto *multiplayer* do jogo, o combate e movimentação das unidades, o sistema de troca de cores onde os jogadores podem personalizar sua experiência, o minimapa, o funcionamento da “névoa de guerra” (mecânica responsável por esconder diferentes partes do mapa para diferentes jogadores), o funcionamento do sistema de bate-papo do jogo e, por fim, explica como e porque a tela de carregamento foi desenvolvida.

O subcapítulo 3.4 aborda as duas telas adicionais (tutorial e glossário) desenvolvidas visando guiar e ajudar novos jogadores em sua primeira experiência com o jogo.

O subcapítulo 3.5 trata a respeito das escolhas gráficas do projeto, qual estilo a equipe adotou e como tomou suas primeiras decisões a respeito do futuro do projeto, e também como essa ideia inicial foi repensada conforme o desenvolvimento do jogo.

O subcapítulo 3.6 apresenta como o design do mapa foi pensado e desenvolvido, desde as escolhas criativas da equipe até os cuidados tomados para evitar alguns problemas que pudessem refletir no resultado final do cenário e das bases dos jogadores.

O subcapítulo 3.7 trata a respeito do design dos personagens, como eles foram pensados e os cuidados tomados para sua modelagem.

O subcapítulo 3.8 é dedicado ao desenvolvimento das interfaces e UIs do projeto, assim como as preocupações e cuidados tomados para construção das mesmas.

O subcapítulo 3.9 introduz como foram desenvolvidas as animações de personagens e cenários do jogo.

O subcapítulo 3.10 é dedicado à implementação de sons ao jogo, como músicas e efeitos especiais.

O subcapítulo 3.11 apresenta o significado de *easters eggs* e quais foram adicionados pelos desenvolvedores ao jogo.

3.1 - Programas Utilizados

Para realização do projeto, as seguintes ferramentas foram utilizadas:

- *Unity*, para estruturação e montagem do jogo;
- *Microsoft Visual Studio*, como ambiente de desenvolvimento e programação do jogo;
- *Photom Engine*, como criação do *multiplayer* e servidor do jogo;
- *Blender*, para modelagem de personagens e assets no geral;
- *Adobe Illustrator*, para a criação de artes da UI e edição de imagens;
- *Mixamo*, como biblioteca de animações para o jogo;
- *Itch.io*, plataforma utilizada para publicação do jogo;
- *Discord*, para reuniões e organização do projeto no geral;
- *Trello*, para a organização das tarefas da equipe;
- *GitHub*, para versionamento e compartilhamento do projeto;
- *Whatsapp*, para contato entre os membros do grupo;
- *Microsoft Word*, para a realização da documentação do jogo;

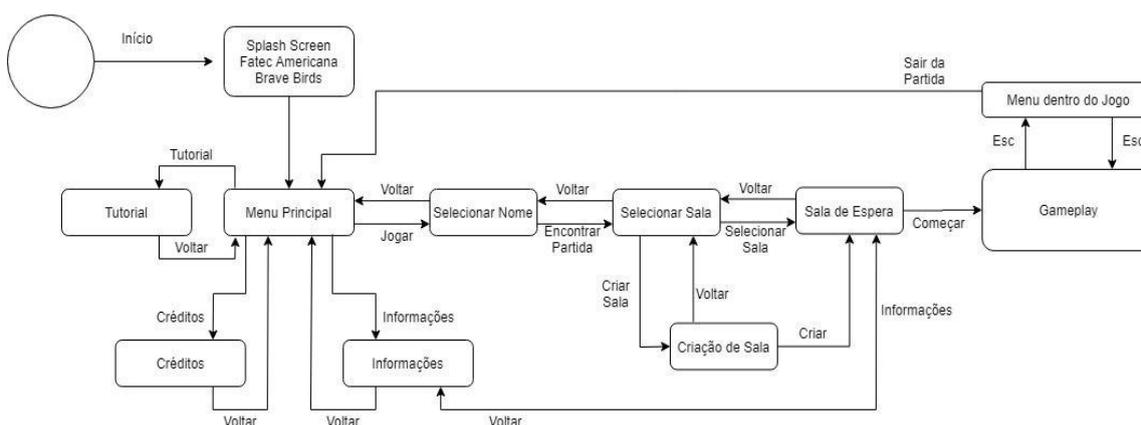
3.2 - Telas do Jogo

O jogo conta com o seguinte conjunto de telas e cenas:

- Menu Principal;
- Glossário;
- Tutorial;
- Salão das Salas de Espera;
- Sala de Espera;
- Tela de Carregamento;
- Jogo;
- Créditos.

A Figura 29 apresenta o fluxo de telas do jogo.

Figura 29: Sequência de telas do jogo



Fonte: Próprio autor (2020).

3.3 - Programação

O tópico em questão abordará alguns contextos relacionados à programação do jogo, divididos em subtópicos, nos quais serão abordadas mecânicas do jogo em específico.

3.3.1 - Multiplayer e Servidor

Conforme citado anteriormente, *Ruler of the Earth* é um jogo *multiplayer online*, o que significa que os jogadores deverão jogar cada um em sua própria máquina com seu próprio endereço de IP (*Internet Protocol*), fazendo uso de um servidor para fazer a ligação entre os jogadores e o cliente do jogo.

No projeto, a equipe utilizou uma ferramenta chamada *de Photon Engine*, que se trata de uma biblioteca (*package*), na qual são disponibilizadas todas as ferramentas necessárias para criação e suporte de um jogo *multiplayer*.

Com essa biblioteca, é possível desenvolver uma ferramenta que permite aos jogadores criarem suas próprias salas dentro do jogo, tornando-as visíveis aos outros jogadores *online*, que por sua vez podem entrar e se juntar à partida, desde que não atingido o limite de até quatro jogadores; caso a sala já esteja cheia, ela é automaticamente retirada da lista e se torna invisível. A Figura 30 mostra o local onde é listada todas as salas de jogo disponíveis.

Figura 30: Saguão das salas de espera



Fonte: Próprio autor (2020).

Um jogador, ao criar uma sala, recebe internamente o nome de “*Master Server*” - com esse título, o usuário passa a ser o único autorizado para iniciar a partida; porém, quando esse jogador abandona a sala, o título de “*Master Server*” é passado para o próximo jogador a ter se juntado à sala, caso não haja mais nenhum jogador, a sala é excluída. A Figura 31 mostra como é a sala onde os jogadores se conectam para esperar o início da partida. Nessa tela é exibido o nome de cada usuário, seu *ping* (latência), raça e cor escolhidas.

Figura 31: Sala de espera



Fonte: Próprio autor (2020).

3.3.2 - Sistema de Movimentação e Combate

Em *Ruler of the Earth*, as unidades se movimentam e guerreiam sozinhas, sem qualquer comando ou ação do jogador. Para que isso funcione corretamente, as unidades e estruturas precisam ter um padrão de comportamento para tudo ocorrer como desejado.

No caso das estruturas, mais especificamente as torretas, o comportamento padrão delas é de atirar em qualquer unidade dentro de sua área de ação com uma etiqueta (*tag*) de “inimigo”, priorizando alvos mais próximos de sua própria base. As unidades, porém, possuem um padrão de comportamento

muito mais complexo e inteligente, já que elas precisam se movimentar pelo mapa.

Quando as tropas estão para serem geradas pela estrutura inibidor, elas recebem algumas informações que as permitem funcionar corretamente. Primeiramente, essas unidades recebem a informação de qual inibidor a gerou, se foi o da esquerda, direita ou central; isso é vital para que a unidade saiba qual rota ela irá seguir, e como irá se comportar em intersecções do mapa.

Tomaremos como exemplo o inibidor localizado à esquerda da base do jogador: quando a tropa é gerada, ela já recebe a informação de que foi gerada pelo inibidor da esquerda e assim assume um comportamento de seguir pelas rotas 1-2-3-4 (exemplo hipotético), dessa maneira, ela irá contornar o mapa fazendo um movimento horário; utilizando esse mesmo exemplo, agora com as tropas geradas pela direita, o padrão de movimento delas será anti-horário, com as rotas 4-3-2-1.

Contudo, quando utilizamos a rota central como exemplo, esse conjunto de regras já não se aplica, sendo necessário desenvolver outro padrão de movimento exclusivo para ela. As tropas geradas pelo inibidor central seguirão sempre em uma linha reta, até chegar à base do jogador imediatamente à sua frente; se esse jogador já tiver sido eliminado, as tropas seguirão pela rota da esquerda ou da direita, sempre procurando outros inimigos; essa escolha é feita aleatoriamente, então em alguns casos elas podem seguir pela direita, e em outros pela esquerda. Tudo isso foi feito utilizando o sistema de navegação da própria *Unity*, chamado de "*NavMesh*", uma ferramenta que coleta informações da malha de objetos e terrenos, criando um sistema de caminhos para inteligências artificiais (I.A.)

As unidades em geral possuem o mesmo padrão de comportamento que as torretas, atacando sempre unidades inimigas dentro de sua área de ação, priorizando ataques a adversários mais próximos. Contudo, temos algumas exceções, como é o caso dos heróis.

Heróis são unidades mais fortes e mais inteligentes, que costumam ter um grande impacto na partida, e por isso possuem alguns padrões diferentes que

as permitem tomar decisões mais precisas, como é o caso de *Capitão Maig*, herói da classe pirata cuja habilidade especial é atirar uma grande bomba que detona e causa grandes pontos de dano a inimigos; como essa habilidade é de extrema importância e pode ditar os rumos de uma partida, ela deve ser usada em momentos específicos automaticamente pela unidade; nesse caso, *Maig* irá arremessar a bomba apenas se mais de seis unidades estiverem dentro de sua área de efeito.

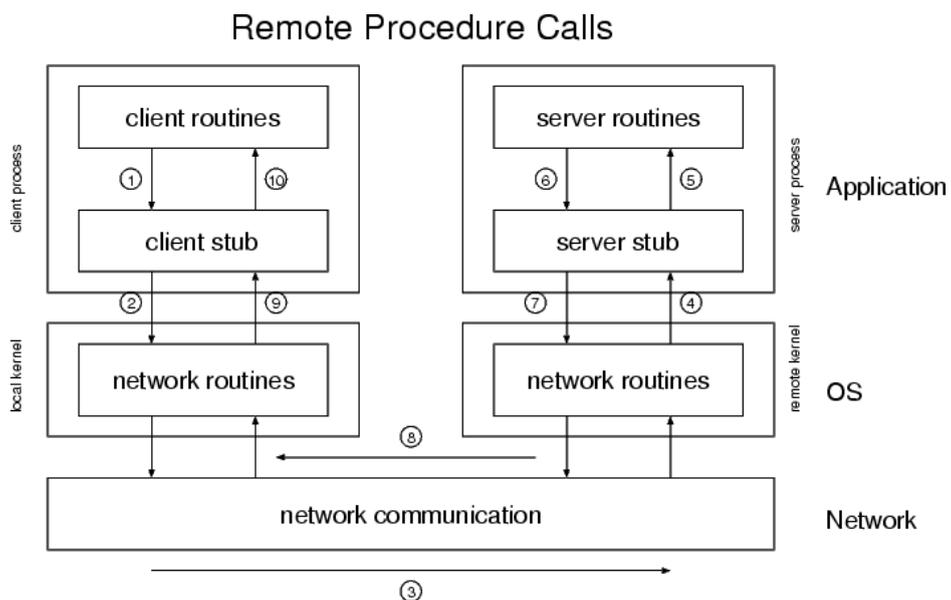
3.3.3 - Seleção e Personalização de Cores

O sistema de escolha de cores foi desenvolvido para resolver dois grandes problemas: permitir que mais de um jogador escolha uma mesma raça em uma mesma sessão, e aumentar as possibilidades de personalizações visuais do jogo.

Esse sistema foi desenvolvido utilizando a ferramenta “*PlayerPrefs*” da própria *Unity*, que funciona como um banco de dados, guardando informações dos jogadores mesmo após o fechamento do jogo.

Após o início da partida, quando os jogadores já escolheram suas raças e cores personalizadas, a base de cada jogador será invocada dentro do mapa nas posições corretas, quando isso ocorre, um código irá fazer a checagem dentro do *PlayerPrefs* de cada um dos jogadores, buscando qual cor foi escolhida por ele; em seguida, o código substitui nas estruturas e unidades do usuário o material padrão pelo material com a cor escolhida por ele. Para isso, é utilizado uma função RPC (*Remote Procedure Call*), função executada pelo cliente do jogo onde contém os parâmetros de procedimento da mensagem, que será transmitida para o servidor e retornará um comando com os resultados dos parâmetros enviados anteriormente para todos os outros clientes (os outros jogadores da partida), conforme demonstrado na Figura 32, que demonstra a sequência de passos em uma chamada remota de procedimento; dessa maneira, a cor escolhida pelo jogador será aplicada não somente em sua própria máquina, sendo visível por todos os outros usuários.

Figura 32: Exemplo de função RPC



Fonte: SCHUBA (2000)

3.3.4 - Minimapa

O minimapa é uma mecânica importantíssima para o funcionamento do jogo, já que o mapa no qual o jogo se passa é muito extenso, e os jogadores precisam estar cientes de tudo o que acontece ao seu redor. A Figura 33 apresenta o resultado final do minimapa dentro do jogo.

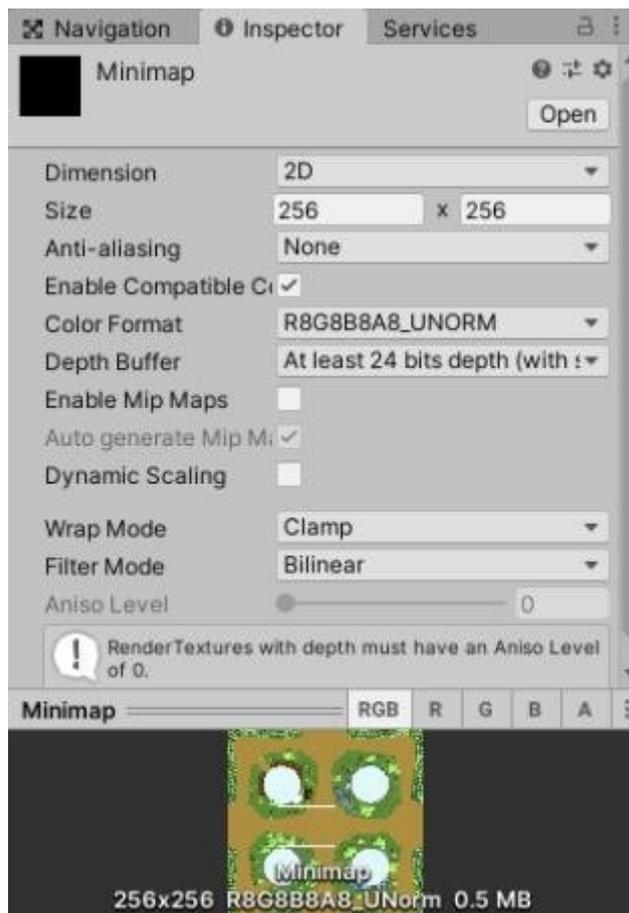
Figura 33: Minimapa do jogo



Fonte: Próprio autor (2020).

Essa mecânica foi desenvolvida utilizando-se uma câmera localizada acima do mapa do jogo, capturando a imagem da cena que ela está enxergando e guardando-a em uma imagem “*Render Texture*”, um tipo de textura especial da própria *engine* que atualiza conforme o jogo é rodado (*run time*). A Figura 34 ilustra a aba “*Inspector*” dentro da *Unity*.

Figura 34: Aba “*Inspector*” da textura do minimapa



Fonte: Próprio autor (2020).

Como o minimapa deve ilustrar informações relevantes ao jogador, algumas dessas informações que deveriam ser mostradas claramente acabavam não ficando muito visíveis, como era o caso das tropas. Por se tratarem de unidades com sua escala muito reduzida em comparação com a arena como um todo, percebeu-se que elas não eram exibidas no minimapa claramente, pois a câmera que captura a imagem da arena não conseguia enxergá-las.

Para resolver esse problema e ilustrar melhor ao jogador as informações necessárias, cada unidade recebeu uma imagem imediatamente acima de seu eixo, que será vista pela câmera do minimapa, mas não pelas câmeras dos jogadores dentro da cena de jogo; para isso, foram utilizadas camadas (ou “layers”), uma utilidade da *engine* que permite algo ser ou não visto por um determinado objeto; nesse caso, a imagem seria vista pela câmera do minimapa, mas não pela câmera de jogo.

Além de resolver o problema das unidades não aparecendo, essa mecânica de *layers* foi utilizada em alguns outros contextos, como por exemplo para deixar o minimapa mais limpo e menos poluído de informações desnecessárias; como nem todos os detalhes da arena possuem alguma serventia para o jogador, alguns foram ocultados na exibição do minimapa. Com isso, a câmera responsável por *renderizar* a textura do minimapa teria menos objetos para calcular e exibir, deixando o processo mais rápido e com mais clareza ao jogador.

3.3.5 - Névoa de Guerra

Com o desenvolvimento do jogo, a equipe começou a receber *feedback* de jogadores, com o intuito de ajudar a melhorar o projeto, muitas delas foram incorporadas ao projeto. Um desses *feedbacks* pedia a adição de algo para bloquear a visão de outros jogadores, devido a alguns motivos que serão explicados em seguida.

Assim, foi adicionada uma mecânica para que se ocultasse a visão entre os jogadores, sendo possível observar apenas uma área hexagonal ao redor de suas próprias unidades e estruturas. Essa ferramenta recebe em outros jogos o nome de “Névoa de Guerra”, maneira como qual será referida nesse tópico.

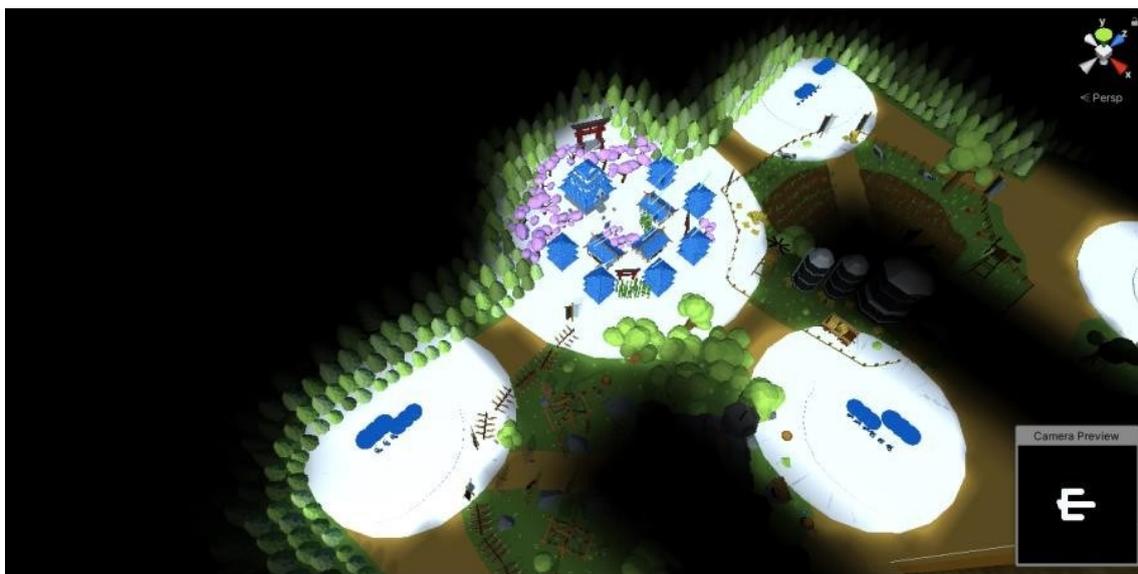
O motivo por trás dessa abrupta adição se dá ao fato de alguns usuários estarem se aproveitando da vantagem de outros jogadores para formar uma aliança contra um terceiro jogador, que agora estará numa situação de extrema desvantagem, tendo dois lados do mapa concentrados em lhe destruir (ou, como chamado muitas vezes popularmente em jogos, um “2vs1”).

Com esses fatos apresentados, os desenvolvedores escolheram adicionar a mecânica de “*Névoa de Guerra*” (do inglês, *Fog of War*) ao jogo que, em suma, consiste em um “sombreamento” (*shader*) do mapa no geral, escurecendo-o e tornando apenas áreas restringidas de visão aos jogadores.

Para criação de tal mecânica foram utilizados dois projetores de *shader* e duas câmeras distintas. Um dos projetores gera em todo o seu raio de alcance uma sombra negra que escurece todo o mapa e bloqueia a visão completamente; um segundo projetor age de mesmo modo, dessa vez escurecendo a cena toda com um tom cinza bem claro; o primeiro *shader* será a visão não explorada do mapa, enquanto o segundo será a visão de áreas já exploradas pelo jogador, mas que no atual momento não as vê.

Esses projetores não implicam mudanças alguma na cena de modo direto por si só, sendo necessárias duas câmeras para que o sombreamento realmente se aplique e seja visível. Cada uma das câmeras enxerga apenas um dos projetores e mais um objeto em comum, chamado internamente no projeto de FOV (do inglês *Field of View*), esse último tratando-se de um hexágono branco localizado acima de todas as unidades e estruturas; é esse FOV que retira o sombreamento do mapa e permite ao jogador enxergar ao redor de unidades, conforme ilustrado na Figura 35, onde é possível perceber as áreas demarcadas em branco, que significam a atual visão das unidades daquele jogador, algumas áreas já exploradas ligeiramente escurecidas, e áreas completamente escurecidas, significando que o jogador ainda não possui informação alguma daquele local.

Figura 35: Funcionamento da “névoa de guerra”



Fonte: Próprio autor (2020).

3.3.6 - Bate-papo

Conforme a equipe foi testando e aprimorando o projeto, com o passar do tempo, a necessidade de permitir que os jogadores se comunicassem entre si começou a se tornar evidente, seja para avisar de algum acontecimento, fazer brincadeiras com outros jogadores, ou apenas discutir alguma estratégia. Por isso, o sistema de bate-papo (*chat*) do jogo foi desenvolvido para suprir essa falta de uma área dedicada para comunicação entre os usuários.

O *chat* foi feito utilizando a mesma ferramenta já citada no subtópico deste mesmo capítulo 3.3.1 – Multiplayer e Servidor, chamada *Photon Engine*, na qual todos os jogadores são conectados em um mesmo servidor, onde podem ler e escrever mensagens. Contudo, antes da mensagem ser enviada, um código verifica no “*PlayerPrefs*” (também já citado) qual a cor de personalização escolhida pelo usuário, para que seu nome seja exibido com a mesma cor escolhida por ele na sala de seleção, conforme ilustrado na Figura 36, onde é mostrado como o sistema de bate-papo é exibido dentro de jogo.

Figura 36: Interface do bate-papo



Fonte: Próprio autor (2020).

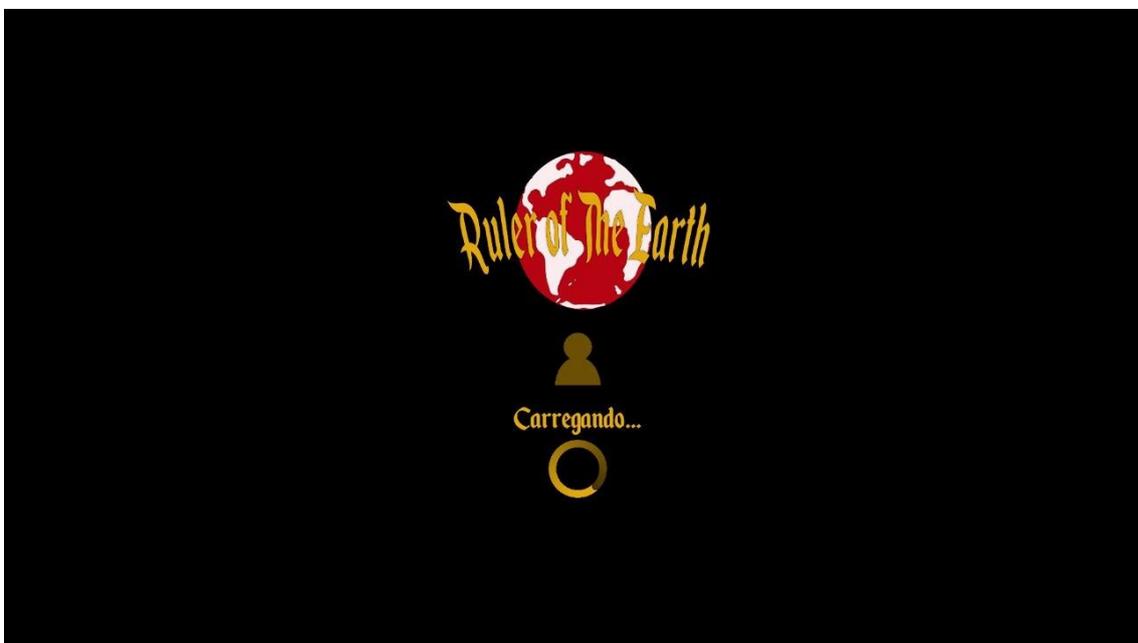
Além disso, a equipe de desenvolvimento tomou a decisão de se aproveitar dessa ferramenta de bate-papo para exibir aos jogadores eventos importantes que acontecem pelo cenário, como a dominação de uma estrutura neutra por exemplo; dessa maneira, a ferramenta se torna-se ainda mais útil e interativa, servindo também como uma fonte de informações para acontecimentos importantes e deixando de ser um local exclusivamente para troca de mensagens.

3.3.7 – Tela de Carregamento

A tela de carregamento, na maioria dos jogos, possui uma função principal: pré-carregar apenas os arquivos necessários no momento, deixando o processamento da máquina ocupado apenas com o necessário e impedindo ou reduzindo eventuais travamentos e mal funcionamentos que possam vir a ocorrer. Porém, a tela de carregamento serve também como “linha de largada” para jogadores com máquinas de diferentes rendimentos, impedindo que se conectem à partida em tempos diferentes, o que pudesse trazer vantagens desnecessárias e não planejadas ao jogo.

A tela de carregamento é acionada quando o dono da sala apertar o botão “Jogar” na sala de espera; quando isso acontece, a tela do jogo é chamada e exibida aos jogadores, que agora veem uma imagem semelhante com a exibida na Figura 37, que conta com a logo do jogo, os ícones de carregamento de cada jogador e um ícone de funcionamento, que gira indefinidamente em seu próprio eixo para exibir a todos os usuários que o jogo está carregando.

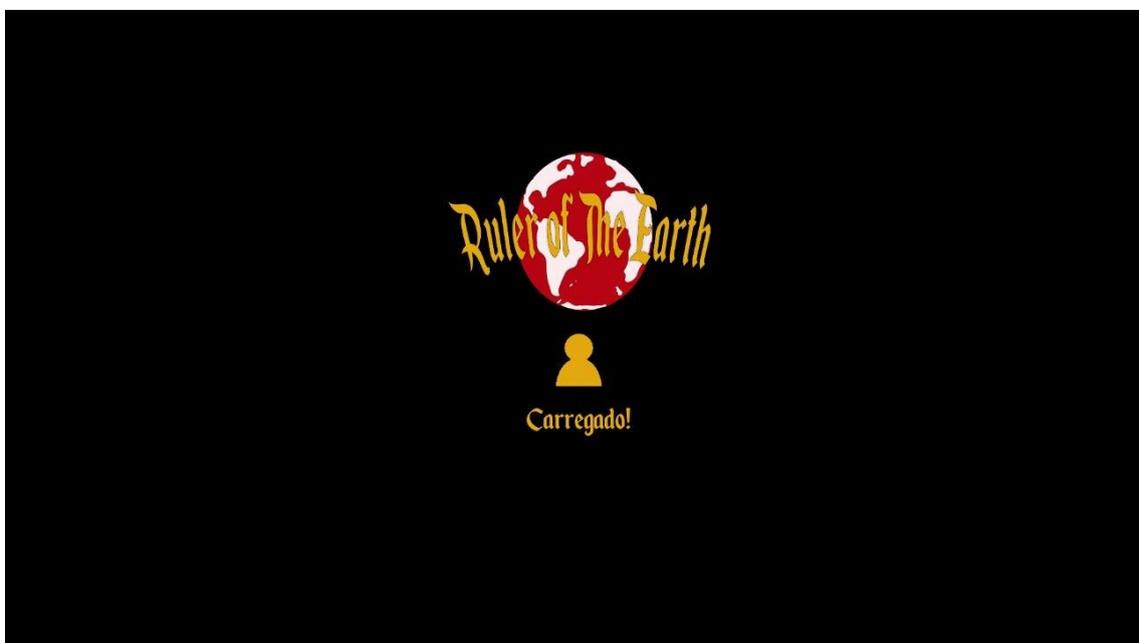
Figura 37: Tela de carregamento conectando os jogadores



Fonte: Próprio autor (2020).

Enquanto isso, uma função é ativada nos códigos do jogo para carregar a arena e as bases dos jogadores em seus devidos lugares, enquanto uma segunda função conecta o cliente local dos jogadores ao servidor do jogo, que fará a ponte entre todas as máquinas e os acontecimentos da partida. Quando as duas funções do usuário forem executadas corretamente, o ícone de funcionamento é desativado, o ícone de carregamento irá acender na tela, mostrando que ele está pronto para iniciar a partida e agora irá aguardar pelos demais jogadores, conforme exibido na Figura 38; quando todos estiverem prontos, a tela de carregamento é desativada e a partida começa.

Figura 38: Tela de carregamento com os jogadores conectados



Fonte: Próprio autor (2020).

3.4 – Telas Adicionais

O primeiro contato de um usuário com uma aplicação costuma ser de grande importância, pois muitas vezes, caso os jogadores se sintam perdidos logo em seu primeiro contato com o jogo, eles podem acabar desistindo e criando uma imagem negativa do mesmo. Por esse motivo, a equipe desenvolveu duas telas com o intuito de diminuir essa primeira estranheza do jogador, ensinando-

o tudo que ele precisa saber e quais os primeiros passos para se entender e jogar o jogo.

3.4.1 – Tutorial

O tutorial foi desenvolvido para ilustrar aos jogadores os conceitos e mecânicas básicas do jogo. Essa tela traz informações a respeito de comandos e controles de câmera, composição da interface principal, objetivo principal e condições de vitória, assim como explicações de mecânicas mais específicas, como uma breve introdução do funcionamento e atributos de cada estrutura e unidade, estruturação da arena e funcionamento das rotas e estruturas neutras. A Figura 39 exibe uma das telas do tutorial dentro de jogo.

Figura 39: Tela do tutorial



Fonte: Próprio autor (2020).

3.4.2 – Glossário

O glossário é uma tela que fornece aos jogadores informações a respeito de todas as classes do jogo. Nessa tela é possível visualizar a passiva e as melhorias únicas de cada raça, assim como todas as diferentes unidades, exibindo seus atributos de pontos de vida, ataque e armadura. A Figura 40 ilustra a tela do glossário dentro de jogo

Figura 40: Tela do glossário



Fonte: Próprio autor (2020).

3.5 - Escolha Artística e Gráfica

Desde o início do projeto, a intenção do grupo era desenvolver um jogo leve, que não exigisse uma máquina muito potente e, ao mesmo tempo, não parecesse simples ou básico demais. Em outras palavras, a equipe queria fazer um jogo acessível e leve, que ao mesmo tempo fosse agradável e bonito de se jogar.

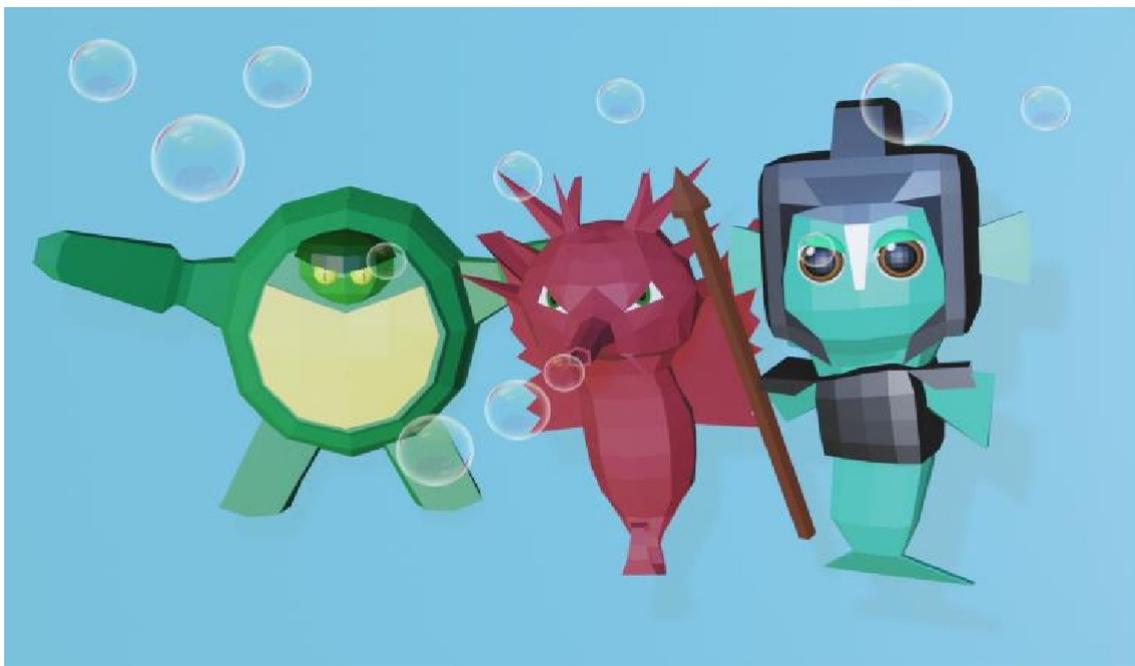
Tentamos fugir ao máximo de um estilo muito cartunesco, com cores vibrantes e muito fortes, pois receávamos que soasse muito infantil e, com isso acabássemos perdendo uma parcela do público que pudesse se interessar pelo

nosso produto. Em um primeiro momento, pensamos em fazer algo mais realista, com gráficos complexos e texturas mais detalhadas e pesadas, porém esbarramos em alguns problemas ao tentar abordar essa estratégia, como o fato do jogo se tornar menos acessível, já que conseqüentemente ficaria muito mais pesado (requereria máquinas com um melhor desempenho); além disso, uma arte realista não combinaria bem com o estilo de jogo que estávamos planejando, já que talvez tornasse o jogo “poluído” e genérico demais.

Por fim, foi decidido que a melhor abordagem para seguir com o projeto seria adotar um modelo *low-poly* para a modelagem, no qual as artes teriam de ser limpas e leves e, caso fossem necessários mais detalhes, partículas poderiam ser implementadas com o intuito de tornar o jogo mais atrativo.

Conforme mencionado algumas vezes no relatório, o jogo acabou tomando rumos diferentes dos planejados no início de seu desenvolvimento, tanto em questões de roteiro e história quanto em arte e modelagem no geral; basicamente, o jogo deixaria de seguir uma linha mais fantasiosa, com raças baseadas em ficção como a o time aquático, que contaria com peixes, tartarugas e outros seres do fundo do mar usando tridentes, lanças e canhões de bolhas como armas, conforme ilustra a Figura 41, passando a se tornar algo mais baseado na realidade.

Figura 41: Unidades da equipe aquática, presente nos primeiros estágios de desenvolvimento do projeto



Fonte: Próprio autor (2020).

Com isso, as referências para os desenhos e modelagens do projeto teriam que ser muito mais verossímeis e que fizessem algum sentido dentro do contexto do jogo; em outras palavras, para criação das estruturas e das unidades, teríamos que nos basear em referências já existentes do mundo real, ao invés de estarmos mais livres para criar seguindo nossos gostos e ideias. O maior exemplo disso é a classe dos samurais, onde utilizamos muito da cultura japonesa para criar as unidades e estruturas, com pagodes e castelos medievais compondo as suas estruturas, mas também permitindo um pouco mais do lado criativo, com ninjas usando lâminas de punho e uma unidade que carrega uma balista portátil como sua arma compondo algumas das tropas.

3.6 - Design de Mapa e Cenário

As maiores preocupações da equipe de desenvolvimento com relação ao mapa foram as seguintes:

- Fazer com que as estruturas neutras, ao serem dominadas, não causassem confusão dependendo da cor do jogador que a dominou;
- Fazer com que as estruturas neutras dominadas tivessem clareza em todas as partes do mapa, para que o jogador, independentemente de sua localização na arena, pudesse identificar claramente quem a está dominando;
- Fazer com que as estruturas das bases dos jogadores fossem facilmente identificáveis, tivessem um tamanho parecido e não se confundissem com o cenário dependendo da cor escolhida pelo jogador.

Essas medidas foram tomadas pensando na competitividade do jogo, já que qualquer problema com relação às partes técnicas do jogo, que pudessem causar desvantagens ou confusões, costumam ser motivo de grande frustração para o jogador.

Com relação às estruturas neutras, as principais medidas tomadas foram as de manter as cores e objetos do cenário ao redor da estrutura principal com cores mais neutras, de tonalidades mais amenas e sem brilho. Cores que fazem parte da paleta de cores disponíveis para serem escolhidas pelo jogador foram evitadas, e quando não puderam ser completamente substituídas, os objetos que recebiam essas cores tiveram sua escala reduzida, para que houvessem assim um destaque menor na cena como um todo. Cores como marrom, cinza e verde claro descrevem bem como o cenário da arena como um todo se organiza, é por isso que grande parte das estruturas da arena são compostas de pedras, madeiras, arbustos e gramas, pois não apresentam nenhuma das nove cores possíveis de serem escolhidas pelo jogador. A Figura 42 ilustra um pouco de como isso foi transmitido para dentro do jogo:

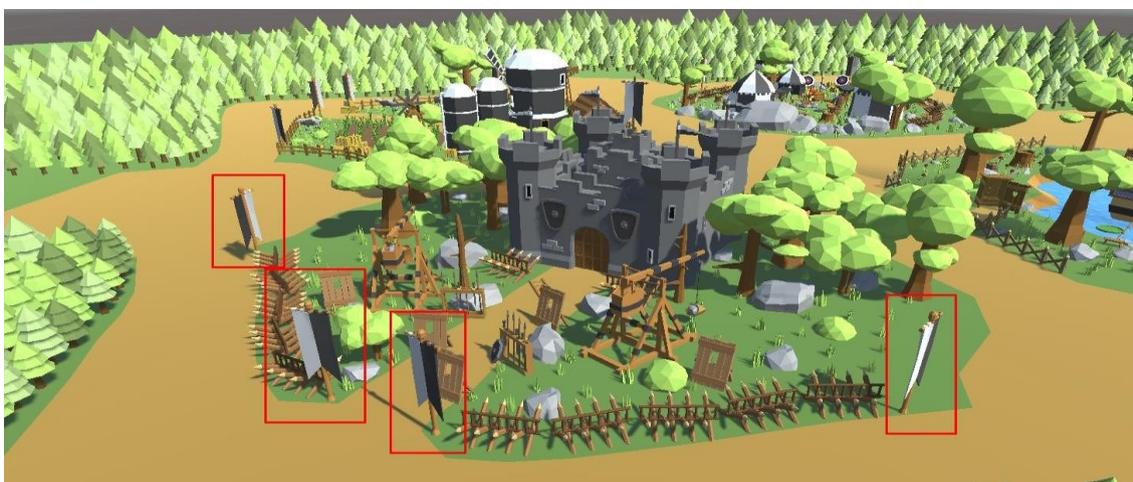
Figura 42: Estrutura neutra “fazenda”



Fonte: Próprio autor (2020).

Mesmo com todos os cuidados já mencionados, a equipe de desenvolvimento escolheu adicionar uma segunda mecânica para identificação dessas estruturas: bandeiras foram colocadas por todo o entorno da rota pela qual a estrutura tem contato, que mudam de cor juntamente com a estrutura principal neutra, permitindo que o jogador possa se basear em mais uma evidência para identificar se a estrutura está sendo dominada ou não. A Figura 43 ilustra uma dessas estruturas com foco na mecânica das bandeiras:

Figura 43: Estrutura neutra “Castelo”, com bandeiras destacadas em vermelho



Fonte: Próprio autor (2020).

Com relação à base dos jogadores, as medidas tomadas foram relativamente as mesmas; houve um cuidado com as cores, para que nenhum jogador se confundisse com as de algum adversário devido ao cenário de uma base mal projetada, com isso, algumas cores foram evitadas quando puderam ser e, quando não puderam, a escala desses objetos foi reduzida para que não dominassem o cenário. Porém, diferentemente dos outros aspectos do mapa, a base dos jogadores precisava uma atenção especial com relação ao tamanho das estruturas que não fazem parte do cenário. As torretas, inibidores e *nexus* precisavam ter um tamanho padrão independentemente da classe, para que a caixa de colisão dessas estruturas não afetasse o balanceamento do jogo de uma maneira não planejada.

Para garantir que os pontos citados acima se cumprissem, todas as estruturas foram modeladas a partir de um mesmo molde, com dimensões padrão para todas as raças. Um molde adicional foi utilizado para a construção geral da base, fazendo assim que não somente as estruturas tivessem um tamanho padrão, mas a distância de uma estrutura para outra fosse o mesmo em todas as raças. A Figura 44 mostra esse molde onde as estruturas foram posicionadas para garantir que tivessem um distanciamento padrão entre elas.

Figura 44: Molde usado para construção das bases



Fonte: Próprio autor (2020).

Para a estrutura “Altar” não foram necessárias nenhuma dessas estratégias, pois trata-se de uma construção localizada atrás do *nexus*, onde é impossível de ser alvejada por inimigos, porém por questões estéticas do jogo, os altares foram projetados com um tamanho parecido.

Construir o cenário ao redor da arena foi outro fator que exigiu grande atenção, pois seria necessário encher uma grande área, tomando cuidado principalmente com dois fatores:

- Não poluir a visão do jogador com cenários desnecessários;
- Não atrapalhar a “área de *click*” do jogador com obstáculos.

Dessa maneira, a equipe decidiu por fazer algo simples, mas que fosse eficiente: os arredores da arena seriam compostos majoritariamente por árvores, contendo pequenas variações de cores, tamanhos e formas. Dessa maneira, a atenção do jogador não seria atraída para essa parte do mapa, permitindo que o foco fique na parte de dentro do mapa.

Para evitar que o cenário atrapalhasse o que foi chamado de “área de *click*” dos jogadores, as árvores mais próximas das rotas tiveram sua escala diminuída, caso contrário alguma árvore poderia ficar no caminho entre o cursor do jogador e alguma unidade que ele quisesse clicar, já as árvores mais distantes tiveram seu tamanho relativamente aumentado, conforme mostrado na Figura 45, formando assim algo parecido com uma clareira.

Figura 45: Cenário ao entorno da arena



Fonte: Próprio autor (2020).

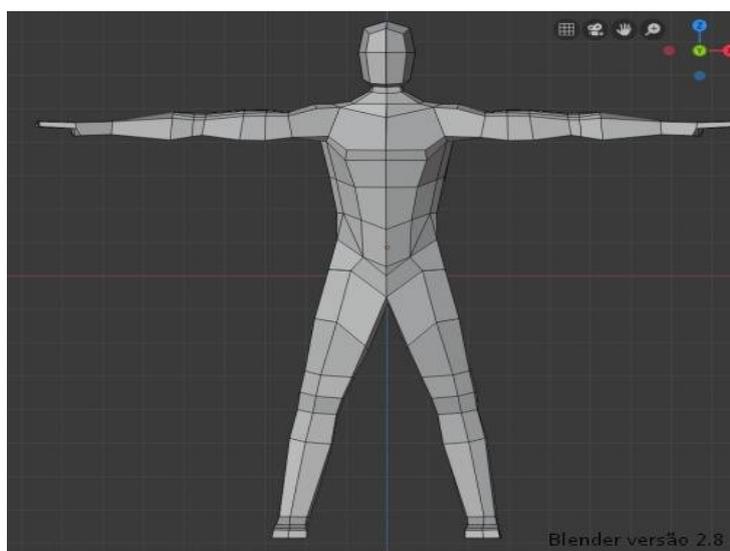
3.7 - Design de Personagens

Os personagens foram elaborados seguindo o estilo *low-poly*, um modelo 3D com poucos polígonos. Geralmente, esse estilo é utilizado em jogos de computador e outras plataformas por dois motivos principais: facilitar a renderização das cenas, ambientes ou personagens, deixando o jogo mais leve e mais fácil de ser executado na maioria das máquinas; e também agilizar o prazo de desenvolvimento do jogo, visto que estilos gráficos mais elaborados necessitam de mais tempo e atenção para serem desenvolvidos.

Os personagens foram construídos a partir de um modelo base de corpo humano, conforme ilustrado na Figura 46; esse modelo precisava ter pouquíssimos polígonos, pois o jogo iria contar com inúmeras tropas sendo geradas ao mesmo tempo na cena e, caso fosse muito detalhado, poderia acabar pesando o projeto como um todo.

Por isso, a equipe decidiu por desenvolver as unidades sem face, já que seriam necessários muitos detalhes para criar uma silhueta de rosto, o que resultaria em um aumento significativo na quantidade de polígonos na malha e consequentemente aumentaria o esforço do computador para o processamento do jogo.

Figura 46: Modelo padrão para todos os personagens do projeto



Fonte: Próprio autor (2020).

A partir do desenvolvimento do modelo base, foram adicionadas peças de roupas e acessórios característicos de cada personagem e raça, conforme mostrado na Figura 47.

Figura 47: Exemplo de vários personagens diferentes baseados no mesmo modelo padrão



Fonte: Próprio autor (2020).

As cores e vestimentas foram inspiradas em uma descrição popular dos samurais, piratas, *vikings* e fazendeiros, priorizando também uma abordagem simples seguindo o estilo *low-poly* definido anteriormente. Após a modelagem dos personagens, eles foram exportados para a *engine*, onde foi definido qual componente de cada personagem teria sua cor alterada dependendo da escolha de personalização dos usuários.

3.8 - Interface e UI

Para desenvolver a interface para um jogo de estratégia em tempo real, foi necessário tomar cuidado com dois principais fatores: ocupar pouco espaço de tela, e informar tudo o que precisa ser informado ao jogador.

A razão para isso é que jogos nesse estilo não podem ter interfaces muito grandes, pois pode atrapalhar quem está jogando de enxergar o que realmente se precisa, mesmo que na realidade a maioria das informações que o jogador necessite saber esteja em interfaces.

Para o desenvolvimento da interface do jogo, a equipe esteve sempre muito atenta aos dois fatores citados acima, pois é a partir dela que o usuário conseguirá jogar, tentando sempre informar tudo o que ele precisa saber, ocupando o menor espaço possível para não o atrapalhar.

As interfaces fora de jogo seguem uma mesma paleta de cores, com bastante presença de vermelho, amarelo e branco, conforme ilustra a Figura 48, onde é mostrado o menu principal do jogo.

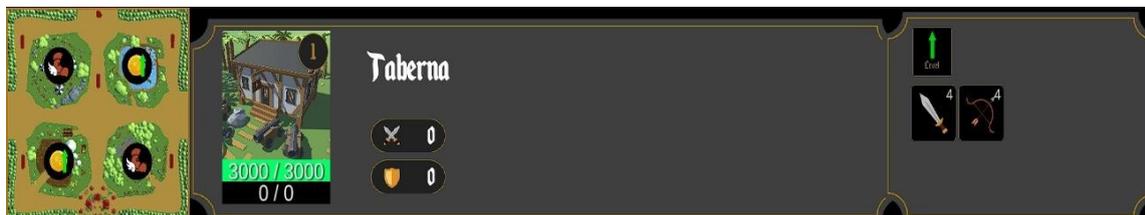
Figura 48: Menu principal do jogo



Fonte: Próprio autor (2020).

Dentro de jogo a interface segue outra paleta, com presença de cores mais neutras como cinza, marrom e branco, conforme mostrado na Figura 49, onde é exibida a interface dentro de jogo.

Figura 49: Interface de unidades dentro do jogo



Fonte: Próprio autor (2020).

Os ícones foram ilustrados utilizando o programa *Adobe Illustrator CC 2019*. Foi utilizando um estilo vetorial visando a simplicidade e legibilidade, conforme ilustrado na Figura 50, permitindo aos jogadores enxergarem com clareza o que está sendo proposto em cada botão, fazendo com que os usuários possam decorar a função de cada botão da interface com somente uma imagem, sem necessariamente tendo de ler cada descrição separadamente, tornando sua resposta ao jogar o jogo mais rápida e facilitando sua experiência com o jogo.

Figura 50: Alguns ícones dos botões do jogo



Fonte: Próprio autor (2020).

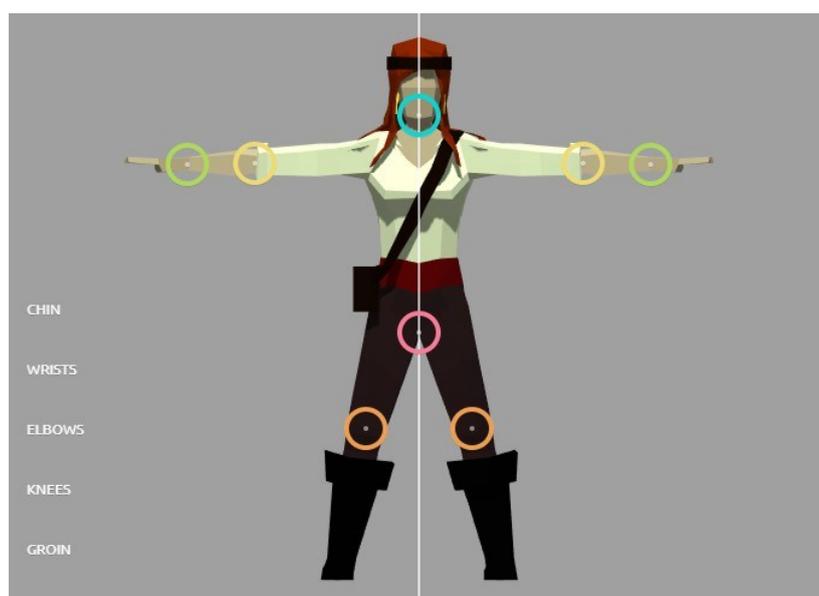
3.9 - Animações

Em jogos, animações possuem um peso grande, já que é a partir delas que se dá vida ao cenário e aos personagens, permitindo engajar o jogador ainda mais dentro do jogo.

A equipe de desenvolvimento sempre teve muito receio ao lidar com esse assunto, pois nenhum integrante do grupo possui muita experiência com o tema. Somando isso ao fato do projeto ser relativamente extenso, e muitos membros da equipe estarem desempenhando mais de uma função ao mesmo tempo, a decisão tomada foi a de utilizar o programa “*Mixamo*”, uma ferramenta na que permite aos usuários fazer o upload de seus próprios personagens humanoides utilizando-se de uma biblioteca de animações pré-montadas.

A Figura 51 ilustra uma das etapas necessárias para fazer o upload de um personagem na ferramenta, chamado de *rigging*; nessa etapa é necessário informar ao programa onde se localiza o queixo, pulso, cotovelo, joelho e virilha do personagem, para que o programa possa combinar as partes do personagem em questão com as animações que se encontram dentro do programa, obtendo um melhor resultado final.

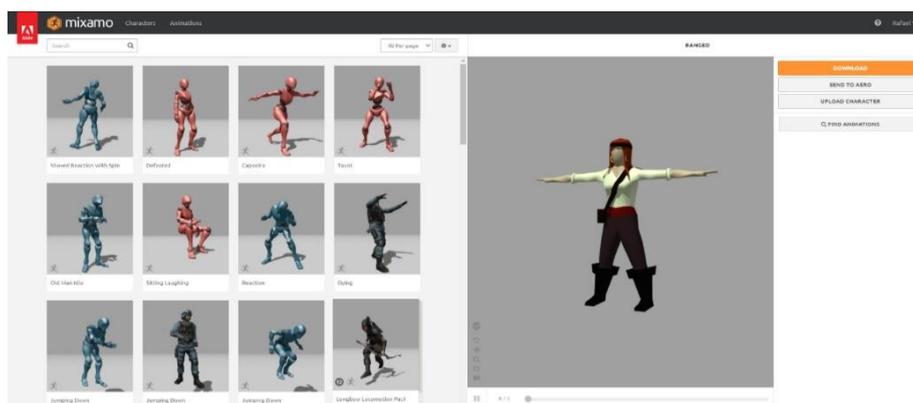
Figura 51: Alguns ícones dos botões do jogo



Fonte: Mixamo (2020).

Após a etapa de *rigging*, o usuário ganha acesso a uma biblioteca de animações disponíveis, conforme mostrado na Figura 52, onde ele pode selecionar a animação desejada e fazer pequenas alterações, como aumentar a velocidade de movimento ou trocar de lado (*mirror*). O usuário então pode baixar a animação para utilizá-la conforme desejado, exportando-a em alguns formatos suportados pelo programa.

Figura 52: Biblioteca de animações



Fonte: Mixamo (2020).

Para animações de cenário, como as pás do moinho na fazenda, a equipe utilizou de mecânicas da própria *engine*. Quando era preciso algo mais complexo e com mais detalhes, foi criada uma animação propriamente dita, enquanto que em momentos nos quais precisava-se apenas que o objeto em questão girasse em torno de seu próprio eixo (como é o caso do exemplo das pás) foi utilizado de motores e *hinge joints* (ou dobradiças), funcionalidades presentes na *engine* do jogo.

3.10 – Som

Para implementação dos sons foram utilizados sons de *sites* com licença grátis, entre todos eles podemos citar dois majoritários, onde encontramos a maioria dos efeitos sonoros necessários, são eles:

- <<https://freesfx.co.uk/>> (FREESFX. 2020)
- <<https://freesound.org/>> (FREESOUND. 2020)

Esses dois *sites* consistem em um grande acervo, tanto de músicas quanto de efeitos sonoros variados, onde o usuário pode ouvi-los previamente e baixá-los para sua utilização, livre de direitos autorais. Como cada faixa de áudio possui um autor diferente e o projeto conta com muitos efeitos sonoros variados, seria impossível listá-los separadamente e dar-lhes os devidos créditos; devido a esse fato, a equipe deixa uma nota de agradecimento a todos os autores dos *sites* que se preocupam em disponibilizar áudios gratuitamente.

Como a quantidade de efeitos sonoros requeridos pelo jogo foi muito grande, nem todos os sons se encaixavam com a situação necessária do projeto; nesses casos, alguns deles precisaram passar por um processo de edição de sons. Para isso, foi utilizado um programa para edição de vídeos, que serve muito bem para edição de faixas de áudio também, chamado *Movavi Video Editor*. Nesse programa, os sons podiam ter seu agudo e grave alterados, além de ser possível fazer mudanças no equalizador do som, volume, e uma série de outras alterações.

As músicas e trilhas sonoras são livres de direitos autorais, e foram compostas por dois compositores diferentes; a música utilizada no menu foi composta por Aaron Kenny e se chama “*Yonder Hill and Dale*”, enquanto a músicas utilizada dentro do jogo foi composta por Cooper Cannell e se chama “*Drunken Sailor*”.

3.11 – Easter Eggs

Easter Egg, em tradução livre do inglês, significa em português “ovo de páscoa”, mas no contexto informático, entretanto, significa uma brincadeira ou segredo, normalmente com intuito humorístico, escondido pelos desenvolvedores de aplicativos e jogos.

Ruler of the Earth conta com um conjunto de *easter eggs* espalhados por todo o cenário do jogo; o primeiro segredo a ser mencionado é a placa batizada pelos desenvolvedores de “Proibido elementais na fazenda”, exibida na Figura 53; essa placa faz menção aos personagens que iriam compor as antigas raças do jogo, conforme mencionado com mais detalhes no subcapítulo “3.5 – Escolha Artística e Gráfica”.

Figura 53: Placa “Proibido Elementais”, primeiro *easter egg* do projeto



Fonte: Próprio autor (2020).

O próximo *easter egg* faz referência à estrutura de uma das antigas raças do jogo: a torre do time robótico, que teve apenas a torre modelada e finalizada, até ser cancelado. Apesar da ideia ter sido abandonada e novas classes terem sido adicionadas, a equipe quis trazer uma lembrança da época para projeto atual, conforme mostrado na Figura 54.

Figura 54: *Easter egg* da torreta robótica no cenário do jogo



Fonte: Próprio autor (2020).

Por fim, o *easter egg* presente nas placas dos inibidores do time pirata, conforme mostrado na Figura 55, esse segredo é uma piada interna que faz referência à lanchonete de nome “Hora do Lanche”, localizada ao lado da faculdade onde a equipe estudou, e foi adicionada com forma de homenagem ao local.

Figura 55: Placa “Hora do lanche” no inibidor da classe pirata



Fonte: Próprio autor (2020).

4 O JOGO COMO PRODUTO

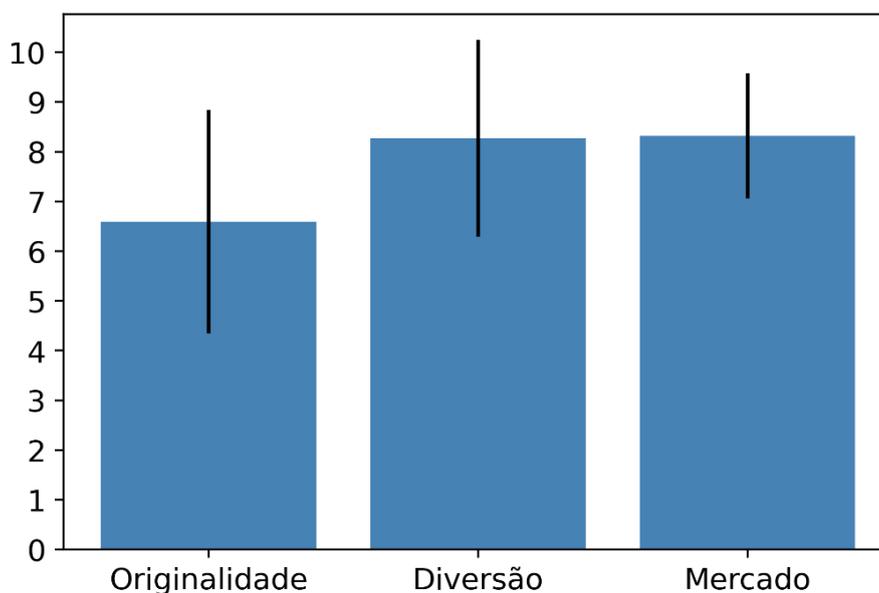
Descrição dos resultados alcançados durante o desenvolvimento do projeto, levando em conta as duas versões pré-lançamento: *alpha* e *beta*.

4.1 - Relatório do Jogo Versão *Alpha*:

Uma pesquisa foi realizada no dia 3 de setembro de 2020 com os alunos do 6º semestre na disciplina de Jogos para Console, a fim de avaliar a versão alfa de cada jogo desenvolvido como proposta de atividade prática do semestre. O questionário apresenta 5 questões de múltipla escolha e uma dissertativa.

O jogo "*Ruler of the Earth*" foi apresentado e avaliado pelo público presente composto por 22 colegas de sala. A Figura 56 apresenta um gráfico de barras com desvio padrão que avalia as seguintes informações: originalidade (6.59 ± 2.25), diversão (8.27 ± 1.98) e mercado (8.32 ± 1.26).

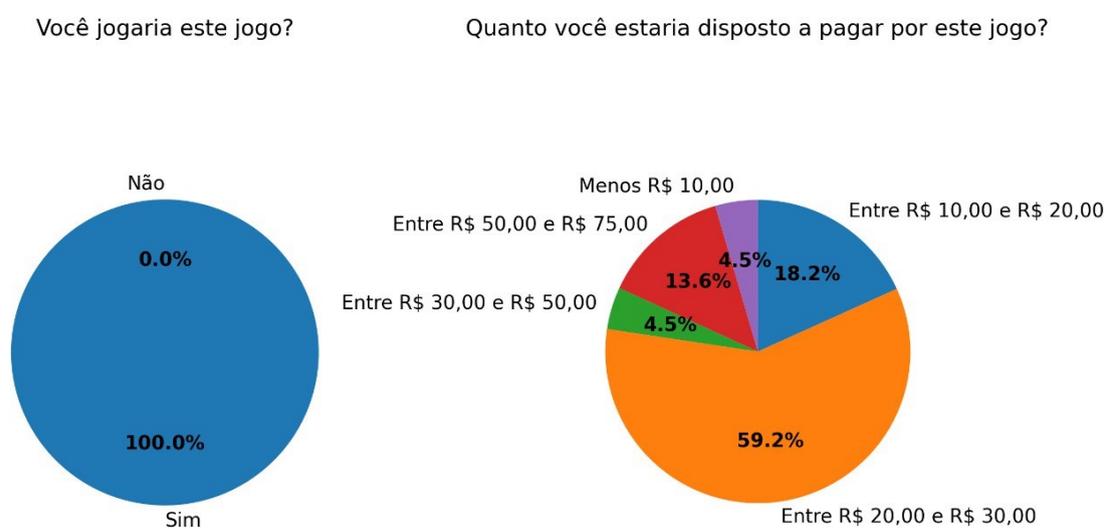
Figura 56: Gráfico com as avaliações dos alunos



Fonte: Próprio autor (2020).

Para complementar a análise do questionário, foi identificado o número de pessoas que gostaria de jogar este jogo e quanto pagariam por ele. A Figura 57.A ressalta que, 100.0% dos respondentes demonstraram interesse, e 0.0% dizem que não. A Figura 57.B apresenta quanto pagariam pelo jogo em intervalos pré-definidos de valores: 18.2% (Entre R\$ 10,00 e R\$ 20,00), 59.1% (Entre R\$ 20,00 e R\$ 30,00), 4.5% (Entre R\$ 30,00 e R\$ 50,00), 13.6% (Entre R\$ 50,00 e R\$ 75,00) e 4.5% (Menos R\$ 10,00).

Figura 57: Quantidade de pessoas que demonstram interesse em jogar o jogo e quanto pagariam por seu jogo



Fonte: Próprio autor (2020).

Para concluir a análise do jogo alfa, os participantes fizeram os seguintes comentários (copiados na íntegra):

- Jogo bem avançado, no alpha. Muito interessante o fato de jogar online em multiplayer. Está muito bonito já inclusive. Se for possível, colocar construções de "instalações/builds" tipo age of Empires. Mas tá muito bom já!
- Daria para melhorar a apresentação do menu, que não inspira tanto vontade de jogar, polir melhor as animações dos minions lutando entre si e

batendo em estrutura, tbm uma animação da estrutura caindo quando ela é destruída daria um aspecto muito bom

- Não dá pra perceber o FPS real pelo Teams, mas acho que uma otimização e um rework das UIs cairiam perfeitamente pro Beta.

- Faça a gameplay ser mais rápida, dobrar velocidade de movimento de tudo; Interface ainda pobre.; Peca em elementos visuais; MAS MEU DEUS TA FANTÁSTICO queria até xingar

- O jogo está muito bonito então é importante que a UI acompanhe essa beleza. Se ficar simples demais vai destoar muito; Colocar algum destaque no chat ajudaria a enxergar melhor; O jogo precisaria de bastante tutorial/guias para entender tudo que pode ser feito; Jogo bom demais, ta mais que beta já.

- O jogo está bem legal, difícil até criticar, só colocaria uma fotinha ao selecionar os personagens

- Continuem assim

- LINDO O JOGO! um estilo mais estratégico, eu colocaria mais opções de tropas, mas incrível mesmo!;

- 0 críticas, jogo ta praticamente pronto, ta lindão; Mecânicas que eu colocaria: skills do player, como bomba que desse dano em área, algo que congelasse os inimigos temporariamente, mostrar os players online com as informações básicas deles, como nome/ícone da raça/gold.

- O jogo parece estar bem completo, seria legal ter uma opção de enviar uma tropa especifica em uma das três rotas, diversificando a estratégia de ataque e defesa.

- não sei o que dar como sugestão ou critica; Talvez colocar mais efeitos de partículas para ataques

- Acho que falta história nesse jogo, seria interessante ter um pequeno contexto de guerra entre clãs.

- Melhorar a interface do jogo e usar jogos Mobas como inspiração, como LOL e Heroes of the Storm

- Criar um minimapa mostrando como está as bases atualmente, estilo league of legends

- Acho que o jogo já está além da fase de alpha, e considerando isso acho que seria bom ter uma melhora na Hud, podendo mostrar ao jogador mais facilmente as informações da sua base, e algumas informações sobre os outros jogadores.

- A ÚNICA coisa que eu consigo pensar é nas partículas da fogueira que estavam grandes demais. De resto, está muito avançado e parece que vai sair um jogo muito bom.

- Localização (tradução). Elementos mais visuais para entender melhor o que está acontecendo, por exemplo, mais mensagens e sinalizadores. Pro jogador conseguir associar melhor o que está acontecendo. ; Melhorar o sistema de partículas das fogueiras.; Magias: Como magias para olhar todo o mapa por um tempo. Buffar tropas ; Aumentar o número tropas.; Elementos da UI poderiam se adequar para padrões dos MOBAS

- - fog of war podia ser mais escura

- Sugestões: Como cada Nexus, é um "Tema", os personagens que são invocados, poderiam ter a temática do Nexus correspondente. (Por exemplo: O Nexus dos piratas, invocar personagens com o tema de piratas); Quando dominar uma das construções do mapa, poderia além de gerar moedas, poderia gerar aos poucos alguns personagens.

- Minha única sugestão é talvez polir um pouco mais a UI, ela acaba tirando a atenção da ação às vezes. Pensando no jogo para console, os controles também teriam que ser adaptados.

- Jogo está incrível! Tenho pouco a criticar, talvez diminuir o que acredito que seja o Ninja? e talvez dar uma melhorada na UI. De resto está top.

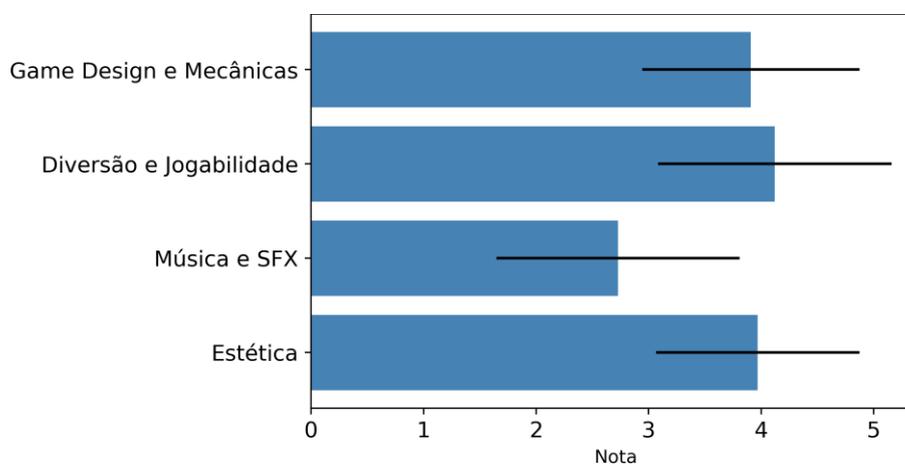
4.2 - Relatório do Jogo Versão Beta:

Uma pesquisa foi realizada no dia 14 de novembro de 2020 e divulgada abertamente nas redes sociais, a fim de avaliar a versão beta de cada jogo desenvolvido como proposta de atividade prática do semestre. O questionário

apresentou 2 questões demográficas, 5 questões de múltipla escolha e 3 dissertativas.

O jogo "*Ruler of the Earth*", foi testado e avaliado por um grupo de 32 pessoas, composto por 2 mulheres, 29 homens e 1 não-binário, com média de idade de 25 anos. A Figura 58 apresenta um gráfico de barras com a média e desvio padrão das seguintes avaliações: Game Design e Mecânica (3.91 ± 0.96); Diversão e Jogabilidade (4.12 ± 1.04); Estética (3.97 ± 0.9); Música e Efeitos Sonoros (2.73 ± 1.08).

Figura 58: Gráfico com as avaliações beta dos participantes



Fonte: Próprio autor (2020).

Segundo os participantes, o jogo se destaca pelos seguintes pontos fortes (respostas copiadas na íntegra):

- Um Jogo Simples que depende da estratégia é um jogo que com certeza chama a atenção, o jogo é marcante e divertido, onde os seus passos trilham o seu destino, onde se comete um erro você pode perder o jogo, é uma atividade reconfortante para se jogar com amigos e ter aquele gostinho de uma disputa para ser o vencedor, em sumo *Ruler of the Earth* é um jogo cativante que com os certos implementos pode se tornar um jogo muito forte no mercado;
- ficou bem construído e com os principais elementos de um moba bom;

- boa complexidade para o genero (variedade de facções, unidade, habilidades);
 - O jogo está muito bem desenvolvido, o visual está incrível e é extremamente promissor. É um jogo com potencial de mercado inegável;
 - Ideia do jogo é boa, dá vontade de continuar jogando. Arte está ótima;
 - Mix de mecânicas de MOBA e RTS se encaixam muito bem harmonizando o jogo;
 - Vários componentes que se complementam bem entre os objetivos do mapa e as opções de construção;
 - O jogo está excelente, fizeram um ótimo trabalho com um multiplayer bem divertido, além de bem simples de jogar;
 - Jogo divertido e não demorado. Balanceado entre as civilizações;
 - Mecânicas interessantes;
 - Gráfico baixo mas harmônico;
 - o jogo é simples, facil de aprender e extremamente divertido de se jogar com os amigos;
 - Divertido;
 - Arte, roadmap;
 - O jogo possui um fácil entendimento, é bastante divertido de se jogar, os efeitos e as habilidades são legais, e possui um design em geral bom;
 - O jogo esta bem bonito e aparenta ter diversas mecanicas de evolução de estruturas;
 - O jogo está bem evoluído e a gameplay está bem divertida. A parte visual também está fenomenal, a única coisa é que faltou a música no jogo;
 - Os primórdios do Warcraft 3 com Age of Empires, mas nao se enganam que é um mod direto do dota 2 e warcraft 3;
 - gráficos e animações bem feitas;
 - Um jogo com um bom potencial de complexidade e estrategia;
 - Ponto forte é a competitiva, a sistema de upgrades é bem animadora, além de abrir espaço para uma diversa aba de classes que podem vir a ser criadas;
 - Bela intro. Menu bem trabalhado! Adorei. GUIs simplesmente ótimas! Arte bem bonita! Parabéns. Gostei dos upgrades;

- É bem divertido para jogar em grupo, você fica mandando as coisas contra os inimigos e vai dando risada conforme os upgrades vão acontecendo;
- Ideia de ser um jogo com multiplayer com partidas rápidas;
- Muito bem planejado;
- Bem cuidado e desenvolvido;
- Jogabilidade boa, facil de aprender e bem rapido de se jogar. Jogo não muito "lento";
- Jogabilidade, coerência do jogo;
- Gostei principalmente da arte do jogo, visual muito bonito e não cansa os olhos;
- Gênero "Castle Fight" pouco explorado em jogos (mais presente em mapas de warcraft 3 pros antigos jogadores). Partidas rápidas (o que é muito bom) e divertido pra jogar entre amigos;
- diversas opções de upgrade;

A Figura 59 apresenta uma nuvem de palavras resumindo os comentários dos pontos fortes do jogo avaliado, gerada a partir das palavras mais relevantes surgidas nas avaliações.

Figura 59: Resumo dos pontos fortes em formato de nuvem de palavras



Fonte: Próprio autor (2020).

Para complementar a análise do jogo beta, os participantes ressaltaram os seguintes pontos fracos (respostas copiadas na íntegra):

- Um problema nesse jogo, faltou mais informações sobre a gameplay, ter algum tipo de tutorial no meio da gameplay ou ter algum guia para o jogador poder consultar durante a partida. Pois são muitas regras para o jogador poder ter montar estratégias melhores;

- Capacidade de snowball onde um ou 2 jogadores dominam a partida
- apresenta alguns bugs, mas normal em fase beta, e pouco som, seja de trilha sonora ou sons ambientes;

- Jogo bem pesado;
- Não possui musica durante o jogo;
- Instabilidade no servidor;
- Se perder o inibidor praticamente perdeu o jogo. Tem que ter uma maneira de fazer a tropa de um inibidor ir para a lane do que foi destruído ou algo do gênero;

- Falta tutorial, houve alguns bugs do tipo não conseguir upar o centro, a bomba trava e estoura em outro local e etc;

- O ponto fraco até o momento é a falta de classes, embora o jogo apresente classe o suficiente para boas horas de aprendizado, seria interessante ver ele esendo seguido em frente e introduzindo novas opções de matchup. ;

- O Flow do jogo esta precisando de refinamentos;
- Infelizmente não tive com quem testar, seria interessante uma opção com bots;

- um pouco lento, muita coisa acontecendo na tela acarreta problemas para jogadores com maquinas mais fracas e acentua a curva de aprendizagem;

- Não ter(ainda) uma tela de vitória ou derrota e a falta de feedback sonoro;

- Não tem como jogar sozinho, poderia ter alguns bots;
- Deu umas travadas, mas pode ser meu pc;
- FPS muito baixo em certas horas do jogo;
- o design deixa um pouco a desejar, geralmente o heroi de cada classe não se destaca muito, falta brilho, falta cor nos herois, eles parecem apenas tropas maiores q o normal, acho que eles deveriam ter individualidades, como

os heros do warcraft 3 por exemplo, é um jogo estilo clash royale com muito potencial, tem muito espaço para torna-lo mais complexo do que está hoje;

- Rota central parece pouco impactante, ficando muito parada até o fim da partida por causa do conflito entre 4 ou 3 exércitos;

- Mal otimizado (compreensível por ser um Beta);

- não quase nada indicando o que tem que fazer;

- O jogo possui problemas com desempenho. Eu possuo um PC modesto com uma NVIDIA 550 TI e um I3, e ele rodou normalmente, mas no final da partida ele começou a ter uma queda de fps (Talvez pela quantidade de unidades na tela ou pelo efeitos de partículas), e minha dupla com quem eu joguei teve problemas logo quando os primeiros efeitos de partícula apareceram na tela;

- Otimização, certo momento o jogo caiu pra menos de 10 fps. E provavelmente o distanciamento de um player para o outro e não poder arrumar uma "torre" que já veio a ser destruída;

- Dificuldade para utilizar as habilidades do casarão, bomba meio travada e duvida sobre utilização das habilidades;

- O FPS cai bastante ao longo da partida, precisa ser otimizado; Precisa de Sons e Música, e mesmo no zoom não são tão bons; É um protótipo, mas um balanceamento para durar um pouco mais é bem-vindo;

- sistema multi jogador com alguns bugs;

- Acho que as coisas que mais deixam uma falta marcante seria a falta de uma trilha sonora, onde no meio do jogo pode ficar um pouco monótono onde apenas o silêncio marca a gameplay, e uma falta de um modo de jogo offline contra bots, devido ao fato que se você não tiver um grupinho fechado para usufruir do jogo, você não consegue joga-lo, uma adição interessante também seria um jogo onde as ações fluem mais rapidamente, pois dependendo da partida o tempo pode ser um fator problemático;

- Os textos estão um pouco pequenos e senti falta de instruções mais claras para pessoas leigas no estilo do jogo se sentirem mais preparadas para jogar;

A Figura 60 apresenta uma nuvem de palavras resumindo os comentários dos pontos fracos do jogo avaliado, gerada a partir das palavras mais relevantes surgidas nas avaliações.

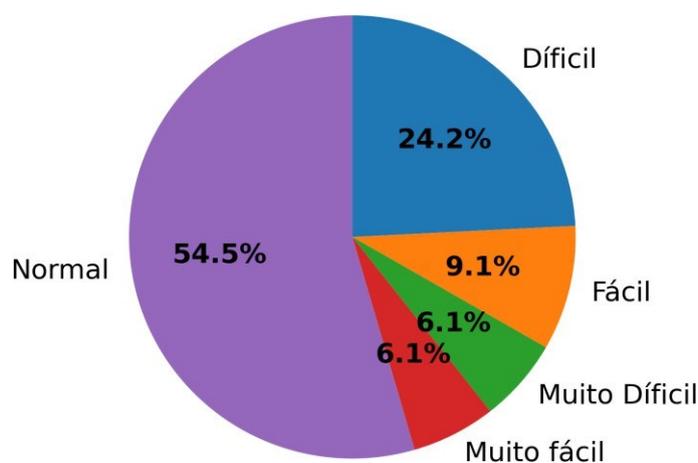
Figura 60: Resumo dos pontos fracos em formato de nuvem de palavras



Fonte: Próprio autor (2020).

Para concluir a análise do questionário, foi identificada qual a dificuldade que o jogo apresentou para os participantes. A Figura 64 apresenta o percentual de dificuldade do jogo: 25.0% (Difícil), 9.4% (Fácil), 6.2% (Muito Difícil), 6.2% (Muito fácil) e 53.1% (Normal).

Figura 61: Gráfico do percentual de dificuldade do jogo por participantes



Fonte: Próprio autor (2020).

Por último, são descritos os comentários gerais dos participantes (resposta copiada na íntegra):

- Ruler of the Earth é um título agradável e um ótimo passatempo para se jogar com amigos, ele é um jogo com potencial incrível, já que jogos onde a estratégia e inteligência se destacam tem um forte potencial competitivo, com os certos implementos, como um modo de treino contra bots e uma trilha sonora, e com o passar do tempo a adição de novas raças e mecânicas, o jogo pode conquistar seu espaço no mercado e se tornar um título famoso;

- Acredito que a unica coisa que falta nesse jogo mesmo é os tutoriais para o jogador se situar e a trilha sonora também que ficou ausente;

- O jogo me deixou muito empolgado, como deixo no comentário na página dele. Fica a capacidade de adaptação para android e IOS, além da criação de novas classes;

- jogo muito divertido e promissor;

- Estão no caminho certo;

- Acrescentar raio da bomba e etc;

- Jogo próximo do que se espera de jogos de estratégia! Esse jogo precisa ser levado pra frente!;

- Adição de eventos climáticos;

- Os personagens ficam bastante perdidos depois de destruir uma base, especialmente os vermelhos. Podiam ajustar a I.A para defender mais a própria base antes de retornarem aos confrontos; Me rendeu boas risadas, espero que continuem o trabalho e fazia tempo que não jogava nada parecido, alias, não há muitas coisas parecidas no mercado;

- Provavelmente colocarem um sistema no qual você possa reerguer sua torre/cidade novamente, com um custo alto e demorar;

- Ao começar a batalha só da pra assistir as tropas indo em direção a outra base, que não está lá. Não consegui fazer algum tipo de comando ou controlar uma tropa;

- talvez tentar fazer um tutorial para os jogadores iniciantes e/ou diminuir um pouco a dificuldade;

- esta ficando muito legal, acho que trabalhar mais na interface final para o jogador n ficar perdido;

- Acho que vocês deveriam focar menos em criar novas classes e focar mais em masterizar as classe já existentes no jogo, talvez deixar os herois mais bonitos, mais chamativos, colocar uma melhor mecanica de faze-los ser impactantes no jogo (o modo que está agora é meio q só spawnar ele no cooldown e fazer ele upar);

- Otimização seria algo bom de se trabalhar após o termino do tcc, do restante estão de parabéns!;

- Jogo muito bom e bem feito, a maior dificuldade que senti foi na interface pequena e na falta de conhecimento prévio do gênero do jogo. Minha sugestão é fazer um tutorial ingame ou pelo menos com imagens e coisas demonstrativas para fazer com que as instruções fiquem mais claras para todos;

- Neste havia um tutorial, porém demorei bastante para entender o objetivo do jogo e como jogar. Nesses casos, acredito que o tutorial precisa de mais informações para melhor compreensão da mecânica;

- Jogo muito simples e divertido!; Se explorado com mais detalhes, pode se tornar um produto muito bom!; Partidas rápidas são importantes pra atualidade (a nossa durou 20 minutos);

- Seria interessante se tivesse algum bot generico para testar o jogo sozinho;

- Tirando os problemas de desempenho o jogo o ofereceu uma boa partida, foi divertido. Como sugestão talvez dar mais informações sobre o que cada habilidade faz. E melhorias de otimização no jogo;

- Recuperar mana um pouco mais rápido;

- Precisa de opção de qualidade de gráfico e resolução de tela modificável;

- Necessário corrigir alguns bugs ainda, mas o jogo é divertido pois não estou acostumado a encontrar jogos neste gênero;

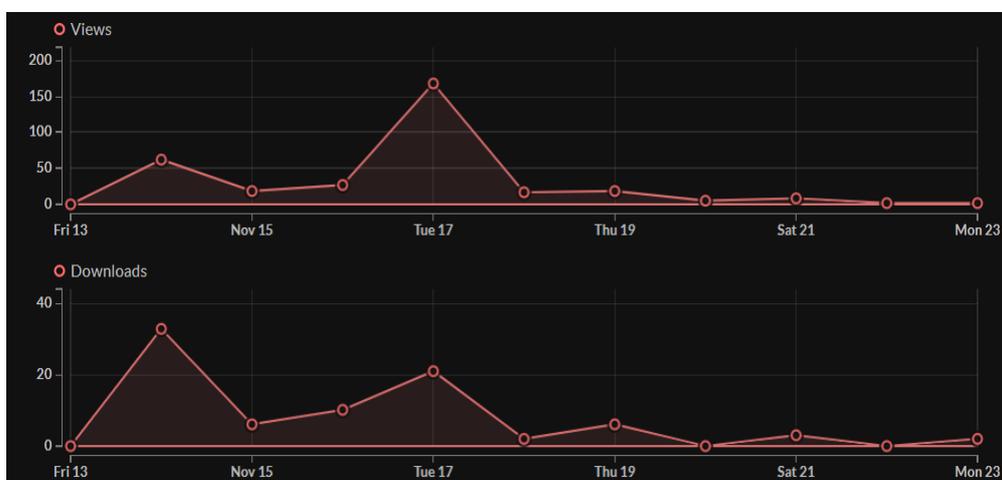
4.3 - Página da Loja e Avaliação de Usuários

Como última forma de análise, foram coletados dados referentes à página do jogo na plataforma “Itch.io”, local onde o projeto foi publicado gratuitamente pela primeira vez.

Ruler of the Earth foi publicado na plataforma no dia 13 de novembro de 2020, com formato “beta”, ou seja, ainda durante seu desenvolvimento. A página do projeto foi desenvolvida com um resumo curto em inglês e uma rápida apresentação das quatro raças selecionáveis, seguido pelo mesmo trecho, traduzido agora para português; em sequência, um pequeno aviso da atual situação em que o jogo se localizava, constando estar em estado de “beta”; seguido por um formulário, onde o usuário poderia utilizar para dar seu *feedback* e reportar problemas; finalizando com o *download* do jogo.

Durante o período total de dez dias, de 13 novembro de 2020 até o final do dia 23 de mesmo mês e ano, o jogo contou com um total de 327 visualizações, obtendo 86 instalações ao todo (aproximadamente um a cada quatro pessoas, ou 25% dos usuários baixaram o jogo após visitá-lo na plataforma). A Figura 62 apresenta o gráfico referente a quantidade de visitas e instalações totais obtidas a cada dia do período.

Figura 62: Gráfico diário de visualizações (gráfico acima) e instalações (gráfico abaixo) totais obtidas na plataforma



Fonte: Itch.io Analytics (2020).

Através a imagem, é possível observar que a grande maioria de acessos e instalações do jogo ocorreram nos quatro primeiros dias de publicação, somando ao todo 274 acessos e 70 *downloads* no período (mantendo a taxa de 25% citada anteriormente entre acesso/instalação).

A plataforma disponibiliza também uma tabela onde é mostrado como o usuário ficou sabendo do jogo, e a partir de qual endereço de internet (*link*) ele acessou a plataforma, conforme visto na Figura 63.

Figura 63: Diferentes origens de acesso para a página do projeto

Referrer	Visits
https://itch.io/	56
http://kleberandrade.com/	45
https://itch.io/games/tag-multiplayer	7
https://itch.io/games/genre-strategy/last-day	4
https://itch.io/games/free/genre-strategy/tag-real-time-strategy	3
https://itch.io/games/free/tag-multiplayer	3
https://josef-henrique.itch.io/	2
https://itch.io/games/newest/tag-3d	2
https://itch.io/games/newest/tag-real-time-strategy	1
https://mariplys.itch.io/	1
https://itch.io/games/newest/tag-multiplayer	1
https://itch.io/games/new-and-popular/tag-3d	1
https://itch.io/games/genre-strategy	1
https://itch.io/games/newest/free	1
https://itch.io/my-collections	1
https://itch.io/games/free/genre-strategy	1
https://www.google.com/	1
http://kleberandrade.com/?fbclid	1
https://itch.io/games/tag-multiplayer/tag-real-time-strategy	1

Fonte: Itch.io Analytics (2020).

Nessa tabela é possível observar que a grande maioria dos acessos do projeto vieram através da própria plataforma, como também pela divulgação no *site* do orientador deste projeto, o Prof. Dr. Kleber de Oliveira Andrade.

5 CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste último capítulo será concluído o relatório, apresentando as últimas considerações a respeito do projeto, com a adição de um balanço geral feito pela equipe a respeito de seus próprios erros e acertos

5.1 – Conclusão

Muito foi aprendido e absorvido durante todas as etapas de desenvolvimento do projeto, e na reta final de desenvolvimento do projeto *Ruler of the Earth*, a equipe pôde concluir que grande parte das expectativas construídas durante todo o desenvolvimento foram alcançadas e cumpridas. Muito do que foi apresentado nos primeiros estágios do jogo se manteve, enquanto outros aspectos foram repensados e adaptados, assim como muitas características ainda serão mudadas e reestruturadas.

As críticas recebidas pelo jogo foram, em sua grande maioria, positivas, e os usuários se mostraram extremamente satisfeitos e bastante impressionados ao jogar, deixando todos da equipe de desenvolvimento com uma sensação de realização e dever cumprido. Críticas referentes a problemas técnicos e bugs foram estudadas e corrigidas, e *feedbacks/sugestões* obtidas durante todo o período de desenvolvimento foram acatadas e implementadas.

5.2 - Experiências e Aprendizados

Nesse subtópico será refletivo a respeito, em específico, da equipe de desenvolvedores responsável pelo projeto, seus principais acertos, bem como os maiores erros cometidos.

5.2.1 - O que deu certo?

A equipe realizou um levantamento a respeito dos principais pontos positivos observados durante todo o desenvolvimento de *Ruler of the Earth*, destacando-os abaixo em um formato de tópicos:

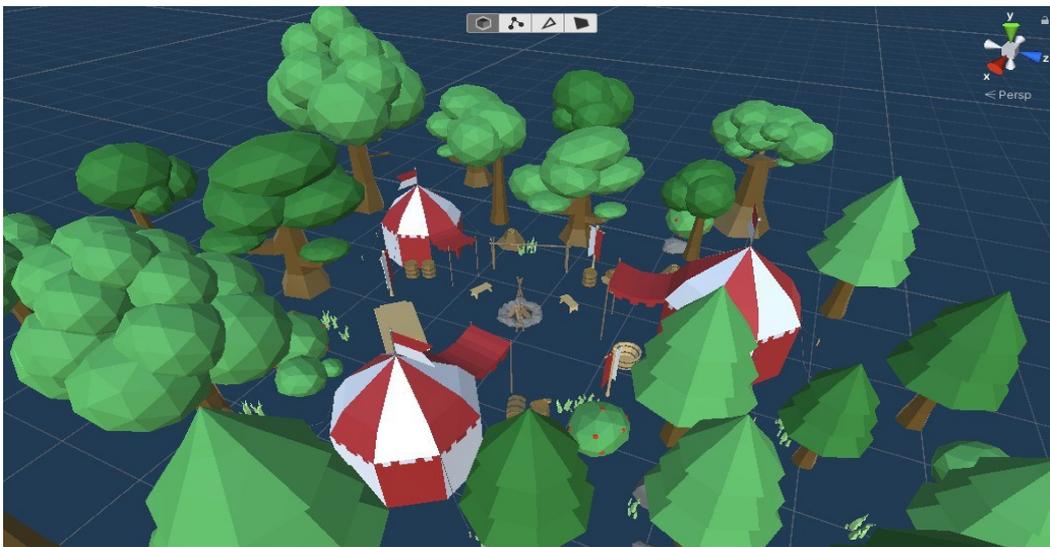
- **Dedicação:** Toda a equipe sempre se mostrou muito engajada e comprometida em entregar o melhor resultado possível. Todos os integrantes exerceram mais de uma função e estavam dispostos a ajudar e aprender coisas novas para aplicar ao jogo.
- **Game Design:** Grande parte dos resultados positivos alcançados com o projeto podem ser atribuídos ao *design* geral do jogo; a equipe conseguiu criar um produto que agradou a grande maioria do público-alvo, seja por apresentar uma quantidade de tempo considerada agradável de partida, ou por permitir aos usuários jogá-lo com seu próprio estilo, escolhendo sua estratégia, classes ou cores preferidas, ou mesmo por ser um jogo que fica ainda mais divertido se jogado com amigos e não existir muitos outros que abordam a mesma temática e jogabilidade.
- **Busca pela Qualidade:** A equipe sempre esteve preocupada e receptiva com *feedbacks* por parte de usuários e colegas de turma, muito do que foi registrado nos estágios de *alpha*, *beta*, e até mesmo externamente, foi anotado, adaptado e adicionado ao projeto, buscando sempre o refinamento e polimento do resultado final do produto.
- **Aprendizado:** Antes de começar o desenvolvimento do projeto, a equipe sempre teve em mente o que gostaria de fazer e apresentar, e o intuito principal de *Ruler of the Earth* para os desenvolvedores sempre foi nos desafiar. O projeto acabou se tornando algo muito maior do que imaginávamos no começo, devido ao fato de estarmos sempre procurando ultrapassar nossos limites e aprender com isso. Permanecer em uma zona de conforto pode ser conveniente, mas de maneira geral não agrega muitos aprendizados.

A evolução dos integrantes da equipe foi tão grande durante o período de desenvolvimento do jogo que é possível comparar uma imagem do início do projeto com uma atual após a finalização, conforme mostrado

na figura a seguir, onde é apresentada a mesma estrutura neutra “acampamento”, durante dois períodos diferentes de tempo; a primeira (Figura 64.A) data o início de março de 2020, quando o projeto ainda estava começando a ser desenvolvido, enquanto a segunda (Figura 64.B) mostra o resultado final dessa mesma estrutura ao final de novembro do mesmo ano.

Figura 64: Comparação do início/final do projeto

A) Início do desenvolvimento



B) Resultado final



Fonte: Próprio autor (2020).

5.2.2 - O que deu errado?

A equipe realizou um levantamento a respeito dos principais pontos negativos observados durante todo o desenvolvimento de *Ruler of the Earth*, destacando-os abaixo em um formato de tópicos:

Controle de Tempo: O tempo se mostrou um poderoso adversário para os desenvolvedores de *Ruler of the Earth*. Devido ao fato do projeto ser muito grande e complexo, a equipe acabou sobrecarregada de trabalho durante grande parte do desenvolvimento. Grande parte dessa culpa pode ser atribuída diretamente ao mal gerenciamento de tempo para conclusão do projeto, porém, um segundo elemento se mostrou extremamente inconveniente e ajudou a agravar toda a situação, a pandemia de Covid-19.

Com a mudança das aulas presenciais para um modelo online, alguns integrantes da equipe tiveram que voltar para suas cidades natais, tornando o desenvolvimento do jogo a ser realizado completamente à distância. *Brainstorms*, e reuniões de desenvolvimento tiveram de ser adaptados para acontecerem via *internet*, sem o fator presencial, o que não só afeta diretamente a dinâmica de trabalho, mas também exige adaptações por parte da equipe, que demorou para se adequar às novas condições e sofreu para engajar numa rotina adequada de trabalho.

- **Controle do Projeto:** Controlar as versões do projeto se mostrou um grande problema para a equipe, que começou utilizando a função de “*Collab*” da própria *engine*, onde permite aos desenvolvedores controlar o projeto através de várias instâncias diferentes, fazendo alterações gerais para todos, porém essa ferramenta logo se mostrou inconsistente e não mais suportava o projeto, devido às suas dimensões e quantidades de arquivos do jogo; assim, a equipe foi obrigada a migrar para uma ferramenta diferente. Para tal, foi escolhido o *GitHub*, aplicativo especializado para controle de versões; porém, mesmo com a mudança, muitos problemas permaneceram e novos começaram a surgir, devido principalmente à falta de experiência dos integrantes do grupo para com o aplicativo. Esse problema permaneceu até o término do projeto, e

impactou diretamente todo o desenvolvimento e resultado final do produto.

- **Apego ao Jogo:** Um dos maiores defeitos que equipes inexperientes de desenvolvimento enfrentam em seus projetos se dá ao fato de se relacionarem demais com seu produto e acabarem se apegando a ele; com *Ruler of the Earth* não foi diferente. A equipe teve dificuldade de se desapegar e se desvencilhar de muitas ideias e aspectos do jogo; cada vez mais conceitos eram adicionados e, por consequência, mais trabalho se acumulava, atrasando em muito o desenvolvimento de algumas áreas do jogo, como sons e pós-produção. Teria sido mais fácil e menos inconsequente apenas abandonar ideias desnecessárias ou muito complexas, “enxugando” um pouco o projeto, o que acabou acontecendo apenas nas etapas finais do desenvolvimento, e acabou atrapalhando a maneira na qual o projeto foi concluído.
- **Amadorismo:** Mesmo com a intensa dedicação da equipe, muitos problemas acabaram surgindo devido ao simples motivo de ainda não possuímos a experiência necessária para realizar tudo o que era planejado e discutido pela equipe. Esse foi um problema observado desde os primeiros estágios do projeto, que frustrava muito a todos, mas se mostrou cada vez menos recorrente conforme os desenvolvedores ficavam confortáveis e experientes em suas áreas. Mesmo com essa aparente superação, a falta de experiência foi um caminho tortuoso e difícil de se lidar, o que demandou tempo e mudanças de mentalidade para ser superada.

5.3 - Trabalhos Futuros

Após muitas mensagens de incentivo e pedidos para que o projeto seja levado a frente, recebidos principalmente pelos estágios *alpha* e *beta* do jogo, a equipe estuda continuar a desenvolvê-lo, visto que muito ainda precisa ser feito para que alcance o patamar necessário para uma possível publicação em uma plataforma de comercialização.

Os pontos principais estudados pelos desenvolvedores são relativos à adição de conteúdos cosméticos ao jogo, como a adição de uma possível nova arena, contando com uma nova temática e estruturas neutras; polimento das interfaces, deixando-as mais atraentes e melhor trabalhadas visualmente; uma total reformulação nas áreas de animação e som, locais onde a equipe possui menos experiência e acabaram sendo ajeitadas de última hora; e melhorias na parte de programação do jogo, como a adoção de um possível servidor maior para comportar mais usuários, pequenas correções nas partes mais funcionais do jogo, como na I.A. das unidades e, principalmente, uma melhoria na otimização e desempenho do jogo, já que se mostrou uma das principais preocupações da equipe durante os primeiros estágios do projeto, mas acabou tornando-se um problema após *feedbacks* de usuários relatarem problemas em executar o jogo em máquinas menos modernas.

Por fim, a equipe pretende terminar o mais rápido possível a raça dos fazendeiros, que deveria ter sido finalizada mas, devido a problemas e imprevistos, não foi concluída; toda as suas estruturas, cenário e unidades já foram modeladas (as mesmas presentes nos tópicos anteriores do relatório), a passiva única da classe também já está programada e completamente funcional, porém alguns últimos detalhes, como a programação das habilidades dos heróis e as outras melhorias únicas da classe, ainda precisam ser ajeitados e corrigidos para que a classe se torne jogável, por isso ainda não se encontra disponível.

5.4 - *Download* do Jogo

O jogo foi publicado, em sua última versão disponível até o momento, na plataforma Itch.io, na qual pode ser acessado através do *QR code* presente na Figura 65.

Figura 65: *QR Code* para acesso ao jogo na plataforma Itch.io



Fonte: Próprio autor (2020).

REFERÊNCIAS:

ADOBE ILLUSTRATOR. Disponível em: <<https://www.adobe.com/br/products/illustrator.html>>. Acesso em: 05 novembro de 2020.

BLENDER. Disponível em: <<https://www.blender.org/>>. Acesso em: 11 de novembro de 2020.

DISCORD. Disponível em: <<https://discord.com/>>. Acesso em: 11 de novembro de 2020.

FREESFX. Disponível em: <<https://freesfx.co.uk/>>. Acesso em: 17 de novembro de 2020.

FREESOUND. Disponível em: <<https://freesound.org/>>. Acesso em: 17 de novembro de 2020.

GITHUB. Disponível em: <<https://github.com/>>. Acesso em: 05 de novembro de 2020.

ITCH.IO. Disponível em: <<https://itch.io/>>. Acesso em: 23 de novembro de 2020.

LEAGUE OF LEGENDS. Disponível em: <<https://br.leagueoflegends.com/pt-br/>>. Acesso em 10 de setembro de 2020.

MIXAMO. Disponível em: <<https://www.mixamo.com/>>. Acesso em: 11 de novembro de 2020.

MOVAVI. Disponível em: <<https://www.movavi.com/pt/>>. Acesso em: 17 de novembro de 2020.

PHOTON ENGINE. Disponível em: <<https://www.photonengine.com/>>. Acesso em: 28 de novembro de 2020.

SCHUBA, Christoph. Network Programming Seminar. Novembro de 2000. Disponível em: <<http://schuba.com/christoph/pub/courses/it427-fs2000/lectures/it427-fa2000-05.html>>. Acesso em: 13 de novembro de 2020.

STARCRRAFT II. Disponível em: <<https://starcraft2.com/pt-br/>>. Acesso em :10 de setembro de 2020.

TRELLO. Disponível em: <<https://trello.com/>>. Acesso em: 05 de novembro de 2020.

UNITY. Disponível em: <<https://unity.com/pt>>. Acesso em: 11 de novembro de 2020.

VISUAL STUDIO. Disponível em: <<https://visualstudio.microsoft.com/pt-br/>>. Acesso em: 28 de novembro de 2020.

WARCRAFT III: REFORGED. Disponível em: <<https://playwarcraft3.com/pt-br/>>. Acesso em 10 de setembro de 2020.

WHATSAPP. Disponível em: <https://www.whatsapp.com/?lang=pt_br>. Acesso em: 05 de novembro de 2020.

WORD. Disponível em: <<https://www.office.com/>>. Acesso em: 05 de novembro de 2020.