



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

Ícaro Martins dos Santos
Jefferson Douglas Silverio
Lucas Siqueira Zorzi
Willian Cruz Arana

HIPONAUTA
Versus piratas do espaço

Americana, SP
2018



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

Ícaro Martins dos Santos
Jefferson Douglas Silverio
Lucas Siqueira Zorzi
Willian Cruz Arana

HIPONAUTA
Versus piratas do espaço

Relatório técnico desenvolvido em cumprimento à exigência curricular do Curso Superior de Tecnologia em Jogos Digitais sob a orientação do Prof. Esp. Gustavo Carvalho Gomes de Abreu.

Americana, SP
2018

**FICHA CATALOGRÁFICA – Biblioteca Fatec Americana - CEETEPS
Dados Internacionais de Catalogação-na-fonte**

S235h SANTOS, Ícaro Martins dos

Hiponauta: versus piratas do espaço. / Ícaro Martins dos Santos, Jefferson Douglas Silverio, Lucas Siqueira Zorzi, Willian Cruz Arana. – Americana, 2018.

66f.

Monografia (Curso de Tecnologia em Jogos Digitais) - - Faculdade de Tecnologia de Americana – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza

Orientador: Prof. Esp. Gustavo Carvalho Gomes Abreu

1 Dispositivos móveis – aplicativos 2. Jogos eletrônicos I. SILVERIO, Jefferson Douglas II. ZORZI, Lucas Siqueira III. ARANA, Willian Cruz IV. ABREU, Gustavo Carvalho Gomes V. Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza – Faculdade de Tecnologia de Americana

CDU: 681.519
681.6

Faculdade de Tecnologia de Americana

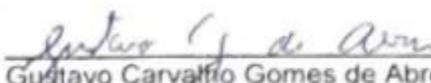
Ícaro Martins dos Santos
Jefferson Douglas Silverio
Lucas Siqueira Zorzi
Willian Cruz Arana

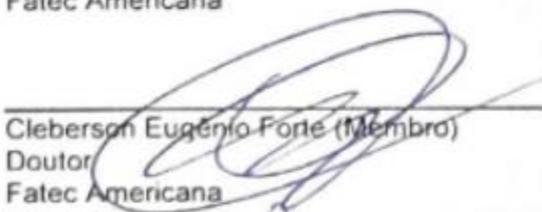
HIPONAUTA
Versus piratas do espaço

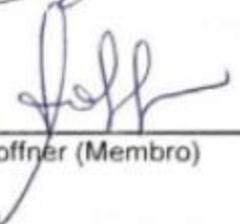
Trabalho de graduação apresentado como exigência parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Jogos Digitais pelo Centro Paula Souza – FATEC Faculdade de Tecnologia de Americana.
Área de concentração: Desenvolvimento de Jogos.

Americana, 03 de dezembro de 2018.

Banca Examinadora:


Gustavo Carvalho Gomes de Abreu (Presidente)
Especialista
Fatec Americana


Cleberson Eugênio Forte (Membro)
Doutor
Fatec Americana


Renato Kraide Soffner (Membro)
Doutor
Fatec Americana

AGRADECIMENTOS

Aos nossos pais, orientadores e professores que acreditaram em nosso potencial para desenvolver jogos e por possibilitar a realização de todos os projetos que fizemos até o momento e todos os projetos que faremos daqui para frente.

DEDICATÓRIA

A todos os professores do curso de Jogos Digitais da Fatec Americana, que foram tão importantes na nossa vida acadêmica e no desenvolvimento deste trabalho.

RESUMO

No decorrer do desenvolvimento do jogo Hiponauta vs. Piratas no Espaço, foram utilizados conceitos da metodologia *Scrum* e de *Kankan*. Além disso, empregou princípios de história e pequenos entregáveis. O jogo possui o gênero *Scrolling Shooter* e visa a plataforma Android. O objetivo do jogo é combater os inimigos que vão surgindo ao longo da fase, caso consiga tal feito, poderá desfrutar do prêmio final. Como diferencial, será apresentado a interação do aplicativo com o livro que o acompanha, tornando a experiência de ler mais divertida e conseqüentemente obter o interesse dos jogadores à leitura.

Palavras Chave: *scrolling shooter*; *mobile*; desenvolvimento de jogos;

ABSTRACT

During the development of the game Hiponauta vs Pirates in Space, concepts of the scrum and Kanban methodology were used. In addition, it employed principles of history and small deliverables. The game has the scrolling shooter genre and aims at the Android platform. The objective of the game is to fight the enemies that appear throughout the phase, if you can do this, you can enjoy the final prize. As a differential, the interaction of the application with the accompanying book will be presented, making the reading experience more fun and consequently getting the players' interest in reading.

Keywords: *scrolling shooter; mobile; game development;*

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Preferencias dos jogadores segundo pesquisa	18
Figura 2 - Jogo Space Invaders	19
Figura 3 - Hipo e Morça na infância	20
Figura 4 - Hipo na nave versus inimigos	20
Figura 5 - Nave do herói	21
Figura 6 - Nave inimiga 1	22
Figura 7 - Nave Inimiga 2	22
Figura 8 - Programa Photoshop	23
Figura 9 - Programa Sketchbook	24
Figura 10 - Classificação das tarefas	25
Figura 11 - Exemplo de etiquetas	25
Figura 12 - Exemplo de <i>colliders</i>	30
Figura 13 - Exemplo de power up	31
Figura 14 - Alavanca para movimentação	32
Figura 15 - Controle de animação inimigo	33
Figura 16 - Exemplos de inimigos	34
Figura 17 - Lista de inimigos em tela	36
Figura 18 - Cenas	36
Figura 19 - <i>Audio mixers</i>	37
Figura 20 - HUD do Jogo	38
Figura 21 - Animação de colisão	39
Figura 22 - Cenário com <i>paralaxe</i>	40
Figura 23 - Animação de <i>power up</i>	41
Figura 24 - <i>Ranking</i> dos dez melhores jogadores	42
Figura 25 - Gráfico com as avaliações dos alunos	44
Figura 26 - Gráfico com porcentagem de interesse e quanto pagariam no jogo	45
Figura 27 - Gráfico com as avaliações beta dos participantes	47
Figura 28 - Resumo dos pontos fortes em formato de nuvem de palavras	48
Figura 29 - Resumo dos pontos fracos em formato de nuvem de palavras	49
Figura 30 - Gráfico do percentual de dificuldade do jogo por participantes	50
Figura 31 - Menu inicial	51
Figura 32 - Menu de opções	52

Figura 33 - Tela de créditos	53
Figura 34 - Tela de mapa de fases	54
Figura 35 - Instruções do tutorial	55
Figura 36 - Telas da fase tutorial	55
Figura 37 - Telas da fase 1	56
Figura 38 - Telas da fase 2	57
Figura 39 - Telas da fase 3	57
Figura 40 - Tela de game over	58
Figura 41 - Pergunta bônus	59
Figura 42 – Página a ser escaneada	60
Figura 43 - Recompensas do bônus	60
Figura 44 - QR Code do <i>link</i> do jogo na Playstore	61
Figura 45 - QR Code com documentação do projeto	64
Figura 46 - Imagem retirada do livro na página 3	65
Figura 47 - Imagem retirada do livro na página 29	65
Figura 48 - Imagem retirada do livro na página 55	66

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Cronograma	27
Tabela 2 - Divisão de tarefas	28

GLOSSÁRIO

.NET: É uma iniciativa da empresa Microsoft, que tem como objetivo uma plataforma única para desenvolvimento e execução de sistemas e aplicações.

API: A sigla *API* corresponde às palavras em inglês *Application Programming Interface*. No português “Interface de Programação de Aplicações”. Elas são uma forma de integrar sistemas, possibilitando benefícios como a segurança dos dados, facilidade no intercâmbio entre informações com diferentes linguagens de programação.

APK: Do inglês *Android Package*, é uma forma de compactação de aplicativo para *Android*, ou seja, é o arquivo já compilado e pronto para ser instalado.

Assets: São aditivos/componentes utilizados em projetos.

Background: São as imagens de fundo do jogo.

Engine: Conjunto de bibliotecas para ajudar no desenvolvimento.

HUD: É qualquer elemento gráfico exibido na tela para transmitir informações ao jogador.

IDE: Vem do inglês *Integrated Development Environment* que é um sistema de apoio ao desenvolvedor.

Level Design: Parte do desenvolvimento de um jogo que é a criação dos níveis do game.

Mobile: Dispositivo móvel ou *SmartPhone*. Telefone celular com tecnologias avançadas, semelhante à um computador.

Naza: Instituto espacial do planeta do Hipo

Power Ups: Itens que dão mais poderes ou aumentam a habilidade do personagem do jogo.

Scripts: São arquivos que contém códigos que fazem uma determinada funcionalidade.

Spawn: É a criação ao vivo de um personagem, item ou coletável.

Sprites: Imagem dos objetos.

Tag: São atributos que definem algumas configurações para o objeto do jogo.

Touchscreen: Significa “tela sensível ao toque”, permite um comando direto e intuitivo nas telas de aparelhos eletrônicos.

Wave: São ondas de inimigos que vão aparecendo na tela.

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	15
1.1.	O princípio da ideia	15
1.2.	O jogo no mercado	16
1.3.	Sobre o jogo	16
2.	METODOLOGIA	17
2.1.	Planejamento	17
2.2.	Sobre o gênero	18
2.3.	Sobre o jogo Hiponauta	19
2.4.	Elaboração do visual do jogo	21
2.5.	Programas utilizados	23
2.6.	Mecânicas do jogo	26
2.7.	QR Code	26
2.8.	Plataforma e distribuição do jogo	27
2.9.	Cronograma e organização do grupo	27
3.	IMPLEMENTAÇÃO	29
3.1.	Personagem	29
3.1.1.	Sistema de colisão	29
3.1.2.	<i>Power Up</i> e recompensas	30
3.1.3.	Controles e jogabilidade	31
3.1.4.	Controle de animação <i>player</i>	33
3.2.	Implementação dos Inimigos	34
3.2.1.	Inimigos	34
3.2.2.	Chefes	35
3.2.3.	Spawn inimigos	35
3.3.	Fluxograma de cenas	36
3.4.	Sistema de áudio	37
3.5.	HUD do jogo	38
3.6.	Background e Paralaxe	39
3.7.	Vuforia	40
3.8.	<i>Ranking online</i>	41
3.9.	<i>Level design</i>	43
4.	RESULTADOS	44

4.1. Pesquisa de opinião sobre o jogo	44
4.1.1. Versão Alpha	44
4.1.2. Versão Beta	46
4.1.3. Melhorias em relação à pesquisa	50
4.2. Menus do jogo	50
4.2.1. Menu Inicial	51
4.2.2. Menu de opções	51
4.2.3. Créditos	52
4.3. Telas do gameplay	53
4.3.1. Mapa de fases	53
4.3.2. Fase tutorial	54
4.3.3. Fase 1	56
4.3.4. Fase 2	56
4.3.5. Fase 3	57
4.4. <i>Game Over</i>	58
4.5. Interação com o livro	59
4.6. Google Playstore	61
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	62
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	63
APÊNDICE 2 – IMAGENS DO LIVRO	65

1. INTRODUÇÃO

Em busca de descobrir mais sobre as características que envolvem o desenvolvimento de jogos, foi proposto a criação de um jogo para a plataforma *mobile*, visando obter o máximo de experiência nas técnicas de desenvolvimento durante a realização do projeto. A escolha do gênero foi uma derivação de ação-aventura chamada *shoot 'em up* baseando-se nos famosos “jogos de naves” dos anos 90.

O gênero contém muitos elementos que são considerados relevantes para jogos de plataforma *mobile*, sendo esses elementos, velocidade, quesito casual, demonstrando que o jogo possui uma praticidade de poder parar e voltar a jogar quando o jogador quiser sem haver grandes perdas em seu progresso no jogo.

1.1. O princípio da ideia

O gênero de aventura destina o seu foco à trama vivida pelo personagem principal, que possui características não convencionais que o tornam bem aceitos pelo público.

Muitos jogos como: “Mario”, “Zelda” e “God of War” são exemplos aclamados no mercado por conta de seu legado, inovações e histórias bastantes ricas. Sendo assim, foi utilizado um personagem com características peculiares no projeto.

Através de matérias como: ficção interativa e roteirização, foi aperfeiçoado tanto a história como o *design* do universo de “Hiponauta Versus Piratas do espaço”.

A história, à princípio, contava com o Hiponauta como o herói combatente dos piratas do espaço que tentavam invadir a terra, depois surgiram o Bob Morsa e Jack Galo como ajudantes. Além disso, era necessário a inclusão de dramas secundários alguns deles o desaparecimento do pai do protagonista e a esperança de encontrá-lo um dia.

1.2. O jogo no mercado

Os dados da Pesquisa Game Brasil (2017) organizada pela Sioux, apontam que 45% das pessoas entrevistadas preferem jogos de aventura, o público que mais joga tem entre 25 e 34 anos e destaca o entusiasmo ao passar pelas fases. Além disso, a pesquisa aponta a plataforma *mobile* em primeiro lugar, com 77,9% de preferência do público, seguido de computadores com 66,4% e *consoles* com 49%.

Considerando esses pontos, o gênero escolhido foi o *shoot 'em up* e foi criado o Hiponauta como um jogo que procura trazer uma forma de diversão rápida e de fácil acesso, assim, oferecendo desafios ao longo do jogo para o jogador, e disponibilizando facilidade para poder parar quando o jogador quiser.

1.3. Sobre o jogo

A motivação do jogador é adquirir a maior pontuação possível, sendo possível utilizar todos os níveis disponíveis. Caso o jogador morra, o jogo será reiniciado na primeira fase até que perca todas as vidas, assim, reiniciando o jogo.

Diferente de outros jogos, foi utilizado uma narrativa que apresenta uma mecânica nostálgica inspirada em antigos jogos que marcaram uma determinada época, com um protagonista diferenciado e carismático, causando empatia nos jogadores. O livro criado junto ao jogo do Hiponauta, será utilizado para aplicar, realidade aumentada no jogo, pois o mesmo providenciará benefícios aos jogadores.

Trata-se de um tipo de jogo onde o personagem controlado é uma espaçonave que pode mover-se pela fase onde progredirá conforme atingir os objetivos. Seu principal objetivo é destruir seus inimigos para alcançar a maior pontuação antes de ser atingido pelos adversários.

2. METODOLOGIA

Neste capítulo será abordado o planejamento do jogo, buscando explicar os programas utilizados, as técnicas empregadas no desenvolvimento, e os principais desafios durante o projeto.

2.1. Planejamento

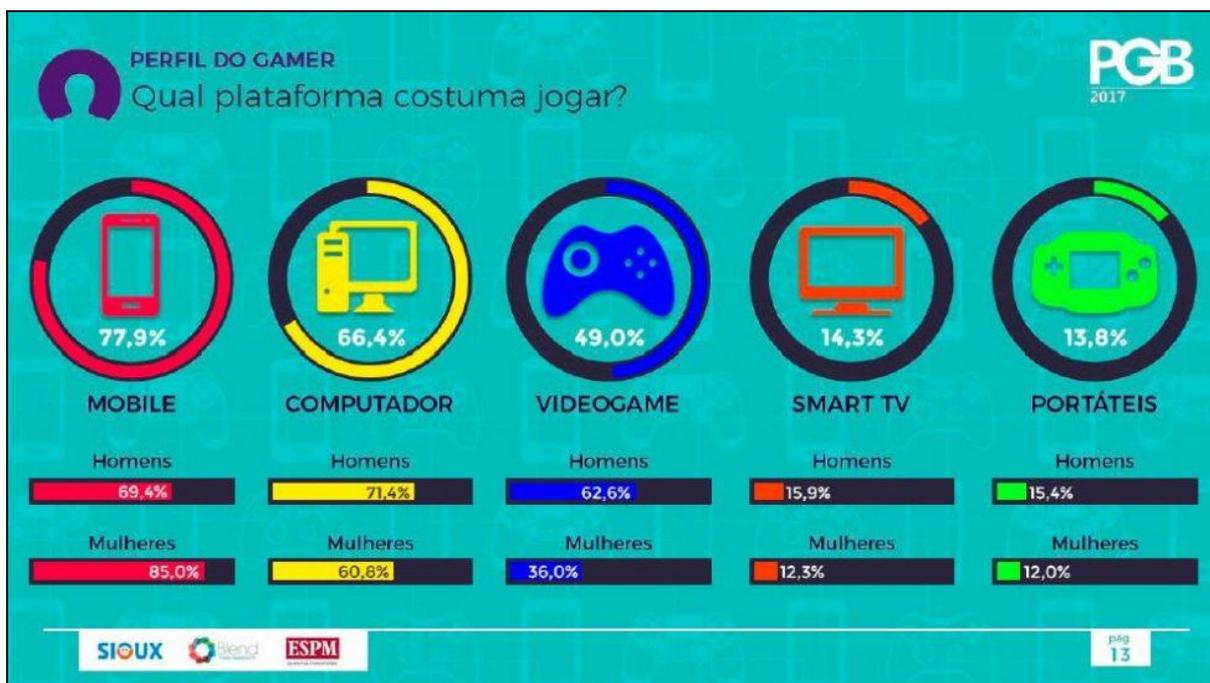
Para a realização do projeto foi proposto o desenvolvimento de um jogo no gênero *shoot 'em up*, além disso, foi utilizada uma estratégia diferente para incrementar a experiência do jogo.

Então, após algumas discussões concluiu-se que, além da aplicação, seria elaborado um livro que conta a trama vivida pelos personagens no jogo. Esse livro contará com imagens espalhadas pelos capítulos, que ao apontar a câmera do celular, será atribuído um novo objeto ou habilidade ao jogador. Essa ideia foi estabelecida com o intuito de promover o hábito da leitura através de jogos. O jogo possuirá a possibilidade de utilizar a história que acompanha o livro para obter benefícios, mas também haverá a possibilidade de jogar sem a utilização do livro.

Após algumas pesquisas sobre plataformas para realizar a aplicação do jogo, foi proposto o desenvolvimento para celulares, pois conforme os dados citados da Pesquisa Game Brasil (2017) concluem-se que essa plataforma é mais popular entre os jogadores, sendo que quando a questão é, qual a plataforma preferida dessas pessoas o *mobile* segue líder com 77,9% das preferências (Figura 1). Foi levantado pela pesquisa que 78,2% das pessoas baixam apenas jogos gratuitos.

No quesito sistema operacional o Android segue como a escolha mais popular das pessoas conforme pesquisa do CanalTech (2018) com 76,2% do mercado, seu concorrente principal o iOS vem em segundo com apenas 10,1%, concluiu-se que o sistema operacional Android seria a melhor opção de desenvolvimento e distribuição.

Figura 1 - Preferencias dos jogadores segundo pesquisa



Fonte: Disponível em: <<http://escolabrasileiradegames.com.br/blog/pesquisa-game-brasil-2017-o-perfil-do-gamer-brasileiro>>. Acesso em: 15 mai 2018.

2.2. Sobre o gênero

De acordo com Novak (2010) jogos de ação existem desde a época dos fliperamas. Jogos desse gênero possuem a motivação de sobrevivência, onde o jogador deve destruir o inimigo antes que ele faça o mesmo. Geralmente, esses jogos são bem simples, pois muita informação pode impactar no tempo de reação do jogador.

O gênero escolhido possui como motivação a sobrevivência perante diversos inimigos que aparecem na fase. De acordo com Baère e Feijó (2013) o jogador entra numa batalha solitária, geralmente uma nave, contra muitos inimigos que exige uma rápida adaptação do jogador diante da evolução do inimigo.

A mecânica atribuída a esse gênero consiste em mover o personagem pela fase e atirar contra os inimigos. Além disso, existem complementos como poderes especiais e melhorias na arma que envolve a personagem aumentando o seu poder de fogo e resistência.

Jogos deste gênero, como os clássicos “R Type”, “Asteroids” e “Space Invaders” (Figura 2), possuem pouca ou nenhuma narrativa, visando uma diversão

momentânea principalmente em competições, o que é justificado pela sua origem em Arcades. De acordo com Novak (2010), “Asteroids” foi o primeiro *game* a permitir que os jogadores inserissem seus nomes na tabela de recorde, embora “Space Invaders” acumulou os maiores números de pontuação.

Figura 2 - Jogo Space Invaders



Fonte: Disponível em: <<https://www.muralswallpaper.co.uk/shop-murals/space-invaders-mural-wallpaper/>>. Acesso em: 13 mai 2018.

2.3. Sobre o jogo Hiponauta

Além do desenvolvimento do jogo foi criado um livro que conta a história passada no universo do *game*. A inclusão da história na aplicação desenvolvida mostrou-se um problema no fluxo do jogo, pois a cada transição de uma fase para outra, um texto era apresentado na tela para que o jogador se informasse.

Por isso, foi deduzido que os jogadores iriam pular a história para irem direto a próxima fase, assim, a ideia do livro foi proposta surgindo uma nova perspectiva que consiste na leitura impulsionada pelo jogo, mas essa alternativa não é obrigatória, para o jogador que deseja passar o tempo e seguir o jogo sem querer

consultar o livro conseguirá jogar sem utilização da história. O livro possui uma abordagem infanto-juvenil que trilha uma história de aventura e humor acompanhado por uma escrita objetiva e de fácil entendimento.

A história se passa no planeta terra onde existem apenas animais. Hipo e Bob Morça (Figura 3) são amigos de infância que compartilham do mesmo sonho de ser astronauta. Ambos sempre tiveram tal ambição, porém Hipo também possui um árduo desejo de encontrar seu pai, que havia se perdido no espaço há muitos anos.

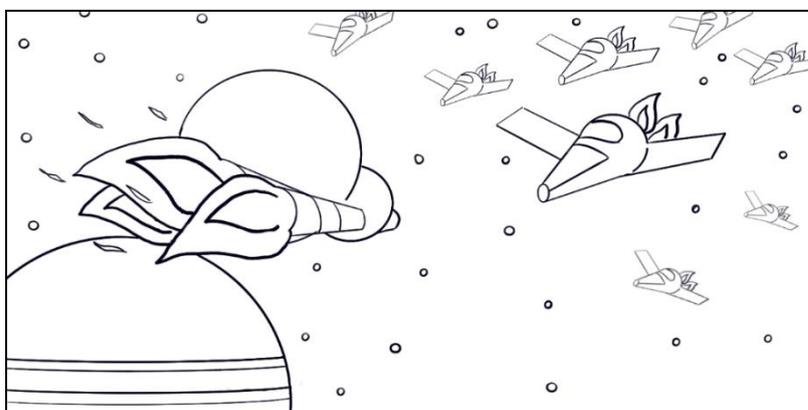
Figura 3 - Hipo e Morça na infância



Fonte: Autoral

Quando Hipo e Bob completaram 18 anos, eles prestaram a prova da “Naza” e passaram. Mesmo sendo astronautas novatos e inexperientes, tiveram que partir para uma missão, onde terão que lutar contra os Piratas do Espaço para impedir que eles roubem todo o estoque de carne de frango da terra (Figura 4).

Figura 4 - Hipo na nave versus inimigos



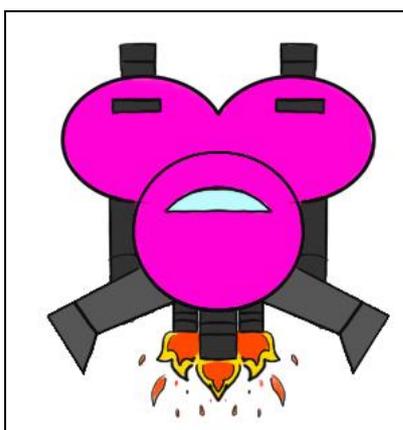
Fonte: Autoral

2.4. Elaboração do visual do jogo

A cores são muito importantes em produções gráficas, pois elas provocam sentimento e ajudam na percepção das coisas num determinado contexto. De acordo com Heller (2012) cores e sentimento não se combinam acidentalmente, muito menos são gostos individuais. São fatos comuns vividos na infância que internalizaram no nosso conhecimento, servindo como simbolismo psicológico. Além disso o autor ressalta que é necessário escolher as cores adequadas para contrastar e ajudar na legibilidade. Como exemplo o semáforo possui as cores selecionadas para serem legíveis no escuro, nevoeiro, chuva e outras causas naturais. No jogo, além de ser aplicado conceitos já citados, foram utilizadas as cores para representar a personalidade das personagens e as funções na história como vilão ou herói.

A nave que é utilizada pelo herói da narrativa (Figura 5) possui uma pintura rosa, pois transmite sensibilidade e positividade dos personagens. De acordo com Heller (2012) a cor rosa não transmite negatividade, não existe nada negativo ao visualizar essa cor, ela transmite os pontos fortes dos humildes, como a gentileza, educação e alegria. Além das cores o formato da nave remete ao rosto do personagem principal que é um hipopótamo.

Figura 5 - Nave do herói



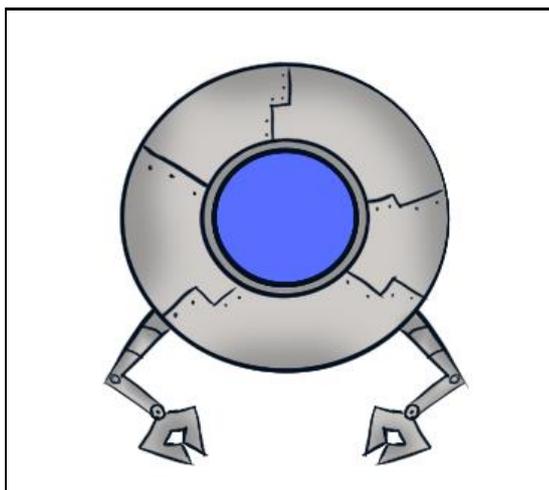
Fonte: Autoral

O jogo proposto possui quatro fases, sendo a primeira um tutorial onde o jogador combate robôs construídos para o treinamento do personagem. As naves

inimigas nessa fase possuem variações de cinzas (prata) para transmitir a ideia de máquinas (Figura 6).

De acordo com Heller (2012) a prata é a cor da velocidade e de máquinas pois faz referência a carros de corrida, aviões e foguetes.

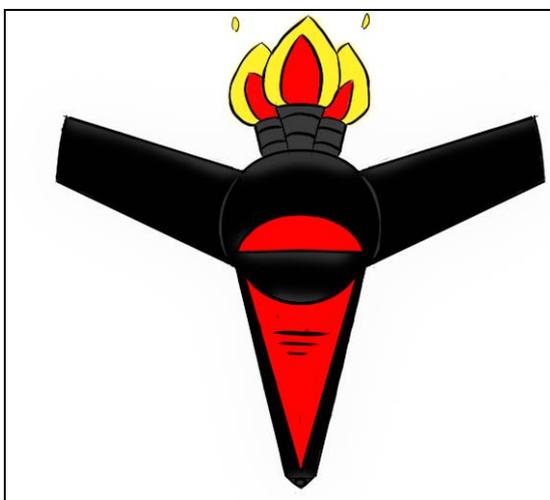
Figura 6 - Nave inimiga 1



Fonte: Autoral

A partir da segunda fase começam a surgir naves controladas pelo vilão, onde dispõe de cores mais escuras como o preto combinado com vermelho para representar o mal (Figura 7). De acordo com Heller (2012) o vermelho muitas vezes remete ao perigo e atenção, como no semáforo e placas de trânsito. Misturando com preto o significado se intensifica e transmite o ódio.

Figura 7 - Nave Inimiga 2



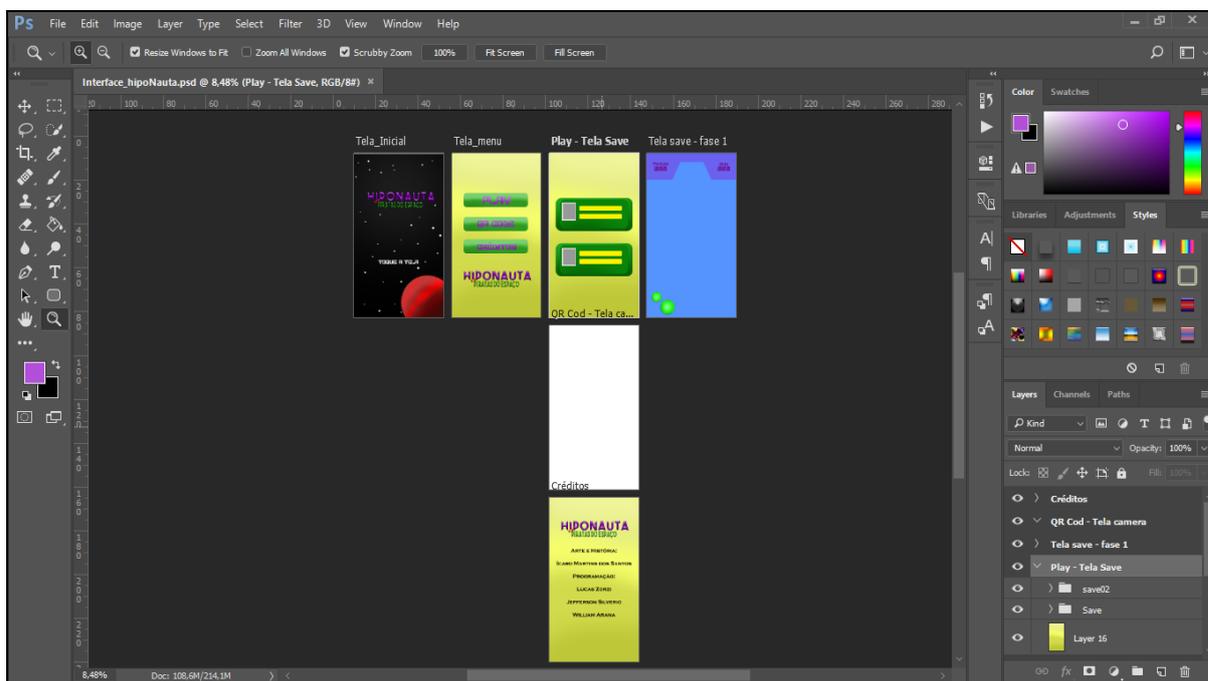
Fonte: Autoral

2.5. Programas utilizados

No desenvolvimento do jogo foi utilizado a *engine* Unity, uma ferramenta destinada a criação de jogos. O próprio programa disponibiliza alguns utilitários que facilitam na manipulação de elementos básicos de um jogo, sendo estes, animações, efeitos visuais e sonoros, além disso contando com séries de ferramentas utilizadas para simular os aspectos da física, embutido na *IDE*, pronto para ser utilizado.

Para desenvolvimento da parte artística, foram utilizados os programas Photoshop (Figura 8) para edição e pintura das imagens e o Sketchbook (Figura 9) para criação de desenhos digitais, além de alguns *assets* gratuitos que a própria Unity disponibiliza.

Figura 8 - Programa Photoshop



Fonte: Autoral

Figura 9 - Programa Sketchbook

Fonte: Autoral

Usado para a manipulação de sons e efeitos sonoros, o Audacity proporciona algumas facilidades, como uma ferramenta para retirada de ruídos indesejados, remover distorções, graves contidos no som, entre outras utilidades, além de ser gratuito para uso.

As IDE's utilizadas para programação, foram: Mono Developer e Visual Studio, empregadas para manipular a linguagem de programação na qual o jogo foi desenvolvido, a linguagem C#, criada pela Microsoft como parte da plataforma .NET, que é uma das linguagens padrões do Unity.

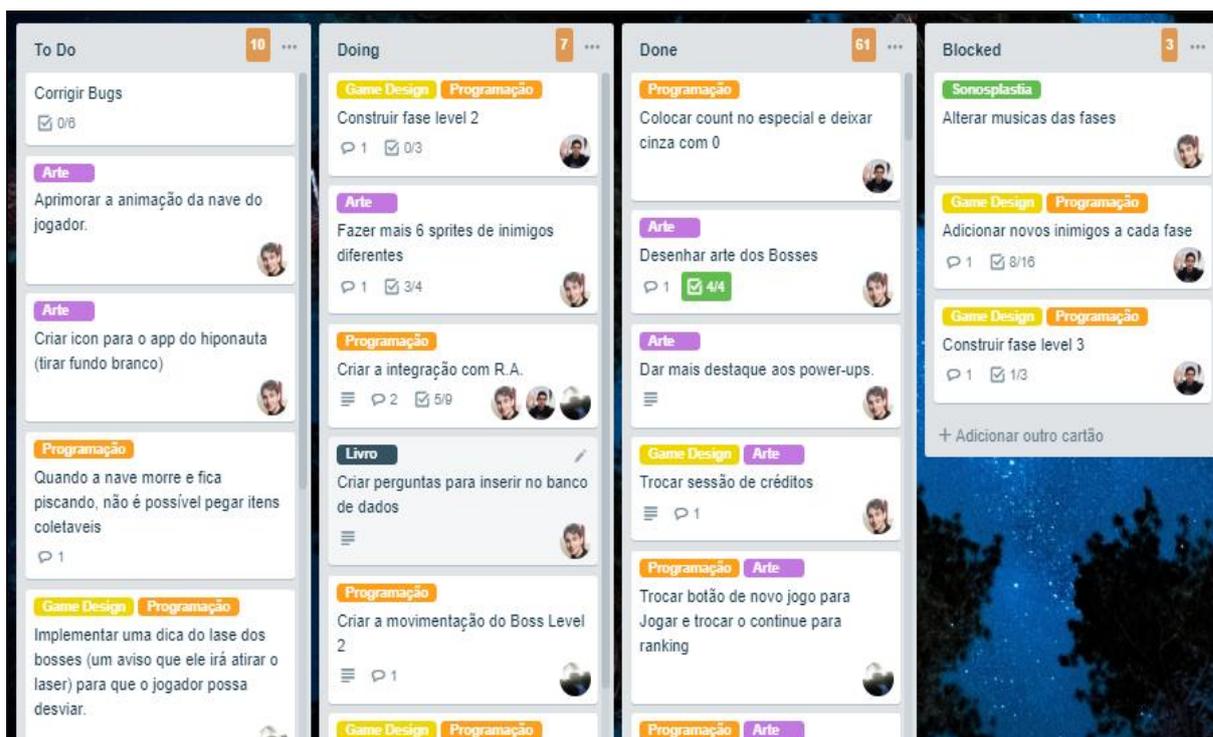
Para desenvolvimento de marcadores, foi utilizado o Vuforia, que é uma biblioteca para Unity, destinada a criar marcadores para realidade aumentada. Os marcadores podem ser qualquer tipo de imagem que serão escaneadas e a partir dessa leitura de escaneamento terá uma ação.

No livro Hiponauta contém algumas imagens que são usadas como marcadores, e durante a *gameplay* do jogo será possível efetuar a leitura dessas imagens a partir de uma câmera, gerando um benefício para o jogador como: especiais, itens melhorados e vidas no jogo Hiponauta.

Para gestão das atividades a ferramenta destinada foi o Trello, utilizada para manter as tarefas do projeto organizadas, facilitando a visualização das atividades

pendentes, em andamento, bloqueadas por alguma outra tarefa e o que já está finalizado, como demonstra a Figura 10. Ele disponibiliza uma funcionalidade de etiquetas que ajudam a categorizar as funções, separando-as por área de atuação, conforme Figura 11.

Figura 10 - Classificação das tarefas



Fonte: Autoral

Figura 11 - Exemplo de etiquetas



Fonte: Autoral

Para o armazenamento e compartilhamento de arquivos utilizou-se uma conta da Google que disponibiliza 15 GB por usuário no Google Drive, todo material

gerado foi armazenado e organizado nesse repositório. Nos casos onde seria necessário algum tipo de arquivo, foi disponibilizado um endereço eletrônico para a pasta do Google Drive na respectiva tarefa no Trello.

O Unity Collaborate foi escolhido, pela questão de facilidade de aprendizado e dispensa conhecimento em ferramentas de versionamento, permitindo que todos do projeto tivessem acesso rápido à última versão. A ferramenta está integrada diretamente no Unity, o que torna o versionamento mais simples e produtivo.

2.6. Mecânicas do jogo

As mecânicas do jogo consistem na movimentação da espaçonave via *touchscreen*, onde a nave fica flutuando o tempo todo, mas possui a quantidade de vida predeterminada.

A nave poderá adquirir poderes como: atirar mais projéteis, poderes especiais, mais vidas, para poder passar pelas fases mais facilmente.

A inteligência artificial aplicada aos inimigos, irá determinar onde será o próximo tiro de acordo com o posicionamento da nave e seus movimentos, assim tornando o jogo mais competitivo.

2.7. QR Code

O QR code é um código de barras em 2D que pode ser escaneado pela maioria dos aparelhos celulares que têm câmera fotográfica. Esse código, após a decodificação, passa a ser um trecho de texto, uma imagem e/ou um endereço eletrônico que irá redirecionar o acesso ao conteúdo publicado em alguma página da internet

Para disponibilizar o código fonte e toda a documentação do jogo Hiponauta, foi gerado um QR code, com um endereço eletrônico do Google Drive, facilitando o acesso das informações.

2.8. Plataforma e distribuição do jogo

O jogo será distribuído gratuitamente pela Play Store, que é um serviço de distribuição digital de aplicativos, jogos, filmes, programas de televisão, músicas e livros, desenvolvido e operado pela Google, disponível para o sistema operacional Android.

Além de oferecer a distribuição gratuita, optou-se pelo sistema operacional Android pela facilidade na publicação do jogo e pelas estatísticas consultados.

2.9. Cronograma e organização do grupo

O cronograma de trabalho foi elaborado conforme mostra Tabela 1 a e a divisão de tarefas é apresentada na Tabela 2.

Tabela 1 - Cronograma

ANO	2018								
ATIVIDADE / MÊS	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Estruturação do Jogo									
Game Design									
Roteiro e história									
Design									
Desenvolvimento									
Level Design									
Sonoplastia									
Documentação									
Revisão do trabalho									
Elaboração da apresentação									
Entrega do trabalho escrito									
Apresentação e defesa pública									

Fonte: Autoral

Tabela 2 - Divisão de tarefas

INTEGRANTES	FUNÇÃO
Ícaro Martins dos Santos	Animações, level design, arte do jogo, sonoplastia
Jefferson Douglas Silverio	Programação e documentação
Lucas Siqueira Zorzi	Programação, level design e mecânica do jogo
Willian Cruz Arana	Programação, level design e mecânica do jogo

Fonte: Autoral

3. IMPLEMENTAÇÃO

A implementação se iniciou após a escolha do *Game Design* e definição do roteiro da História englobada no jogo. As implementações dos processos são exemplificadas e descritas na sequência.

3.1. Personagem

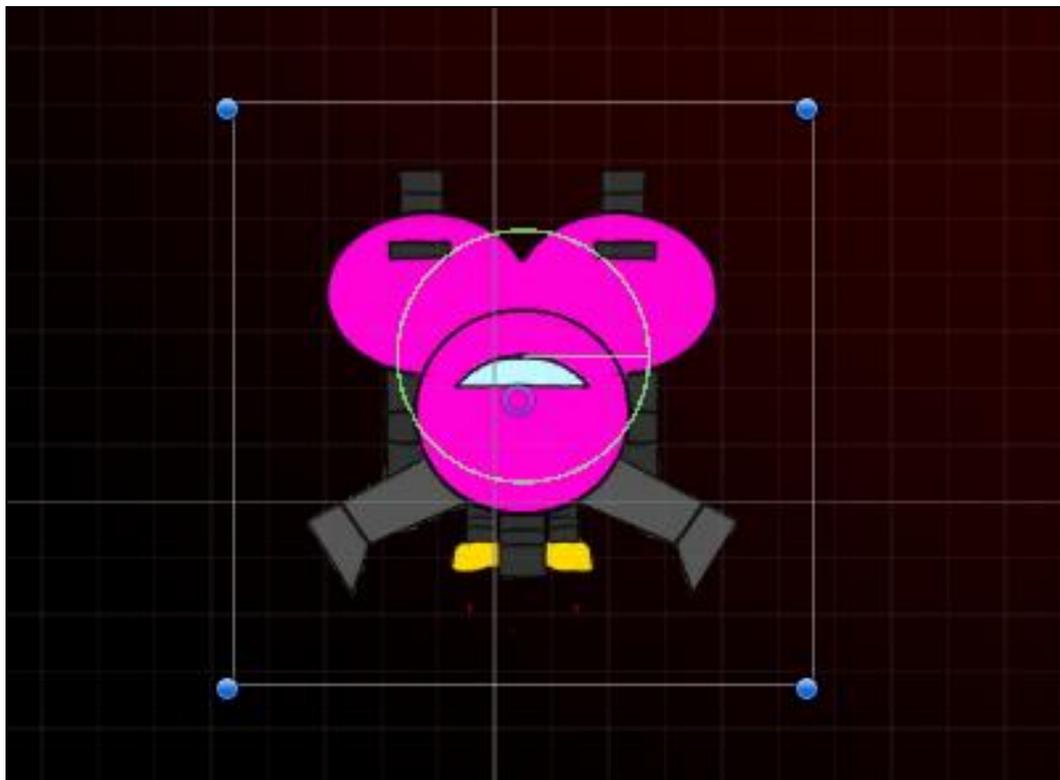
Existem várias características que devem ser levadas em consideração para se implementar o personagem no jogo, sistemas de colisões, controle do personagem, movimentação, recompensas durante o jogo e *power ups*.

3.1.1. Sistema de colisão

Durante a implementação dos personagens do jogo, é necessário usar *colliders* (Figura 12), para o funcionamento do sistema de colisão. O jogador possui dois tipos de colisão no seu sistema, uma das colisões é a direta com o objeto, que é disparado pelo o método “OnCollisionEnter2D” no *script* de PlayerController.cs, outro tipo de colisão possível é a que aciona eventos, essa é disparada pelo método “OnTriggerEnter2D”. Sendo assim sempre que houver uma colisão, independente de qual dos métodos, há uma verificação para ser identificado com o que o jogador colidiu. Essa verificação é feita a partir da *tag* que o objeto contém nas suas propriedades, cada *tag* possui ação, assim caso a *tag* seja de um tiro inimigo ela retiraria vida do jogador, se fosse uma *tag* de um poder especial, acionaria um *power up* para o player e assim por diante.

Outro fator presente no jogo é que quando o jogador leva um tiro da nave inimiga, após a morte o jogador permanece invulnerável por alguns segundos, isso é para o jogador não correr o risco de morrer inúmeras vezes seguidas no mesmo local o fazendo perder novamente, essa invulnerabilidade é programada com de uma mudança de camada feita no Unity, onde o jogador é colocado em uma camada que não será possível haver colisões com tiros e inimigos da cena.

Figura 12 - Exemplo de *colliders*



Fonte: Autoral

3.1.2. *Power Up* e recompensas

Durante a *gameplay* o jogador terá que destruir várias *waves* de inimigos para ser capaz de conquistar pontos no jogo, onde a pontuação dele é computada toda vez que um inimigo é destruído. Durante as *waves* de inimigos o jogador será capaz de coletar alguns *power ups*.

Durante o desenvolvimento do jogo foi implementado os seguintes *power ups*:

- HipoVida
- HipoPoder
- HipoBomba

A HipoVida (aumento de vida) é representada por um coração demonstrado na Figura 13, a HipoBomba (especial) é representada por um ícone de bomba e o HipoPoder (aumento de tiro foi) representado por um raio.

Esses desafios ajudaram o jogador a passar pelos obstáculos propostos no jogo com uma menor dificuldade, fazendo-o conquistar mais pontos.

O intuito de disponibilizar *power ups* para o jogador, é mantê-lo desafiado com um nível de dificuldade maior em algumas *waves*, mas também lhe dar o controle da situação com essas recompensas durante o jogo.

Figura 13 - Exemplo de power up



Fonte: Autoral

3.1.3. Controles e jogabilidade

Através de uma análise de outros jogos do mesmo gênero para celular, foram identificados alguns pontos de melhoria, com o intuito de obter uma melhor jogabilidade e um ponto de diferenciação no projeto. Um dos principais pontos é o controle do jogador, esse sendo a nave principal, na maioria dos jogos a movimentação da nave é feita através do *touchscreen*, ou seja, movimentando o

dedo na tela para que a nave também se mova. “arraste” do dedo pela tela. A opção para movimentação da nave através do *touchscreen*, será possível no jogo, mas muitas vezes ela acaba atrapalhando o jogador, pois ao movimentar o dedo pela tela, atrapalhará a visão do jogador em relação ao inimigos, pensando em melhorar a jogabilidade do jogador, foi adicionado um botão como se fosse uma alavanca, onde o jogador poderá escolher no menu de opções se irá jogar no modo *touchscreen* ou usará o modo *joystick*, sendo esse último o modo implementado. Quando o jogador pressiona a tela (Figura 14), facilitando a jogabilidade, deixando o dedo do jogador apenas em uma parte da tela e não atrapalhando ele na experiencia do jogo. Para os jogadores que são acostumados com o *touchscreen* poderá ser difícil no começo, porém ao decorrer do jogo a mecânica se torna mais fácil e traz uma melhor jogabilidade.

Figura 14 - Alavanca para movimentação



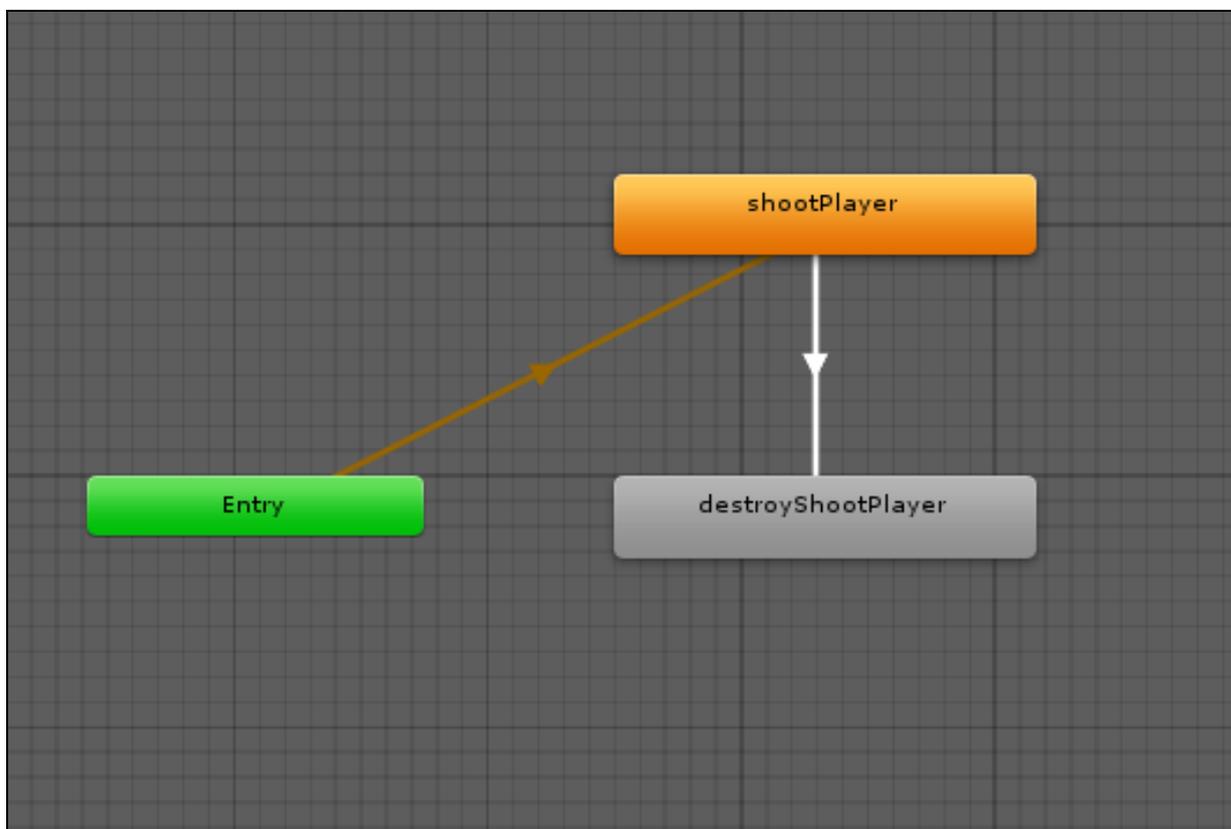
Fonte: Autoral

3.1.4. Controle de animação *player*

As principais animações do jogo são as colisões dos tiros tanto com o jogador quanto com o inimigo.

Os controles de animação são simples, onde foram criadas animações responsáveis pela movimentação das naves durante o jogo, e quando os inimigos fossem acertados com os tiros, houvesse uma explosão de destruição conforme Figura 15.

Figura 15 - Controle de animação inimigo



Fonte: Autoral

Outra animação implementada foi para quando o jogador tivesse recebido dano de algum tiro ou colidido com algum inimigo, a nave do jogador ficasse piscando, indicando que aquele jogador perdeu uma vida.

3.2. Implementação dos Inimigos

Na implementação de inimigos há muitos elementos envolvidos, tais como animação, desenvolvimento de *scripts*, componentes, entre outros fatores importantes para o desenvolvimento de inimigos desafiadores.

3.2.1. Inimigos

Foram criados vários inimigos comuns, que são exemplificados na Figura 16, todos utilizam o mesmo algoritmo contido no script *EnemyController*, porém em cada fase existem parâmetros que podem alterar seu comportamento, para possuir uma variação de *gameplay* em cada fase. Alguns exemplos dessas parametrizações são, são a quantidade de vida de cada inimigo que pode variar, a velocidade da nave, a quantidade e velocidade de tiros, o tipo de tiro da nave.

Figura 16 - Exemplos de inimigos



Fonte: Autoral

3.2.2. Chefes

Todos os chefes foram desenvolvidos visando que cada um tivessem suas próprias características peculiares, e de que desse modo desafiasse diversas habilidades do jogador. Alguns desses chefes, são necessários um bom controle de movimentação, em outros casos seria necessário um bom reflexo dos ataques, assim por diante. A seguir será explicado a movimentação e ataques de cada um.

Os chefes movimentam, tanto na horizontal quanto na vertical, atirando projeteis em diversas direções, forçando o jogador a desviar em vários pontos da tela. Os tiros saem dos braços, possuindo animações na movimentação deles.

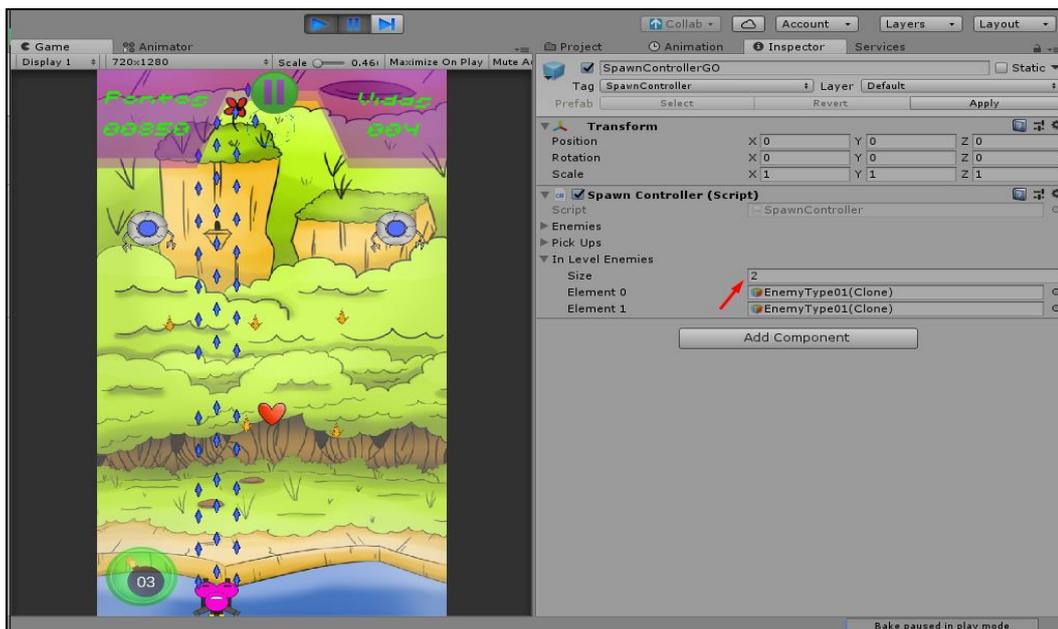
Alguns possuem um laser que fica na cabeça, quando esse laser é disparado, se abre uma escotilha na qual sai o tiro a laser, há uma animação de carregamento do laser antes de ocorrer o disparo.

São três os níveis de movimentação dos chefes, o primeiro eles ficam girando e atirando com os canhões dos braços, e algumas vezes com o laser central da nave, o segundo movimento vai da direita para a esquerda disparando projeteis com os braços e no último movimento vai da direita para esquerda atirando laser.

3.2.3. Spawn inimigos

Na inicialização do *script* que controla o *spawn*, é carregado as funcionalidades de gerenciamento do *spawn* da fase atual. No momento da inicialização, são definidas rotinas de waves dos inimigos, onde cada *wave* é configurada no *script* para criar uma quantidade de inimigos configurada naquela *wave*, nas posições definidas no *script*. Os *spawns* são controlados por uma lista de "InimigosEmTela" (Figura 17), onde todos os inimigos criados são adicionados nessa *tag*, quando os inimigos são destruídos, eles são retirados dessa *tag*, assim tendo o controle dos inimigos vivos em tela. Além dos inimigos, o *script* também é responsável por criar itens de *power up* e o *boss* final de cada fase.

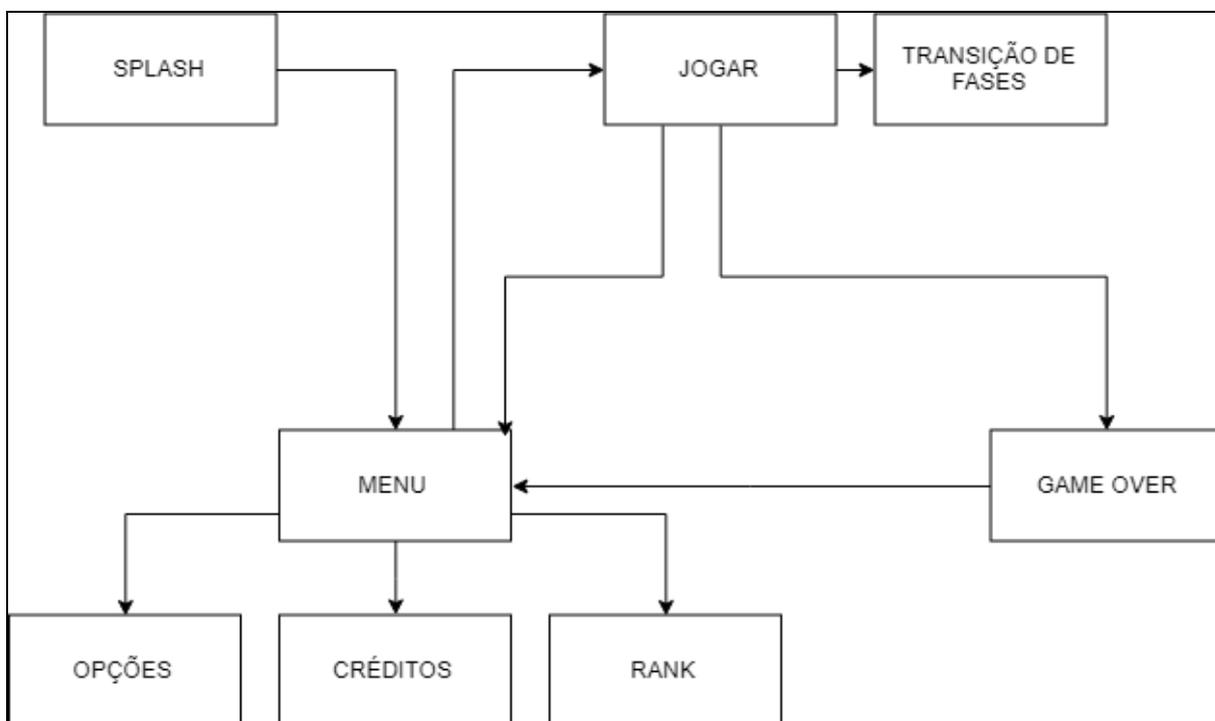
Figura 17 - Lista de inimigos em tela



Fonte: Autoral

3.3. Fluxograma de cenas

Figura 18 - Cenas



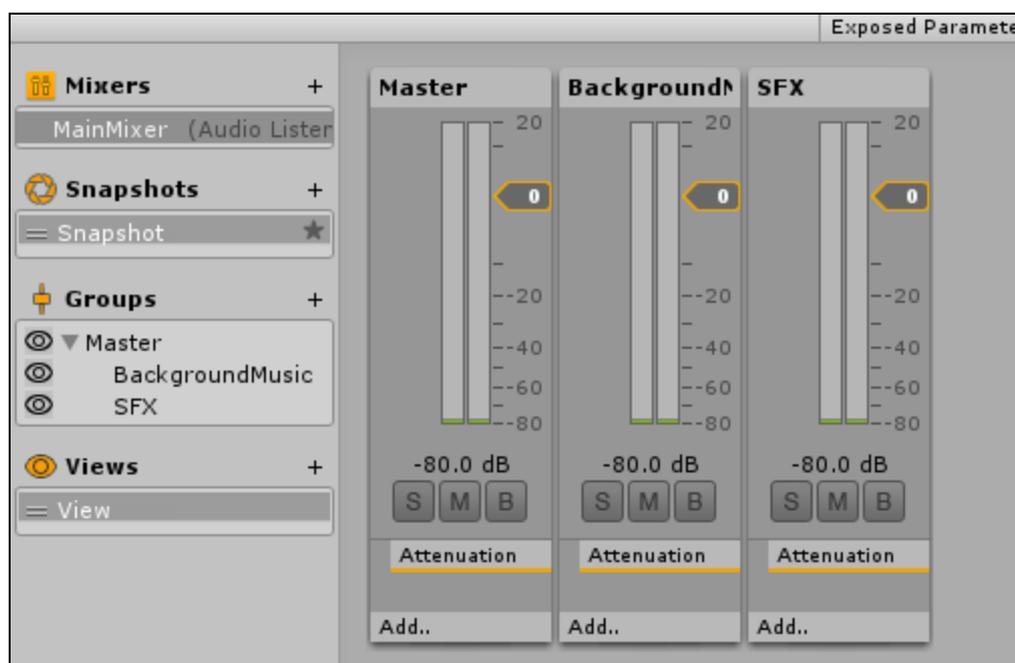
Fonte: Autoral

A Figura 18 demonstra de uma maneira como funciona a navegação de cenas do jogo. A construção da navegação de cenas foi feita pensando na melhor usabilidade para o usuário, com poucas opções em cada tela, assim facilitando o entendimento do jogador. Em boa parte das cenas o jogador terá somente a opção de voltar para a anterior, mas também existem menus com mais opções, onde o jogador poderá configurar algumas preferências do jogo. Todos os botões que possuem uma ação seguiram um padrão de cor e fonte para melhor identificação do usuário durante a navegação.

3.4. Sistema de áudio

O controle de áudio do jogo foi implementado em duas partes. Sendo uma a música tema do jogo que fica tocando em plano de fundo e outro os efeitos sonoros contidos no game, como explosão de inimigos, tiros, alertas de jogo, entre outros. Os controles de som são feitos através de *Audio Mixers* (Figura 19) onde o jogador terá a opção de poder desligar o som do jogo ou da música de fundo, independentemente.

Figura 19 - *Audio mixers*



Fonte: Autoral

3.5. HUD do jogo

A HUD desenvolvida segue o modelo mais simplista, onde é apresentado o essencial para o jogador, tratando-se de um gênero de *shoot 'em up*, o jogo possui muita movimentação e será necessário reflexos rápidos e muita movimentação do jogador, sendo assim, uma HUD com menos informações, o deixa com maior campo de visão.

As informações apresentadas ao jogador durante o jogo (Figura 20) são, a quantidade de vidas que o jogador possui, localizada no canto superior direito, a quantidade de pontos que o jogador conquistou até o momento, localizada no canto superior esquerdo, o botão para executar o tiro especial, localizado no canto inferior esquerdo e quando o jogador escolher jogar com o *joystick*, esse aparecerá no canto inferior direito.

Figura 20 - HUD do Jogo



Fonte: Autoral

A quantidade de pontos é atualizada em tempo real assim como as vidas do jogador, caso o jogador perca uma vida, será executada uma animação onde a nave fica piscando, indicando que esse jogador levou um tiro da nave inimiga.

Quando o jogador acerta os inimigos com o tiro é mostrado uma animação onde o tiro se desfaz no inimigo, assim facilitando a visualização na hora do jogo, conforme demonstrado na Figura 21.

Figura 21 - Animação de colisão



Fonte: Autoral

3.6. Background e Paralaxe

Todos *backgrounds* das fases do jogo foram feitos através da técnica *paralaxe*. O conceito da técnica consiste em movimentar o *background* durante o jogo em uma velocidade que seja menor a do que o jogador na tela está se movimentando, assim, dando uma sensação para o jogador mais realística e um senso de profundidade

durante o jogo conforme demonstrado na Figura 22. Os *backgrounds* foram desenhados e aplicados a técnica, e o final da imagem deve utilizada deve se encaixar com o seu começo para dar nexa a sensação de *paralaxe*, assim aplica-se um *script* fazendo a imagem se movimentar.

Figura 22 - Cenário com *paralaxe*



Fonte: Autoral

3.7. Vuforia

No desenvolvimento dos *power ups* foi implementado uma integração com o Vuforia, onde caso o jogador pretenda responder à pergunta do bônus e à acerte,

será necessário realizar o escaneamento da imagem indicada, no livro “Hipopnauta vs Piratas do Espaço”.

Caso o jogador responda à pergunta corretamente e realize o escaneamento da imagem indicada no livro, será exibida uma animação, mostrando quais *power ups* o jogador irá receber, conforme demonstrado na Figura 23.

Figura 23 - Animação de *power up*



Fonte: Autoral

Para cada fase onde será possível realizar o escaneamento da imagem, o jogo possui um objeto pré-configurado, com a imagem a ser escaneada, no momento do escaneamento da imagem o Vuforia executa uma função chamada “OnTrackingFound”, onde foi implementado um comportamento para realizar as animações de ganhos de *power up* e premiar o jogador com os bônus.

Todas as imagens são definidas em cada fase com sua própria instancia do Vuforia, no objeto “ArCamera”, esse objeto é responsável por instanciar a câmera e detectar se a imagem escaneada confere com a definida previamente no objeto.

3.8. Ranking online

Conforme visto em diversos jogos de *shoot 'em up*, um dos principais motivadores para os jogadores é obter a maior quantidade de pontos possível, assim tendo seu nome no *top 10* do *ranking* geral (Figura 24).

Seguindo a tendência, foi desenvolvido um ranking geral onde os jogadores podem verificar os 10 jogadores com maior pontuação naquele momento. A pontuação é compartilhada entre todos os jogadores, sendo um *ranking* global.

Esse *ranking* é obtido e atualizado através de uma *API* onde quando o jogador solicita a abertura da tela de *ranking*, é feita uma requisição para o servidor onde está hospedado o *ranking*, listando dez melhores jogadores. Para manter o *ranking* atualizado após a morte de cada jogador é solicitado que o mesmo digite seu nome para que seja incluído na lista de jogadores, após a confirmação do nome será exibido o *ranking* para que o mesmo verifique se está entre os dez jogadores

Figura 24 - *Ranking* dos dez melhores jogadores



	Nome	Pontuação
1	raul	26900
2	Dev Lhz	24350
3	Will	21250
4	João	14700
5	gustavo	14000
6	icaro	13550
7	lhgdls	13550
8	Gabriel	12450
9	Willian	10050
10	teste will	9850

Fonte: Autoral

3.9. Level design

O *level design* do jogo foi desenvolvido baseado no esquema demonstrado por Jeannie Novak (2010), sendo uma progressão de dificuldade de estilo “plano” onde o grau de dificuldade é mantido de um nível para o próximo. Isso não significa que o jogo ficará menos desafiador para o jogador, mas sim proporcionando diferentes jogabilidades por fase, desafiando-o de maneiras diferentes durante as fases. Porque a proposta é de cada fase desafiar o jogador de uma maneira diferente. Sendo assim o jogador, poderá sentir uma maior dificuldade na fase dois do jogo do que na fase um, isso significa que naquele estilo de fase ele possui uma maior facilidade, como outro jogador poderá ter uma maior facilidade na fase três.

4. RESULTADOS

Nessa seção serão apresentados os resultados obtidos ao longo do desenvolvimento do projeto e algumas opiniões coletadas através de pesquisas feitas antes do jogo estar completamente desenvolvido.

4.1. Pesquisa de opinião sobre o jogo

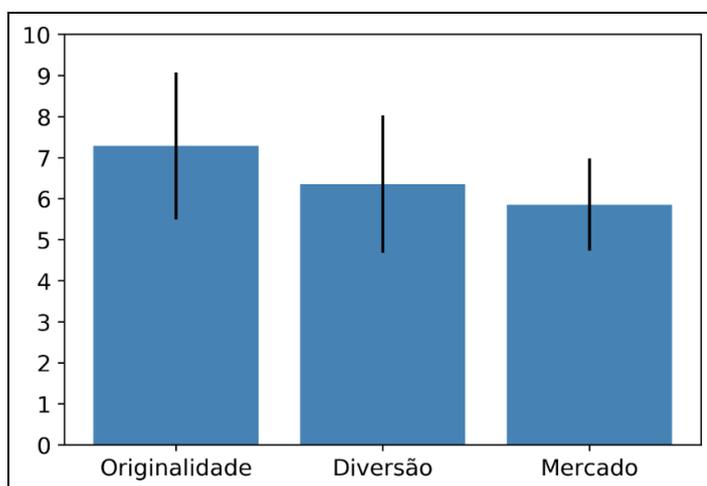
Antes da finalização do projeto foram realizadas pesquisas para versão Alfa e Beta do jogo, coletando opiniões e possíveis melhorias, tanto na jogabilidade como no visual do jogo.

4.1.1. Versão Alpha

Uma pesquisa foi realizada no dia 29 de setembro de 2018 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 "Hiponauta vs Piratas do Espaço", foi apresentado e avaliado pelo público presente composto por 14 colegas de sala. A Figura 25 apresenta um gráfico de barras com desvio padrão que avalia as seguintes informações: originalidade (7.29 ± 1.79), diversão (6.36 ± 1.67) e mercado (5.86 ± 1.12)

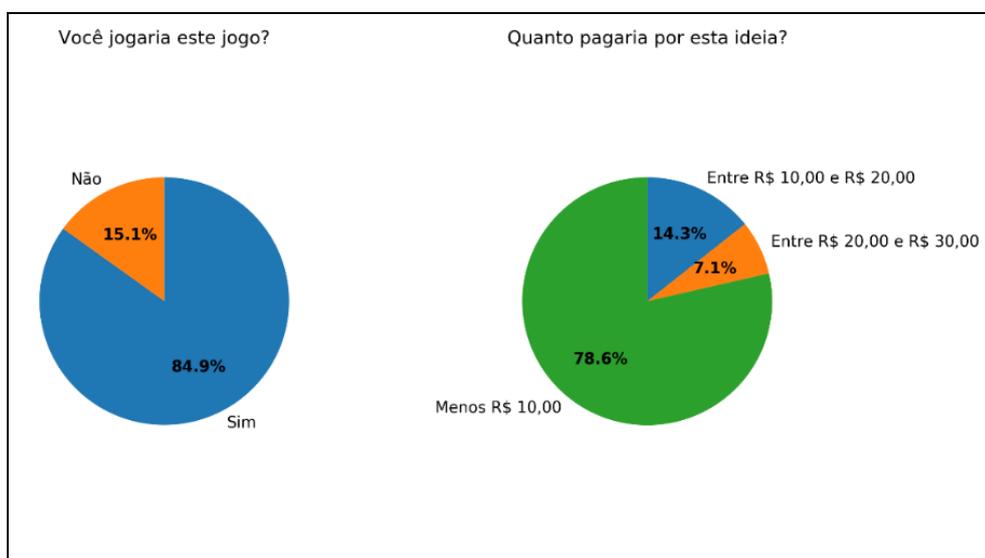
Figura 25 - Gráfico com as avaliações dos alunos



Fonte: Autoral

Para complementar a análise do questionário, foi identificado o número de pessoas que gostaria de jogar este jogo e quanto pagaria por ele. A Figura 26 ressalta que, 79.0% dos respondentes demonstraram interesse, no entanto 14.0% dizem que não. A Figura 26 apresenta quantos pagariam pelo jogo em intervalos pré-definidos: 14.3% (Entre R\$ 10,00 e R\$ 20,00), 7.1% (Entre R\$ 20,00 e R\$ 30,00) e 78.6% (Menos R\$ 10,00).

Figura 26 - Gráfico com porcentagem de interesse e quanto pagariam no jogo



Fonte: Autoral

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

- “Não sei se existiria níveis de dificuldade, pelo que foi apresentado o tiro do jogador aumenta e está muito mais rápido que o do inimigo, talvez a quantidade de inimigos ou as opções mudem.”
- “Poderiam existir mais opções de naves.”
- “Algumas coisas que acontecem dentro do jogo não possuem feedbacks, isso pode ser um complicado para o jogador saber o que realmente está acontecendo.; As cores de power up e dos itens estão muito parecido com o fundo e o tamanho deles pequenos de mais.”

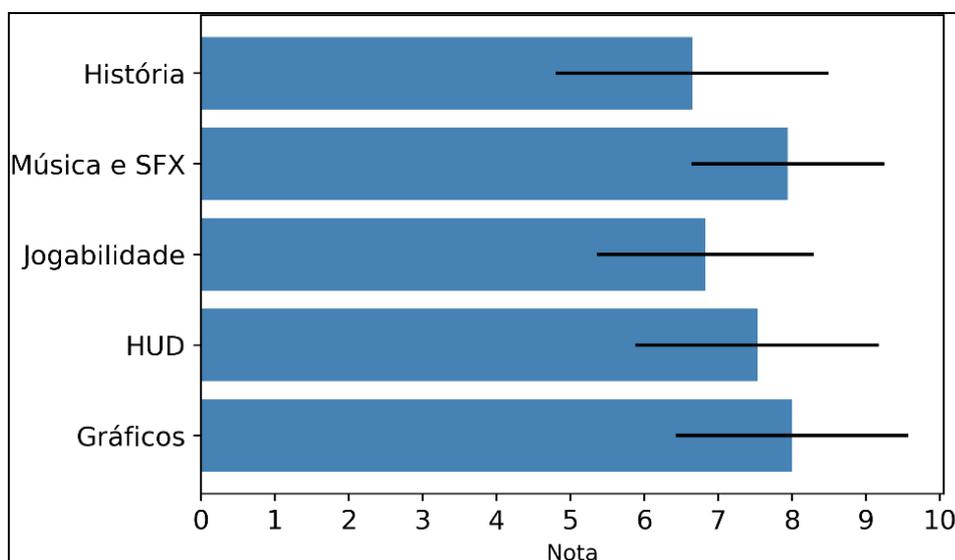
- “Talvez seria melhor se a vida do boss fosse exibida na UI, ao invés de mostrá-la em cima do boss.”
- “Opcoes diferentes de tiro”
- “Os upgrades podem ter maior visibilidade quando aparecem”
- “Power Ups muito apagado, Hud pouco intuitiva.”
- “As imagens de fundo estão muito chamativas e com cores fortes, acaba atrapalhando na hora de ver os tiros, inimigos e itens.”
- “Sugiro trabalhar a UI e o fundo para ter mais contraste; power ups mais diferenciados”
- “Muito bom porem a UI falta um pouco de trabalho.”
- “A letra da ui não está combinando com a arte do jogo, algumas artes estão se fundindo com cenário.”
- “Era a fase de tutorial, mas não tinha nenhuma instrução do jogo.; O jogo não me parece muito original, porque ele se aproveita de memes num estilo de jogo extremamente clichê.; A UI tem problemas e parece desleixada em relação ao resto do jogo. ; O jogo parece muito mais um port do que algo desenvolvido para Consoles, não sei se é necessariamente algo ruim.”
- “Acrescentar um efeito de dano nos inimigos;; Mudar a música entre o menu do jogo e a própria fase do jogo.”
- “Alterar a música quando mudar de fase ou manter-la continua.”

4.1.2. Versão Beta

Pesquisa realizada no dia 10 de novembro de 2018 com os alunos da Faculdade de Tecnologia de Americana na disciplina de "Jogos para Console", a fim de, avaliar a versão beta de cada jogo desenvolvido como proposta de atividade prática do semestre. O questionário apresenta 2 questões demográficas, 6 questões de múltipla escolha e 2 dissertativas.

O jogo "Hiponauta", foi testado e avaliado por um grupo de 17 pessoas, composto por 2 mulheres e 15 homens com média de idade de 22 anos. A Figura 27 apresenta um gráfico de barras com a média e desvio padrão das seguintes avaliações: história (6.65 ± 1.85), música e efeitos sonoros (7.94 ± 1.3), jogabilidade (6.82 ± 1.46), interface do usuário (7.53 ± 1.65) e gráficos (8.0 ± 1.57).

Figura 27 - Gráfico com as avaliações beta dos participantes

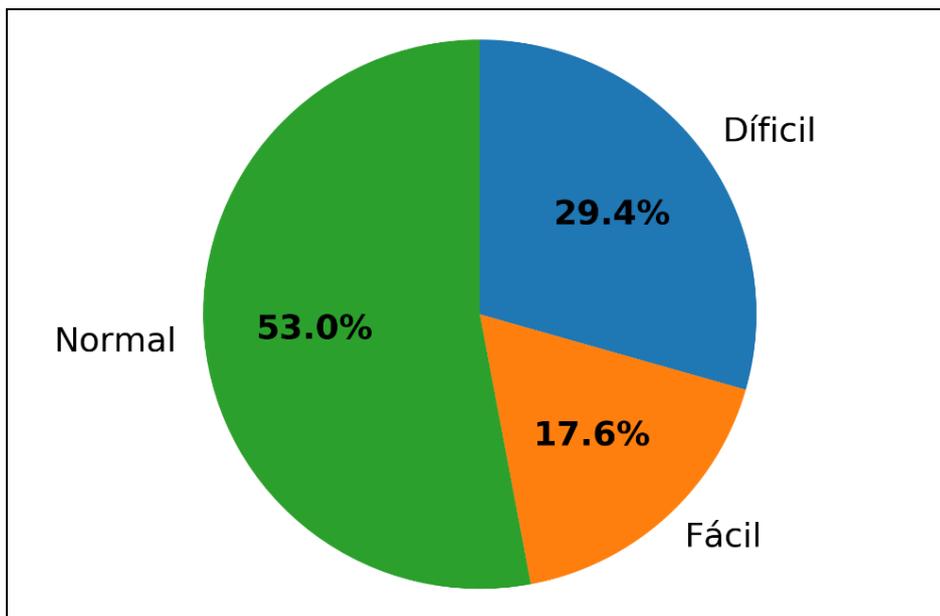


Fonte: Autoral

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

- “Bonito”
- “Gráficos ótimos”
- “Criativo e bonito”
- “Ótimo passa tempo, ótimo conceito”
- “Shooter Classico, mecânica solida.”
- “Gráficos bonitos, sonoridade legal e boa jogabilidade.”
- “Gráfico e animações.”
- “os controles são bons, e o jogo é bem leve”
- “É divertido.”
- “Tempo de resposta”
- “Jogo possivelmente viciante”
- “É um bom passa tempo”
- “O jogo funciona muito bem, com poucos bugs e sem slowdowns”
- “A simplicidade dele o torna muito bom”
- “Arte”
- “Tem uma UI bem feita”

Figura 30 - Gráfico do percentual de dificuldade do jogo por participantes



Fonte: Autoral

4.1.3. Melhorias em relação à pesquisa

A partir do resultado da pesquisa realizada tanto na versão Alpha quanto na beta, foram destacados os seguintes pontos de melhoria:

- Mecânica do *boss*
- Controle do *touchscreen*
- Sonoplastia dos inimigos e da fase
- HUD mais intuitiva
- Problemas com inimigos

Foram realizadas melhorias nos pontos destacados, assim melhorando a jogabilidade e atendendo ao retorno dos usuários ao jogar, podendo deixar o jogo mais competitivo e entusiástico.

4.2. Menus do jogo

O jogo conta com uma série de menus onde cada um tem seu objeto específico, neste tópico será abordado a funcionalidade de cada um.

4.2.1. Menu Inicial

A tela inicial foi projetada de uma maneira objetiva, onde o jogador terá a opção de iniciar um jogo apertando o botão de Jogar, configurar algumas preferencias do jogo, conferir o *ranking online* de pontuação de todos os jogadores que já jogaram o jogo e a sessão de créditos onde ficam as informações dos desenvolvedores do projeto. (Figura 31).

Figura 31 - Menu inicial



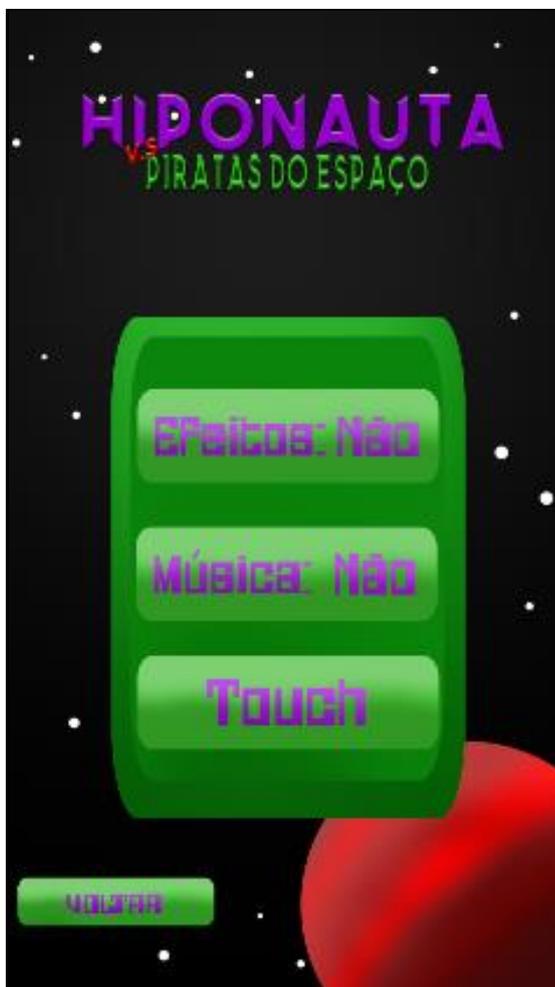
Fonte: Autoral

4.2.2. Menu de opções

O menu de opções (Figura 32) possuirá somente três botões, onde o jogador poderá decidir se irá ativar música durante a gameplay, os efeitos sonoros dos

inimigos, nave principal e especiais e se irá utilizar uma alavanca para controlar a nave ou utilizará o modo touch.

Figura 32 - Menu de opções



Fonte: Autoral

4.2.3. Créditos

A sessão de créditos (Figura 33), apresentará os desenvolvedores envolvidos no projeto, e suas atribuições.

Figura 33 - Tela de créditos



Fonte: Autoral

4.3. Telas do gameplay

Nesta seção será demonstrado o resultado das telas de gameplay do jogo, mostrando o seu visual, como, *backgrounds*, inimigos, *huds*, entre outros elementos contidos no jogo.

4.3.1. Mapa de fases

O mapa de fases tem como finalidade indicar ao jogador, as possíveis as fases do jogo. O jogo conta com quatro fases (Figura 34), onde cada uma representa um lugar da aventura do Hipo.

Figura 34 - Tela de mapa de fases



Fonte: Autoral

4.3.2. Fase tutorial

A primeira fase disponível no jogo é a fase tutorial, onde o jogador poderá decidir se gostaria de visualizar as instruções iniciais do jogo, caso escolha será apresentado as possíveis ações a serem executadas durante a *gameplay* (Figura 35).

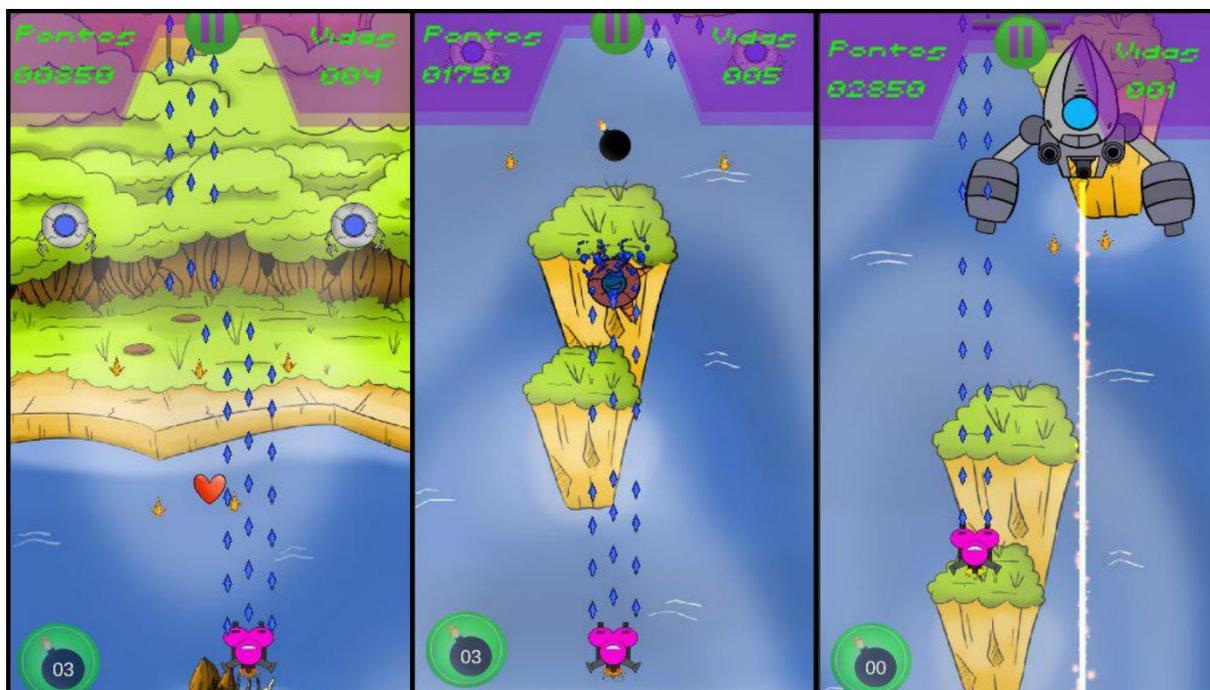
Após as instruções do tutorial serem exibidas, a *gameplay* se inicia, o jogador irá combater os inimigos em uma fase que remete a um simulador de combate da Naza, onde Hipo irá combater naves de treino no céu do planeta terra (Figura 36).

Figura 35 - Instruções do tutorial



Fonte: Autoral

Figura 36 - Telas da fase tutorial

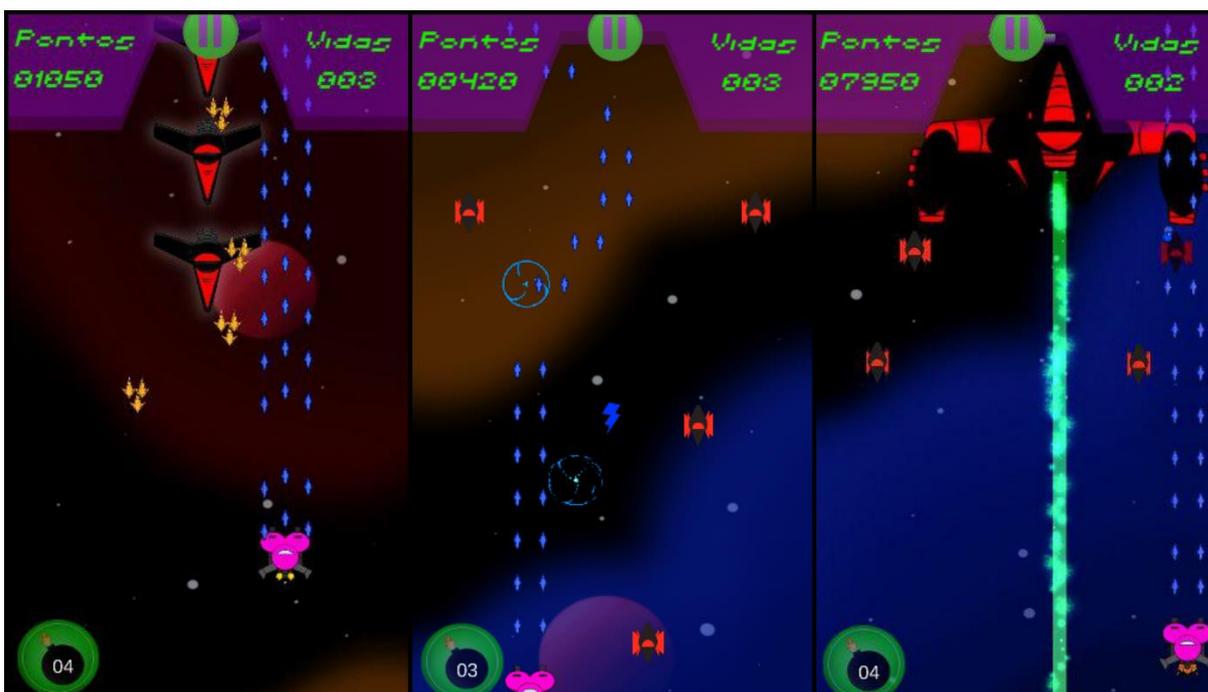


Fonte: Autoral

4.3.3. Fase 1

Após passar pelo tutorial o jogador seguirá para a fase “Algum lugar da galáxia” que consiste na passagem do planeta da Terra para o espaço. Ela recebe este nome pois não sabemos o quão próximo eles estão da nave principal dos piratas do espaço.

Figura 37 - Telas da fase 1



Fonte: Autoral

4.3.4. Fase 2

Quando o jogador avançar pela fase “Algum lugar da galáxia” ele irá passar pela fase “Lixos espaciais”, essa demonstra ao jogador que ele está chegando perto do inimigo final, pois ele se depara com o rastro dos inimigos a mercê no espaço.

Figura 38 - Telas da fase 2



Fonte: Autoral

4.3.5. Fase 3

Ao passar pelas três fases anteriores o jogador entrará a nave mãe do inimigo, travando uma batalha dentro da nave. Nesse lugar o jogador se depara com o capitão dos piratas do espaço para a batalha final.

Figura 39 - Telas da fase 3



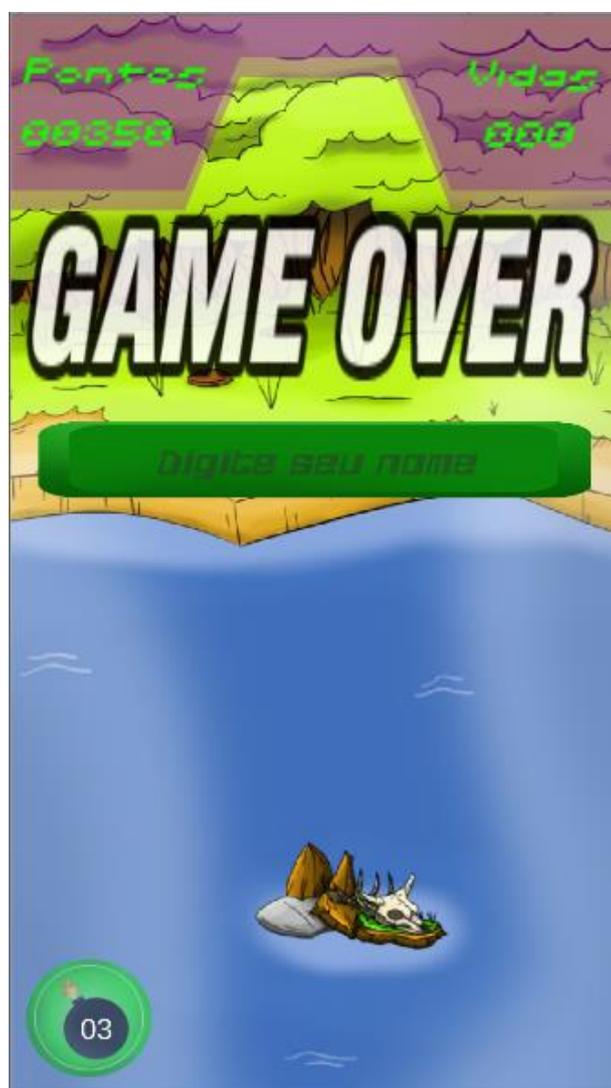
Fonte: Autoral

4.4. Game Over

A Figura 40 representa a cena de *game over*, sendo que ela contém somente uma imagem acompanhada da frase de *game over*. Essa cena é chamada após o jogador perder todas as vidas, logo em seguida da exibição do texto, será solicitado o nome do jogador para ser inserido no *ranking*.

Após confirmação do nome será exibido a tela *ranking*, mostrando ao jogador os dez jogadores que mais pontuaram.

Figura 40 - Tela de game over



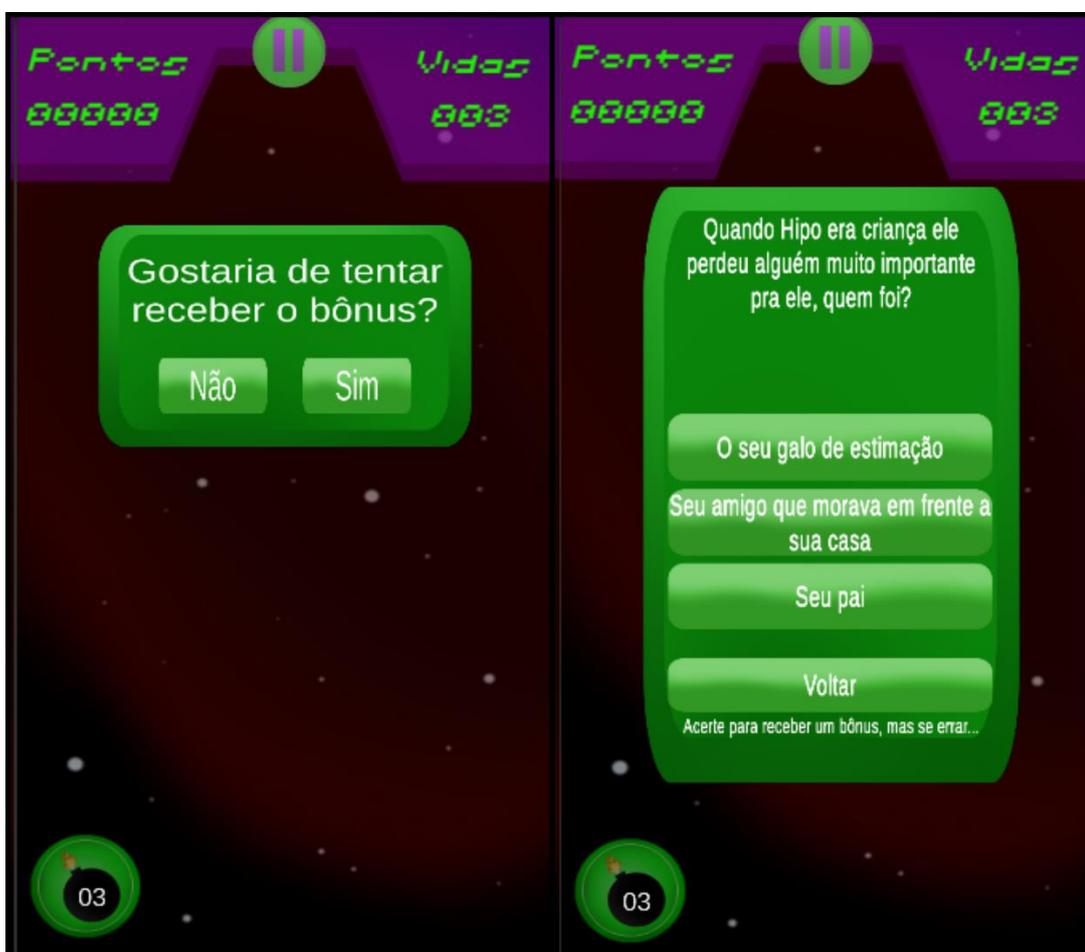
Fonte: Autoral

4.5. Interação com o livro

Com intuito de fazer o jogador interagir com a história do Hipo, foi utilizado o livro “Hiponauta vs piratas do espaço” para uma conexão entre o jogo e a história.

A partir da fase 1 o jogador terá a opção de tentar receber um bônus (Figura 41), caso o jogador escolha tentar receber esse bônus, ele terá que responder uma pergunta relacionada ao livro (Figura 41).

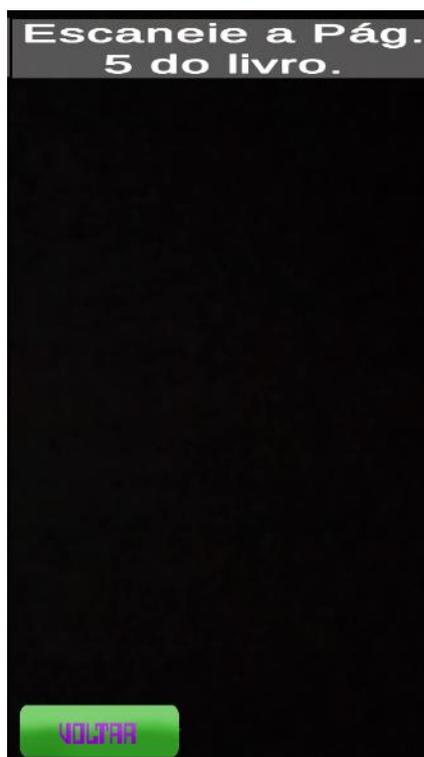
Figura 41 - Pergunta bônus



Fonte: Autoral

Caso o jogador acerte a resposta da pergunta, será aberto a câmera do celular do jogador, para que o mesmo escaneie uma imagem do livro, que será indicada pelo jogo (Figura 42), porém se o jogador errar a resposta da pergunta, ele começara a fase perdendo uma vida.

Figura 42 – Página a ser escaneada



Fonte: Autoral

Após o escaneamento correto da imagem, será exibida uma animação, indicando quais foram os bônus recebidos pelo jogador (Figura 43).

Figura 43 - Recompensas do bônus



Fonte: Autoral

4.6. Google Playstore

O jogo foi oficialmente adicionado na Google PlayStore em 03 de novembro de 2018, em uma conta disponibilizada gratuitamente pelo professor Gustavo Carvalho Gomes de Abreu da FATEC Americana.

O jogo está disponível na versão final para dispositivos Android no seguinte endereço <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.Project.Hipo> e disponível através do QR Code (Figura 44).

Figura 44 - QR Code do *link* do jogo na Playstore



Fonte: Autoral

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O resultado do projeto foi satisfatório, pois todos membros do grupo se empenharam. Foram quase um ano de desenvolvimento, desde a criação da história, até a concepção do jogo. O principal objetivo foi alcançado, que era obter um maior conhecimento em desenvolvimento de projetos envolvendo um jogo, visando obter uma maior experiência com a *engine* Unity. Além disso, conseguir criar um jogo casual que incentivasse a leitura do próprio livro “Hiponauta vs Piratas do Espaço”, assim abrindo oportunidades para projetos futuros com desenvolvimento de jogos.

Todo o *design* artístico foi original, visando um diferencial no estilo do jogo, tentando transmitir a originalidade para a *gameplay*.

Tivemos dificuldades ao longo do desenvolvimento, como algumas funcionalidades que não sabíamos desenvolver, alguns problemas na jogabilidade, reestruturação do projeto, visando maior facilidade na sustentação, porém o grupo todo se sentiu dono do projeto e obtivemos os resultados esperados.

Os *feedbacks* do público foram de grande importância para entender melhor quais foram os pontos positivos e negativos do trabalho, comentários sobre o controle da nave, chefe do final da fase, entre outros, são de grande de valor pois eles são o ponta pé inicial para o planejamento futuro que poderá contemplar implementações de alguns elementos extras no jogo como *mini games* e também melhoria em relação a diversidade de *power ups* e *sprites*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAUJO, Bruno Baére Pederassi Lomba De; FEIJÓ, Bruno. Evaluating dynamic difficulty adaptivity in shoot'em up games. **SBGames**, Rio de Janeiro, v. 2013, p. 1-10, out./mai. 2018. Disponível em: <http://www.icad.puc-rio.br/~baere/pdfs/presentation_sbgames2013.pdf>. Acesso em: 13 mai. 2018.

AUDACITY. **Download**. Disponível em: <<http://www.audacityteam.org/download/>>. Acesso em: 13 mai. 2018.

CANAL TECH. **Android ou IOS**. Disponível em: <<https://canaltech.com.br/produtos/os-numeros-nao-mentem-android-ou-ios-qual-e-o-melhor-7657/>>. Acesso em: 13 mai. 2018.

ESCOLA BRASILEIRA DE GAMES. **Pesquisa game Brasil 2017**: o perfil do gamer brasileiro. Disponível em: <<http://escolabrasileiradegames.com.br/blog/pesquisa-game-brasil-2017-o-perfil-do-gamer-brasileiro>>. Acesso em: 15 mai. 2018.

HELLER, Eva. **A psicologia das cores**: Como as cores afetam a emoção e a razão. 1 ed. São Paulo: GG, 2013. 541 p.

NOPERATION. **Realidade aumentada com vuforia em unity3d**. guia rápido. Disponível em: <<https://noperation.wordpress.com/2014/11/09/realidade-aumentada-com-vuforia-em-unity3d-instalacao-e-exemplo-ola-mundo/>>. Acesso em: 15 mai. 2018.

NOVAK, Jeannie. **Desenvolvimento de games**. 1 ed. [S.L.]: Cengage, 2010. 472 p.

PESQUISA GAME BRASIL. **Pesquisa game Brasil 2017**. Disponível em: <<https://pesquisagamebrasil.com.br/>>. Acesso em: 13 mai. 2018.

TECMUNDO. **O que é parallax**. Disponível em: <<https://www.tecmundo.com.br/video-game-e-jogos/1117-o-que-e-parallax-.htm>>. Acesso em: 13 mai. 2018.

UNITY. **Unity**. Disponível em: <<https://unity3d.com/pt>>. Acesso em: 13 mai. 2018.

YOUTUBE. **Sound effects**. Disponível em: <<https://www.youtube.com/audiolibrary/soundeffects/>>. Acesso em: 13 mai. 2018.

APÊNDICE 1 – CÓDIGO FONTE

Para ter acesso ao repositório com código fonte e documentação do jogo, pode-se acessar o link: <http://bit.ly/2A7YXGt> ou escanear o QR Code (Figura 45).

Figura 45 - QR Code com documentação do projeto



Fonte: Autoral

APÊNDICE 2 – IMAGENS DO LIVRO

A seguir estão as imagens do livro, utilizadas no desenvolvimento do projeto, e suas respectivas páginas.

Figura 46 - Imagem retirada do livro na página 3



Fonte: Autoral

Figura 47 - Imagem retirada do livro na página 29



Fonte: Autoral

Figura 48 - Imagem retirada do livro na página 55



Fonte: Autoral