



---

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

Eduardo Luiz Arine Junior

**Aedes Revenge**

**Americana, SP**  
**2017**



---

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

Eduardo Luiz Arine Junior

**Aedes Revenge**

**Relatório técnico desenvolvido em cumprimento à exigência curricular do  
Curso Superior de Tecnologia em Jogos Digitais sob a orientação do Prof. Dr.  
Kleber de Oliveira Andrade**

**Americana, SP.**

**2017**

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

A747a ARINE JUNIOR, Eduardo Luiz

Aedes Revenge. / Eduardo Luiz Arine Junior. – Americana: 2017.

51f.

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

Orientador: Prof. Dr. Kléber de Oliveira Andrade

1. Jogos eletrônicos I. ANDRADE, Kléber de Oliveira II. Centro  
Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza – Faculdade de  
Tecnologia de Americana

CDU: 681.6

Eduardo Luiz Arine Júnior


## AEDES REVENGE

Trabalho de graduação 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.


Americana, 30 de junho de 2017.

### Banca Examinadora:



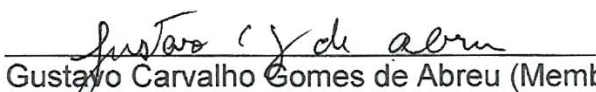
---

Kléber de Oliveira Andrade (Presidente)  
Doutor  
Fatec Americana



---

Cleberson Eugênio Forte (Membro)  
Doutor  
Fatec Americana



---

Gustavo Carvalho Gomes de Abreu (Membro)  
Especialista  
Fatec Americana

## **AGRADECIMENTO**

Primeiramente quero agradecer a Deus, por fazer tudo isso possível. A minha mulher Francielli, que foi muito importante para mim nessa jornada, sempre acreditando e incentivando meu trabalho com muito amor e carinho.

Minha mãe Chirley e meus irmãos Richiere, Diego e Felipe que também sempre me deram força. Meu outro irmão Diego Dias, minha outra mãe Maria e minha cunhada Thayoani que são muito importantes para mim. Quero agradecer também meu cunhado Luciano que sempre está do meu lado e o meu amigo Rodriguinho, que um dia me disse que nunca é tarde para começar algo que você goste.

Também agradeço a meu orientador Kleber de Oliveira Andrade por toda atenção e paciência no desenvolvimento deste trabalho e o Cleberson Forte que sempre esteve ali me ajudando de alguma forma. Vocês foram fundamentais nessa jornada.

Eu agradeço também todos os professores que fizeram parte do meu aprendizado.

Aos meus amigos da faculdade, meus sinceros agradecimentos, todos foram essenciais.

A todos, meus agradecimentos!

## DEDICATÓRIA

*Dedico este trabalho para um grande homem, não importa que entre nós já não  
caminhe, para sempre o amarei Pai.*

## RESUMO

O presente texto visa apresentar detalhes sobre o desenvolvimento de um *Serious Game* sobre a Dengue, visto da perspectiva do mosquito. Apresentar as ferramentas utilizadas, métodos usados para o *level design*, transições de telas e descrição das inteligências artificiais usada nos inimigos. Por fim, foram coletados estatísticas e *feedbacks* diretamente do *google play* e também por uma pesquisa com perguntas mais específicas realizada aos usuários.

**Palavras Chave:** *Unity 3D*, Jogos Digitais, Dengue

## **ABSTRACT**

*The present text aims to introduce details about the development of a Serious Game about Dengue, seen from the perspective of the mosquito. Introduce the tools used, methods used for level design, screen transitions and description of artificial intelligence used on enemies. Finally, statistics and feedbacks were collected directly from google play and also from a survey with more specific questions asked to the users.*

**Keywords:** *Unity 3D, Digital Games, Dengue.*



## Sumário

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>8</b>
<b>2</b>	<b>METODOLOGIA</b>	<b>11</b>
2.1	HISTÓRIA	15
2.2	FLUXO DO JOGO	15
2.3	PERSONAGENS	16
2.4	GAMEPLAY	17
2.5	CONTROLE	18
2.5	CÂMERAS	19
2.6	UNIVERSO DO JOGO	21
2.7	INIMIGOS E OBSTÁCULOS	22
2.7.1	<i>INIMIGOS E OBSTÁCULOS DA PRIMEIRA FASE</i>	24
2.7.2	<i>INIMIGOS E OBSTÁCULOS DA SEGUNDA FASE</i>	26
2.8	INTERFACE	30
2.9	CUTSCENES E MATERIAL BONUS	34
2.9.1	<i>CUTSCENES</i>	34
2.9.2	<i>Material Bônus</i>	35
<b>3</b>	<b>IMPLEMENTAÇÃO</b>	<b>36</b>
<b>4</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>42</b>
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>49</b>
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>50</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A dengue é uma doença transmitida por mosquitos que se espalha rapidamente em todas as regiões do mundo. O vírus da dengue é transmitido por mosquitos fêmeas, principalmente pela espécie *Aedes Aegypti* e por uma menor extensão pelo *Ae. Albopictus*. Este mosquito também transmite Chikungunya, febre amarela e infecção Zika. Segundo a organização WHO (*World Health Organization*), a dengue hemorrágica que foi reconhecida pela primeira vez na década de 50 durante as epidemias da dengue nas Filipinas e na Tailândia. Hoje a dengue afeta a maioria dos países asiáticos e latino-americanos, e se tornou uma das principais causas de saúde e morte entre crianças e adultos. (Bhatt, S. Gething, P. Brady, O. Messina, J. Farlow, A. Moyes, C. 2017).

Esse vírus é muito comum em todo o mundo, com um grande crescimento a cada ano que se passa são registrados milhares de casos todo ano em vários países, e em alguns casos as pessoas chegam a falecer. Como não há nenhum tratamento específico para a doença, a única maneira de combatê-la é com a eliminação do mosquito transmissor, para isso é necessário acabar com todos os criadouros onde ele deposita seus ovos. (WHO, 2017).

Segundo o Ministério da Saúde, os casos de dengue em 2017 obtiveram uma redução de 90,3%, os de Zika 95, 3% e os de Chikungunya 68,1% comparados ao mesmo período de 2016, valendo ressaltar que o período com maiores casos de incidência das três doenças seguem até o final de maio. Então todos os meios e esforços para a prevenção devem ser mantidos. Acredita-se que essa melhoria ocorreu por causa da mobilização nacional contra a doença e proteção pessoal da população e também a falta de chuva em várias regiões do país. (Ministério Saúde, 2017).

Portanto a melhor forma de continuarmos com esses números é educando e conscientizando a população ainda mais de como combater a dengue. A forma proposta nesse trabalho de conscientização é com jogos eletrônicos, esses jogos são conhecidos como *Serious Games* (Jogos Sérios).

Jogos Sérios são jogos que misturam aspectos sérios como a aprendizagem, o ensino, a comunicação, e a informação com o lúdico e interativo fornecido pelos jogos, sendo o principal objetivo, além do puro entretenimento. Jogos sérios podem ser usados para aprendizado pedagógicos, militar, médico entre outros campos, e

não estão totalmente privados de caráter lúdico. Outra característica fornecida pelos jogos sérios é a educação. Para produzir motivação, ao menos quatro características são fornecidas por jogos sérios: o desafio, a curiosidade, o controle e a imaginação/imaginário (fantasia). Essas quatro características criam uma vantagem especial: "o jogo em um contexto educacional é capaz de tornar o processo de aprendizagem interessante em si mesmo para obter a maior motivação do aluno". Essa visão é confirmada por Egenfeldt Nielsen (Egenfeldt-Nielsen, S. 2005), que diz que os jogos de computador são envolventes, desafiadores e interessantes. (Mouaheb, H, 2010).

Buscou-se no jogo *Aedes Revenge* o objetivo de educar e conscientizar contra a dengue, porém, de uma perspectiva diferente, nesse jogo você controla o próprio *Aedes Aegypti*, desde sua forma larva, até a evolução para mosquito. Pode parecer estranho a forma de conscientizar tendo que matar pessoas, em vez de fazer como todos os outros jogos que tratam sobre o vírus da dengue, com as pessoas matando os mosquitos. Mas se pararmos para pensar, todos os elementos contra a dengue estarão no jogo, sem contar o roteiro que será mais elaborado para poder alcançar o objetivo da conscientização.

Existem alguns jogos que trabalharam dessa maneira e deram muito certo, um deles é o *Plague Inc*, lançado em 2012 pela desenvolvedora *Ndemic Creations*, tendo como objetivo destruir a raça humana, criando um novo e devastador agente patológico. Mesmo com esse objetivo e tema apocalíptico, esse jogo atraiu a atenção da comunidade acadêmica, pois no jogo você adquire conhecimento sobre geografia, biologia, matemática e história. (Plague Inc, 2017).

*Plague Inc* já vem sendo usado em salas de aulas nos Estados Unidos e também no Brasil ajudando estudantes a trabalhar com vários conceitos abordados no jogo. Sendo uma maneira lúdica de abordar assuntos complexos e prometendo render várias discussões. Ele teve mais de 25 milhões de downloads sendo o 5º jogo mais baixado no iPhone em 2013 nos EUA. Nesse mesmo ano Plague Inc ganhou várias categorias do prêmio *Pocket Gamer*, sendo um deles o de melhor jogo do ano. Inicialmente ele foi disponibilizado apenas para dispositivos móveis com sistemas operacionais IOS e Android, e no começo de 2014 foi lançada uma versão para PC, Mac, Linux com o nome de *Plague Inc.: Evolved*.

Com o enorme sucesso do *Plague Inc*, o criador James Vaughan foi convidado para dar palestras no Centro para Controle de Doenças (CDC) nos EUA,

um ano após o lançamento do jogo. O CDC se interessou no jogo porque ele é uma maneira não tradicional de chamar a atenção do público para temas como epidemiologia, transmissão de doenças e pandemias, pois eles usam mídias digitais para alimentar a conscientização sobre questões de saúde que o país enfrenta hoje.

Vaughan disse como elaborou o modelo de espalhar a doença no jogo e como ele pode ser usado na educação sobre as doenças contagiosas. “Um fato interessante é que o *Plague inc* também se tornou ferramenta educacional – professores muitas vezes entram em contato comigo para me contar como eles usam o jogo para ilustrar os conceitos de biologia e de economia para seus alunos”, disse o criador de *Plague Inc* em uma entrevista para o blog do CDC.

Ainda que a meta seja o extermínio da humanidade, ele não é baseado em violência e sim em diferentes estratégias que podem viabilizar (ou prejudicar) o cumprimento do objetivo. “Devido à grande combinação de possibilidades, a alguns fatores que ocorrem de maneira aleatória e a um sistema de pontuação, o jogo é desafiador, mas não é violento”, aponta Luciano Digiampietri, professor de Sistemas de Informação na Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo (EACH-USP). (Bueno, C. 2014)

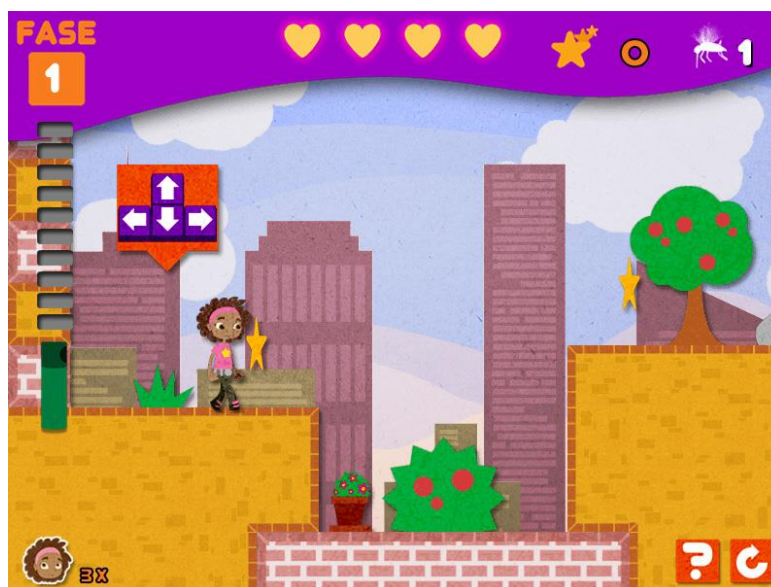
## 2 METODOLOGIA

No quarto semestre na aula de roteirização, foi pedido para os alunos escolherem um tema atual para o desenvolvimento de um jogo, foi escolhido o tema sobre a dengue. Foi decidido o desenvolvimento de um jogo sério de aventura 2D para a plataforma mobile. Este projeto se iniciou com quatro participantes, porém com o passar dos semestres os outros alunos foram se desligando do projeto, sendo assim, o jogo foi dado continuidade por apenas uma pessoa.

Em uma pesquisa sobre jogos sérios relacionado a dengue foram encontrados alguns bem interessantes, como por exemplo: Contra Dengue 2; Sherlock Dengue 8; Contra a Dengue o Jogo; Hugo Contra a Dengue; Extermina Dengue; Acabe com o Mosquito.

O jogo Contra a Dengue 2 (Figura 1) da sequência após um discurso do presidente sobre os males que a dengue causa, uma menina decide por conta própria lutar contra os mosquitos e acabar com seus focos.

Figura 1 – Contra Dengue 2



Fonte: (Contra Dengue, 2017)

Sherlock Dengue 8 (Figura 2) é um jogo multiplayer e você controla agentes de saúde para acabar com focos da dengue, quem conseguir destruir mais focos vence.

Figura 2 – Sherlock Dengue 8



Fonte: (Buchinger, Hounsell, 2014)

No Contra a Dengue o Jogo (Figura 3), o jogador assume o papel de um agente de saúde para pulverizar todos os mosquitos de Aedes Aegypti e acabar com os focos do mesmo.

Figura 3 – Contra Dengue



Fonte: (Contra Dengue, 2017)

Hugo Contra a Dengue (Figura 4) precisa destruir todos os mosquitos da dengue de seu bairro e da cidade. Para isto ele conta com seu super Jetpack e sua pistola laser.

Figura 4 – Hugo Contra a Dengue



Fonte: (Google Play, 2013)

Extermina Dengue (Figura 5) é um jogo desenvolvido com intuito de entreter, mas com caráter educativo focado na conscientização dos cuidados a se tomar para prevenir a proliferação do mosquito da Dengue.

Figura 5 – Extermina Dengue



Fonte: (Google Play, 2015)

No jogo Acabe com o Mosquito (Figura 6), a única maneira de evitar os mosquitos da dengue e da Chikungunya é eliminar os focos. Com o objetivo de conscientizar o cidadão a tomar atitudes e contribuir com o combate à epidemia, o jogo “Acabe com o Mosquito” foi produzido trabalhando as ações preventivas de

forma didática e divertida. Se divirta enquanto ajuda os personagens a vencerem os 10 minis games propostos.

Figura 6 – Acabe com o Mosquito



Fonte: (Google Play, 2014)

Todos esses jogos citados acima, contém uma narrativa bem simples, acabar com os mosquitos da dengue e seus focos. Esses jogos são uns dos mais conhecidos nesse gênero de combater a dengue, um deles o Contra Dengue (Figura 3) ficou entre os dez melhores jogos no Desafio Games e Educação (GamEdu2015). (Portal Mec, 2015)

Aedes Revenge foi e ainda está sendo desenvolvido na linguagem de programação C# utilizando a ferramenta Unity 3D. Uma *Game Engine* gratuita para desenvolvimento de jogos 2d e 3d.

*Game Engine* também conhecida pelo nome de Motor Gráfico, serve para facilitar o desenvolvimento de um jogo com pacotes de funcionalidades, uma biblioteca que possibilita que você desenvolva um jogo sem partir zero. (Kleina, N, 2011)

Para criação dos gráficos, como o jogo é 2d, foi utilizado as ferramentas Adobe Illustrator CC (Illustrator CC) e Adobe Photoshop CC (Photoshop CC), as músicas e alguns efeitos sonoros foram baixadas da biblioteca de áudio do youtube (Audio Library) e também do freeSFX (freeSFX) um repositório de efeitos sonoros gratuitos. Outros efeitos sonoros como voz femininas e masculinas foram gravadas pelo desenvolvedor deste projeto com o programa Audacity (Audacity) um editor e gravador de áudio *open source* gratuito.



## 2.1 HISTÓRIA

Dengoso é uma Larva do *Aedes Aegypti* que habita uma caixa d'água em uma casa no interior de São Paulo. Ele vivia muito bem ali com seus outros familiares e amigos Larvas, foi então que um certo dia aconteceu um desastre. Um mutirão contra a dengue ataca por toda a cidade, cobrindo pneus que estavam ao ar livre, checando vasos de flores e adicionando soluções em caixas d'Água, capazes de matar qualquer tipo de Larva existente.

Infelizmente não foi diferente com a caixa d'água onde o Dengoso morava, fazendo com que ele perdesse muitos amigos e familiares.

Dengoso estava muito triste e correndo risco de vida ali onde estava, começou a fugir para o topo da caixa d'água tendo em frente vários obstáculos como galhos, pedras, animais mortos e as próprias soluções que estavam se misturando com a água, dificultando toda a sua subida e tentando interromper a sua grande vontade de evoluir para um Mosquito da dengue e assim poder se vingar da morte de todos amigos e familiares que ali havia perdido.

Com muitas dificuldades Dengoso conseguiu chegar ao seu destino e evoluir para mosquito faltando agora apenas uma coisa, buscar sua vingança.

Fora da caixa, Dengoso enfrenta diversos perigos, encontra animais que desejam mata-lo, dificuldades com o clima e armadilhas para insetos, após tudo isso ele finalmente conseguirá entrar na casa.

Dentro da casa ele é perseguido por humanos com raquetes elétricas, inseticidas e vários outros objetos para tentar mata-lo. Com muito esforço ele consegue desviar dos obstáculos e picar todas aquelas pessoas que ali estavam, transmitindo para eles todo o seu vírus.

Agora com todos infectados e mortos, dengoso poderá viver sua vida tranquilo, continuar se reproduzindo e focando apenas em mais um objetivo, acabar com o resto da humanidade.

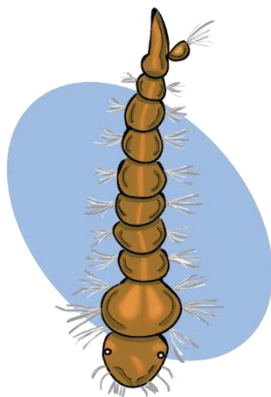
## 2.2 FLUXO DO JOGO

Jogo de Aventura 2D com foco na conscientização onde o personagem controlado tem que se aventurar em um bairro do interior de São Paulo cheio de desafios e obstáculos tentando impedi-lo de acabar com a humanidade.

## 2.3 PERSONAGENS

O Dengoso (Figura 7) em sua forma Larva, o jogador controlará ele logo no início do *game*, um *joystick* virtual nos *smartphones*.

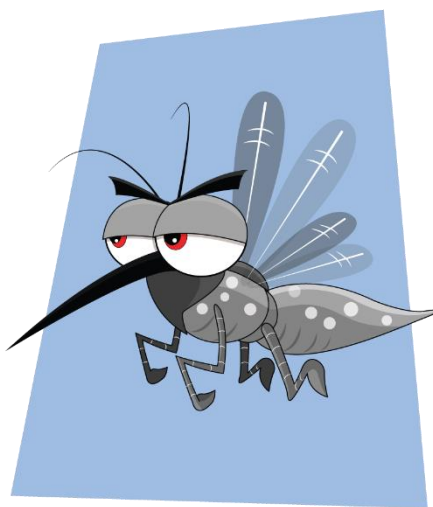
Figura 7 – A Larva



Fonte: (Próprio autor)

O Dengoso (Figura 8) já está em sua forma adulta, e o jogador controlará ele com o mesmo joystick, só que com uma ação a mais que será a picada do mosquito, podendo ser aplicada por um botão virtual no canto inferior direito das telas dos smartphones.

Figura 8 – O Mosquito



Fonte: (Próprio autor)

## 2.4 GAMEPLAY

O jogo começa com a Larva dentro da caixa d'água cheia de fluidos e obstáculos que atrapalham seu caminho para a evolução, a mecânica dessa primeira fase será no estilo *Runner*, o jogador controla a larva que inicia com cinco pontos de vida, ela pode se movimentar para todas as direções da tela, porém o único caminho a seguir é para cima, fugindo da caixa d'água, conforme o jogo prossegue, obstáculos são estanciados randomicamente na tela para que o jogador tenha que se esquivar rapidamente evitando perder pontos de vida. Existe também um fluido venenoso na parte inferior da tela que vai se espalhando pela água, que se a larva encostar também fará com que ela perca pontos de vida, quando a vida dela chegar a zero pontos o jogador perde o jogo.

Para que a larva evolua, o jogador terá que coletar uma quantidade de 20 néctares, que estão espalhados por toda a fase. A Larva começará no *level 1*, depois de comer 6 néctares ela passa para o *level 2*, o *level 3* é alcançado quando a larva comer 12 néctares e chegando a 20, a larva chegara no seu objetivo que é a evolução para mosquito.

Conforme a larva vai aumentando de *level* os obstáculos vão ficando cada vez mais rápidos, a velocidade de deslocamento em Y no sentido negativo inicial dos obstáculos é de 2.5, após a larva comer 7 néctares, a velocidade dos obstáculos aumenta em 3.3, acima de 12 néctares a velocidade vai para 3.8 dificultando mais ainda a evolução da larva e a chegada até o seu objetivo. Há também uma luz que surge randomicamente na tela a cada 40 segundos, a mesma se mantém na tela por 5 segundos e se a larva permanecer dentro dessa luz, ela recupera pontos de vida.

Na segunda fase o jogador controla o mosquito, ele inicia com cinco pontos de vida e pode se mover para todas as direções, existem alguns limites na fase para com que o mosquito não saia do mapa, mas mesmo assim o jogo se torna mais livre para exploração do ambiente, nesta fase o jogo se torna um estilo *action adventure*. O jogador poderá andar pelo bairro onde há inimigos que são pássaros e pessoas tentando mata-lo, poderá também entrar em algumas casas cheias de obstáculos e mais inimigos. O mosquito recupera a vida pegando o item que os humanos soltam quando morrem.

O mosquito tem um golpe de ataque para pode matar seus inimigos, só humanos podem ser mortos pelo mosquito, e como a larva, se sua vida chegar a

zero, o jogador perde o jogo. Haverá também um mini mapa para melhor visualização do ambiente. Seu objetivo é picar e matar a todas as pessoas que moram ali, até alcançar o *Boss* (homem que organizou o mutirão), que será uma pessoa mais forte que as outras, pois o mesmo contém bastante conhecimento de como acabar com a dengue, dificultando toda a sua batalha.

Em todo o jogo há dicas de conscientização sobre a dengue, quando o jogador morre, aparece um banner randomicamente contra a dengue, alertando sobre o mal que a vírus causa e de como podemos combater-lo.

## 2.5 CONTROLE

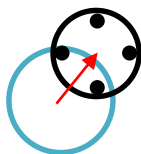
O controle será um analógico virtual (Figura 10) que contém um algoritmo de deslocamento (Figura 9) que reconhecerá o toque do seu dedo. O mesmo se encontra no canto inferior esquerdo da tela, nesse formato o jogador não perde visualização do jogo, como o mosquito tem uma ação que é o seu ataque, terá um botão no canto inferior direito para que possa ser realizado o mesmo.

Figura 9 – Deslocamento Joystick

$$P \leftarrow P + A * \Delta t$$

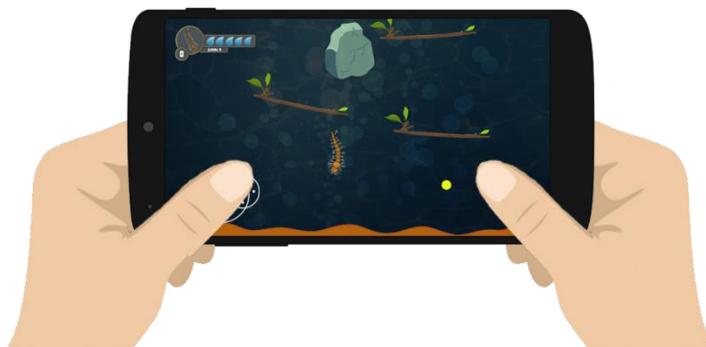
$$P = \{px, py\} \in [w \ h]$$

$$A = \{ax, ay\} \in [-1 \ 1]$$



Fonte: (Próprio autor)

Figura 10 – Controle Smartphone



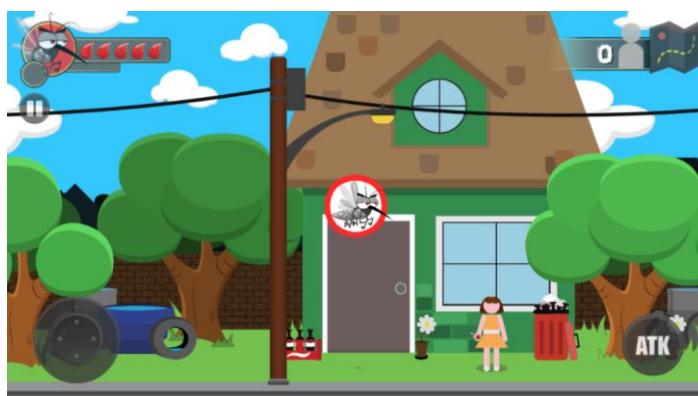
Fonte: (Próprio autor)

## 2.5 CÂMERAS

O jogador visualiza todo o jogo em duas dimensões (Figura 11). Foi usada a técnica de *Scrollable camera*.

*Scrollable camera* ou câmera com rolagem tem praticamente todas as vantagens de uma câmera estática, porém esta técnica tem as vantagens de movimentação da câmera, dessa forma você pode esconder coisas no cenário fazendo com que o jogador as descubra de uma forma dramática. Esta técnica foi bastante usada nos jogos antigos como Super Mario World. (Rogers, S, 2010)

Figura 11 – Cenário 2D



Fonte: (Próprio autor)

Outra técnica usada para esse tipo de câmera para dar uma impressão de profundidade, pois com em duas dimensões as imagens ficam todas chapadas na tela é a de *Parallax Scrolling*.

*Parallax Scrolling* (Figura 12) faz com que o cenário não fique estático, ele se move conforme a câmera se movimenta. Essa técnica revolucionou o mundo dos jogos. Os jogos que usavam essa técnica dominaram os vídeo games em 1990, permitindo aos desenvolvedores a construir cenários mais longos. Há duas maneiras diferentes de usar o *Parallax Scrolling*. Primeiro é uma rolagem simples, a câmera é controlada pelo movimento do jogador, o personagem fica no meio da tela enquanto o cenário passa por ele, como nos antigos filmes. *Giddyup!* (Rogers, S, 2010). Técnica usada nas fases em que o jogador joga com o mosquito.

Figura 12 – Camadas separadas para o *Parallax Scrolling*



Fonte: (Próprio autor)

O segundo tipo de *Parallax Scrolling* é a rolagem forçada (Figura 13), onde o cenário se movimenta enquanto força o jogador a se mover pela fase, colocando pressão nele para seguir em uma certa direção, caso ele não faça isso ele morre. (Rogers, S, 2010). Essa técnica foi utilizada na primeira fase do projeto.

Figura 13 – *Parallax Scrolling* forçado, fase da larva

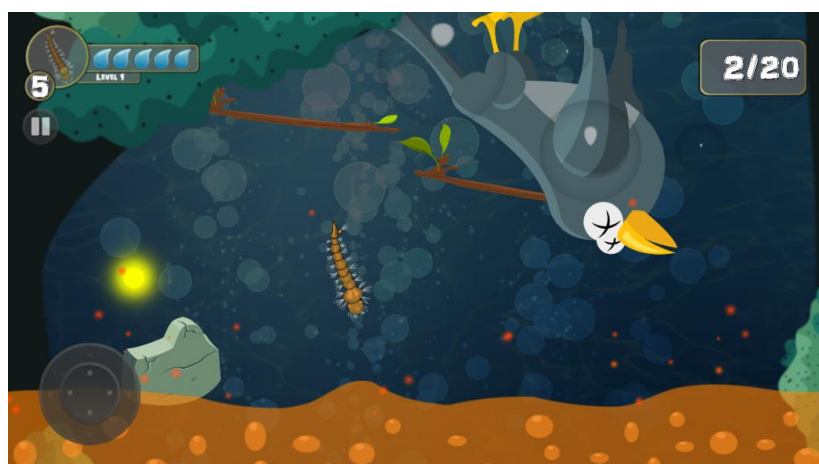


Fonte: (Próprio autor)

## 2.6 UNIVERSO DO JOGO

O jogo se passa em um bairro do interior de SP, na primeira fase (Figura 14) o jogador estará dentro de uma caixa d'água dessas casas do bairro, que com descuido do dono a caixa estava aberta se tornando um grande foco da dengue. Nessa fase é utilizada uma trilha sonora mais obscura para dar uma sensação de solidão e profundidade do ambiente. Como a caixa d'água está em uma casa do bairro, assim que a fase é concluída a larva sai da caixa e já começamos com a segunda fase.

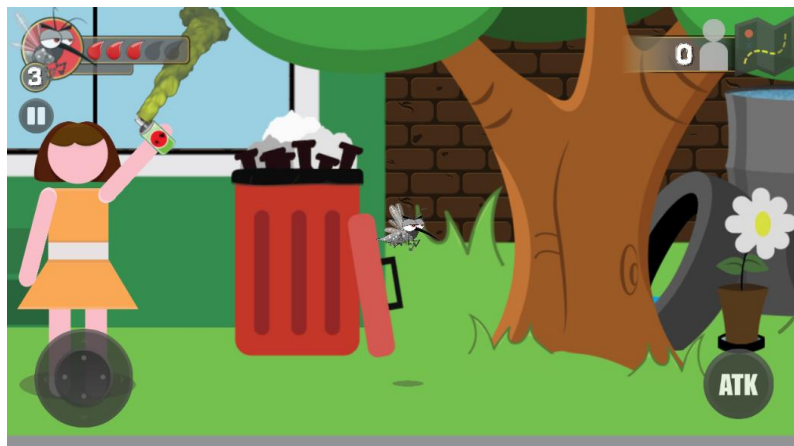
Figura 14 – Primeira Fase



Fonte: (Próprio autor)

Na segunda fase (Figura 15) o jogador controlará o mosquito Aedes em todo o bairro procurando os humanos para pica-los. Aqui teremos uma trilha sonora um pouco mais tranquila e divertida, para não ficar só em um clima obscuro e dramático.

Figura 15 – Segunda Fase



Fonte: (Próprio autor)

Nessa mesma fase o jogador poderá explorar dentro de várias casas (Figura 16), procurando por focos da dengue e por pessoas para picar. A ideia é que em cada casa que ele entre a trilha sonora mude, para não ficar repetitivo.

Figura 16 – Visão Interna da Casa



Fonte: (Próprio autor)

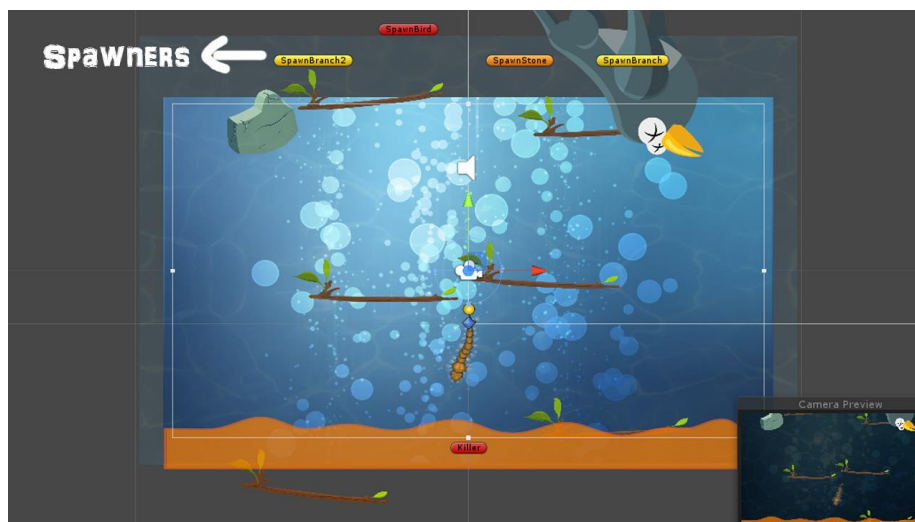
## 2.7 INIMIGOS E OBSTÁCULOS

Na primeira fase não temos inimigos com inteligências artificiais, são só obstáculos que o jogador terá que desviar para conseguir alcançar seu objetivo. Esses obstáculos são lançados na tela randomicamente, para que o jogador nunca decore de onde eles podem vir. Os lançamentos são controlados com *Spawners* (como se fosse uns lançadores) (Figura 17), com eles é possível controlar a posição e a velocidade que os objetos serão lançados na tela. Outra coisa que é feita e que é muito importante para a otimização do jogo, para que ele não sofra com



travamentos, é fazer com que os objetos que saem da tela sejam desativados, para poder reaproveita-los novamente nos novos lançamentos dos mesmos. Poderia muito bem destrui-los, mas consumiria muita memória recriando-os novamente. Desativando-os, é necessário apenas reativa-los na hora que for preciso.

Figura 17 – Tela de desenvolvimento dos *spawners*



Fonte: (Próprio autor)

### 2.7.1 INIMIGOS E OBSTÁCULOS DA PRIMEIRA FASE

O Pássaro Morto (Figura 18) tira pontos de vida do jogador ao encostar na larva. Ele também desce randomicamente na tela, e é bem grande.

Figura 18 – Pássaro morto



Fonte: (Próprio autor)

O Rato Morto (Figura 19) tem a mesma função que o pássaro morto, que é atrapalhar o caminho da larva, e também tirar pontos de vida.

Figura 19 – Rato Morto



Fonte: (Próprio autor)

As Pedras (Figura 20) são de dois tipos diferentes, a pedra grande e a pedra pequena. Cada uma delas ao acertar a larva, tira um ponto de vida do jogador. Elas caem randomicamente pela tela e ganham velocidade sempre que a larva atinge um determinado *level*.

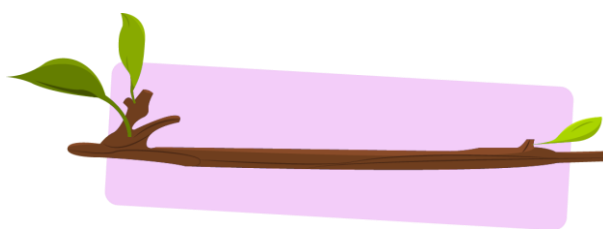
Figura 20 – Pedras



Fonte: (Próprio autor)

Diferente do Pássaro Morto (Figura 18), Rato Morto (Figura 19) e das Pedras (Figura 20), o Galho (Figura 21) empurra a larva para baixo em direção ao fluido venenoso na parte inferior da tela. Ele aparece de forma randômica na tela e não tira vida.

Figura 21 – Galho



Fonte: (Próprio autor)

O Fluido Venenoso (Figura 22) também tira um ponto de vida da larva ao entrar em contato com ela. Ele se encontra na parte inferior da tela e sempre se movimenta em direção a larva.

Figura 22 – Fluido Venenoso



Fonte: (Próprio autor)

### 2.7.2 INIMIGOS E OBSTÁCULOS DA SEGUNDA FASE

Na segunda fase teremos pássaros, humanos e obstáculos que tentarão acabar com a vida do mosquito, a maioria deles com inteligência artificial.

O Pássaro (Figura 23) fica sobrevoando o bairro, se o mosquito chegar no seu campo de visão, ele o ataca, tirando pontos de vida, em quanto o mosquito não sai de seu campo de visão o mesmo continua perseguindo-o. O Pássaro não pode ser morto pelo mosquito.

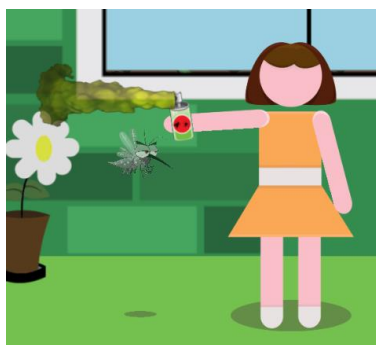
Figura 23 – Pássaro



Fonte: (Próprio autor)

A Menina (Figura 24) é encontrada tanto no bairro quanto dentro das casas, ela como o pássaro possui um campo de visão que assim que o mosquito se aproxima, ela o ataca com um inseticida, tirando pontos de vida dele. Esse ataque tem um tempo randômico, assim que o tempo acaba o spray falha, e ela fica exposta para o mosquito poder pica-la. A mesma possui cinco pontos de vida, chegando a zero ela morre e deixa cair um item de recuperação de vida para o mosquito.

Figura 24 – Menina



Fonte: (Próprio autor)

O Menino (Figura 25) fica andando de um lado para o outro e tem as mesmas características de ataque da Menina, ele também tem um campo de visão, assim que o mosquito se aproxima, ele ataca o mosquito com uma raquete elétrica, tirando pontos de vida do mosquito. Esse ataque tem um tempo randômico, logo em seguida ele se cansa de atacar, e fica parado por um tempo randômico, para não facilitar que o jogador grave os tempos de ataque. O mesmo possui cinco pontos de vida, chegando a zero ela morre e deixa cair um item de recuperação de vida para o mosquito.

Figura 25 – Menino



Fonte: (Próprio autor)

A Aranha (Figura 26) ataca o jogador assim que ele chega no campo de visão dela, o ataque dela se baseia em uma descida rápida tentando encostar no mosquito para tirar pontos de vida. Ela se encontra dentro das casas e o mosquito não pode matá-la.

Figura 26 – Aranha



Fonte: (Próprio autor)

O Rato (Figura 27) se encontra dentro das casas, nas tubulações de ar, o mesmo ataca o jogador quando ele chega bem perto, ele fica andando de um lado para o outro. O Rato não pode ser morto pelo mosquito.

Figura 27 – Rato



Fonte: (Próprio autor)

O Veneno de Parede (Figura 28) é encontrado dentro das casas, ele deixa uma área cheia de veneno, se o mosquito entrar nessa área, ele perde pontos de vida em quanto estiver lá, até chegar em zero. A única maneira de o jogador entrar sem morrer nessas áreas, é com a máscara de gás, que é um *power up* que existe no jogo para o mosquito. O mosquito pode picar o veneno de parede até destruí-lo e assim a área fica acessível para ser explorada.

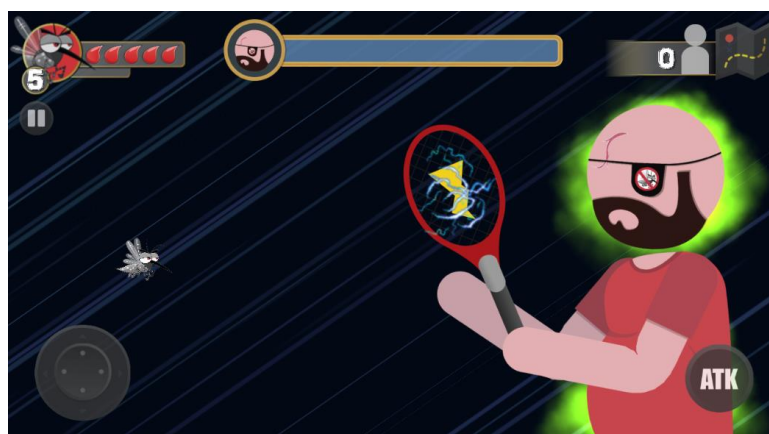
Figura 28 – Veneno de Parede



Fonte: (Próprio autor)

O Primeiro Boss (Figura 29) tem quinze pontos de vida e tem veneno por todo o corpo, se o mosquito encostar nele o mesmo perde pontos de vida, o Boss contém três tipos de ataques, o primeiro ataque é com a raquete elétrica, ele ataca aleatoriamente em uma direção: cima, centro ou baixo, por um determinado tempo, logo após esse tempo ele se cansa, a cabeça dele fica sem veneno, e o mosquito pode picá-lo na cabeça. Depois de alguns segundos ele passa veneno novamente no corpo e começa com os ataques, e assim sucessivamente. Quando ele chega a dez pontos de vida, o mesmo muda seu ataque, o segundo ataque dele é com o inseticida, como no primeiro ataque ele joga o inseticida aleatoriamente na tela por um tempo e depois se cansa. Chegando a cinco pontos de vida ele passa para o terceiro e último ataque, que é com o inseticida e a raquete elétrica ao mesmo tempo, dificultando bastante a vida do jogador. Outra coisa que o Boss faz, é aprender com as movimentações do jogador, se o jogador fica mais tempo em um determinado lugar, ele ataca naquele lugar. Quando ele chega a zero pontos de vida o mesmo morre.

Figura 29 – Primeiro Boss



Fonte: (Próprio autor)

## 2.8 INTERFACE

Na interface do jogo da primeira fase (Figura 30), procurei deixar o mais limpo possível, colocando apenas o marcador de pontos de vida, o marcador de score e o *joystick*. Junto com os pontos de vida tem o marcador de *level* da Larva e logo abaixo o botão de pause. Todos com um pouco de transparência, para não atrapalhar a visão do jogador.

Figura 30 – User Interface Primeira Fase



Fonte: (Próprio autor)

O mesmo acontece nas outras fases (Figura 31), foi posicionado o marcador de pontos de vida no canto superior esquerdo junto com o botão de pause, no canto superior direito temos o score e um botão para acionar o mapa do jogo, logo abaixo no canto inferior direito temos o botão de ataque e no canto inferior esquerdo temos o *joystick* para controlar o mosquito, todos com transparência.

Figura 31 – User Interface Segunda Fase



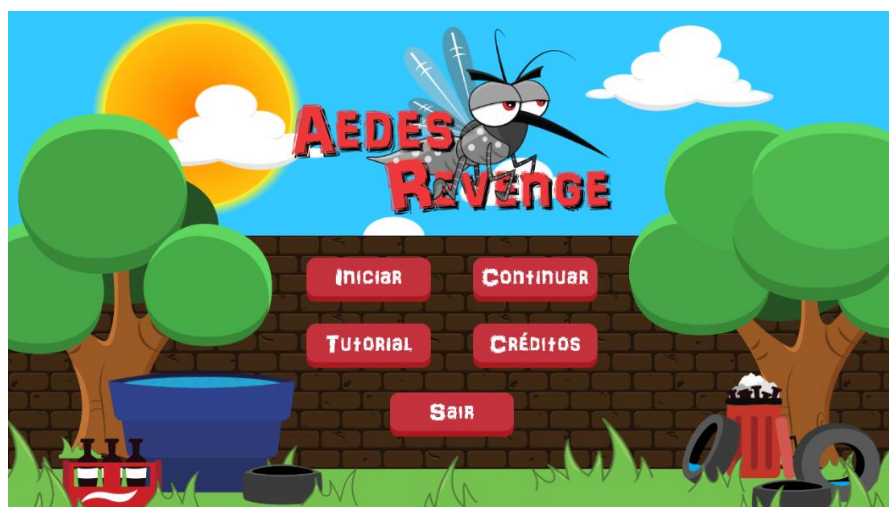
Fonte: (Próprio autor)



Estas são as telas de interface do jogo: Menu; Créditos; Tutorial; *Game Over*; Tela informativa; Pause.

A tela de menu (Figura 32) contém o botão iniciar, onde o jogador inicia o jogo desde o início; O botão continuar, que continua o jogo da última fase que o jogador jogou. Botão tutorial, que apresenta a tela de tutorial; Botão créditos, que mostra a tela de créditos e o botão sair, que fecha o jogo.

Figura 32 – Tela de Menu



Fonte: (Próprio autor)

Tela de créditos (Figura 33), mostra as informações de créditos do jogo.

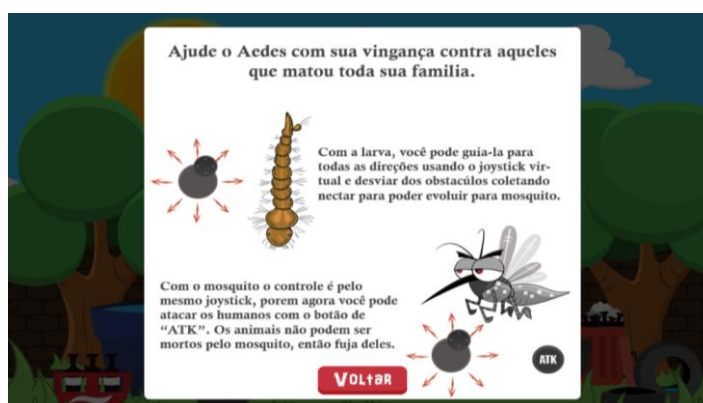
Figura 33 – Tela de Créditos



Fonte: (Próprio autor)

Botão tutorial (Figura 34), apresenta as instruções de como se joga o jogo.

Figura 34 – Tela de Tutorial



Fonte: (Próprio autor)

Tela de *game over* (Figura 35), é mostrada sempre que o jogador morre, e contém o botão de *restart* para reiniciar o jogo e o botão de sair, para o jogador retornar ao menu.

Figura 35 – Tela de Game Over



Fonte: (Próprio autor)

Na tela informativa (Figura 36) contém informações randômicas sobre o combate à dengue, essa tela é apresentada logo após o jogador apertar o botão de *restart* da tela *game over*.

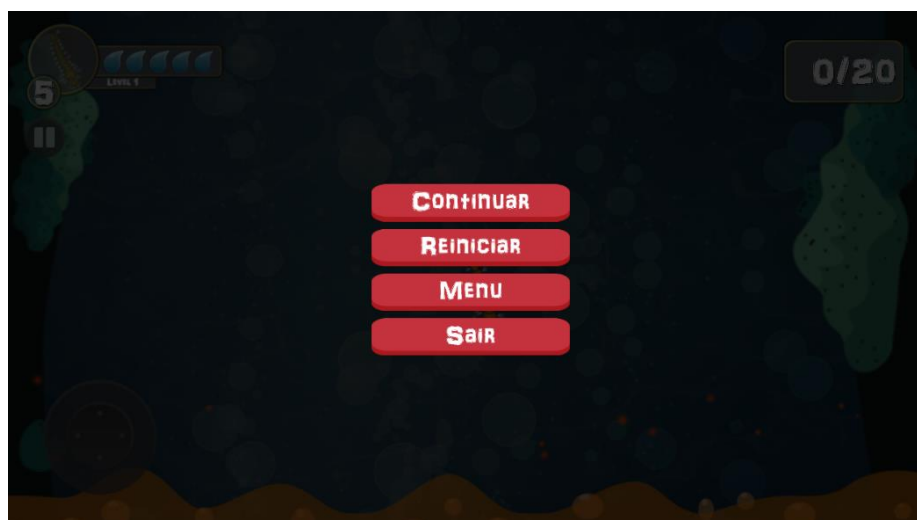
Figura 36 – Tela Informativa



Fonte: (Próprio autor)

A tela de pause (Figura 37) apresenta quatro botões; Botão continuar, que continua o jogo do momento em que o jogador tocou no pause; Botão Reiniciar, que reinicia a fase desde o início; Botão Menu, que retorna ao menu do jogo e o botão sair, que fecha completamente o jogo.

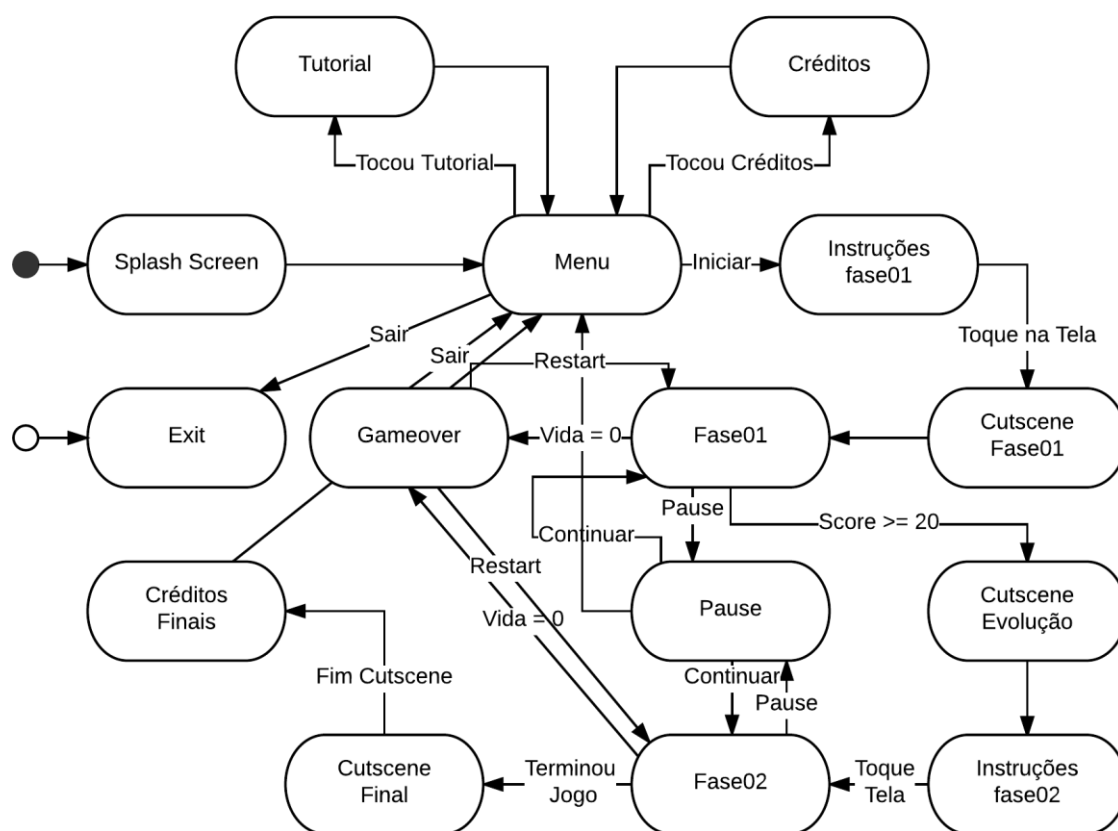
Figura 37 – Tela de Pause



Fonte: (Próprio autor)

Na (Figura 38) é ilustrado o diagrama de navegação entre telas que explica as ações necessárias para essas transações.

Figura 38 – Navegação de Telas



Fonte: (Próprio autor)

## 2.9 CUTSCENES E MATERIAL BONUS

### 2.9.1 CUTSCENES

O jogo contará com três cutscenes no formato quadrinho animado, a primeira cutscene será apresentada ao jogador logo que o jogo se inicia. Na primeira cutscene um grande multirão contra a dengue vem explorando todo o bairro para acabar com os focos da dengue, logo eles chegam em uma caixa d'água aberta e despejam seus fluidos, esse fluido vão contaminando toda a água matando todas as larvas que ali estão, matando toda a família e amigos do personagem principal. Logo após essa cena o jogo se inicia.

A Cutscene 2 se inicia logo que o objetivo da primeira fase seja alcançado. Nesta cutscene é apresentada a visão da camera ainda dentro da caixa d'água e é

mostrado a evolução da larva para mosquito e logo em seguida o mosquito saindo voando da caixa d'água.

A cutscene 3 será o final do jogo, logicamente acontecerá logo após a conclusão do mesmo. Nela mostra o mosquito dando a última picada no mentor do multirão, o mentor morre e o mosquito vai embora todo feliz com a realização de sua vingança, na sequência ele continua se reproduzindo para um dia conseguir acabar com toda humanidade.

### 2.9.2 Material Bônus

No momento temos um personagem bônus que será desbloqueado quando o jogador terminar o jogo pela primeira vez. Esse personagem é o mosquito zica (Figura 39), ele terá novas habilidades, buscando um fator replay para o jogador. Que faz com que o jogador jogue novamente mas com uma experiência totalmente diferente.

Figura 39 – Mosquito Zika

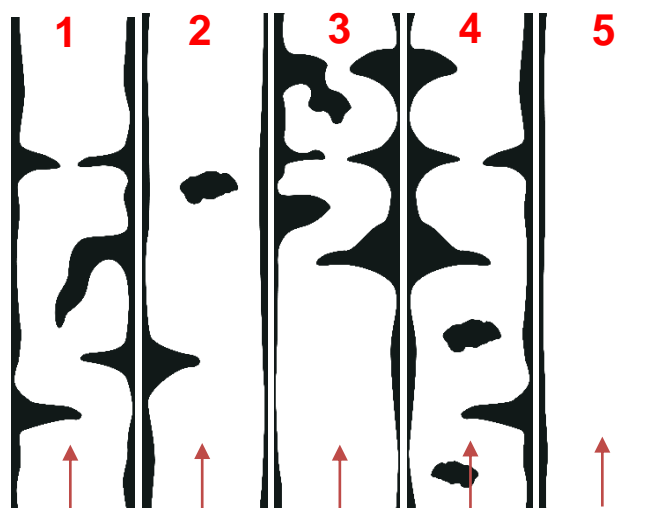


Fonte: (Próprio autor)

### 3 IMPLEMENTAÇÃO

No início do desenvolvimento a ideia do jogo era bem mais simples, a fase da larva (Figura 40) não tinha uma continuidade, era uma tela estática onde os obstáculos iam caindo e o jogador só tinha que desviar e coletar os néctares para a evolução, com o passar do desenvolvimento foi chegado à conclusão de que seria uma fase onde o jogador poderia navegar sobre ela, com os fluidos venenosos preenchendo a tela forçando o jogador a seguir em uma direção, dessa forma o jogo ficou mais divertido e mais dinâmico. A fase agora tem um tamanho específico, os néctares ficam espalhados por todo o caminho, e os obstáculos só parecem em um determinado espaço da tela.

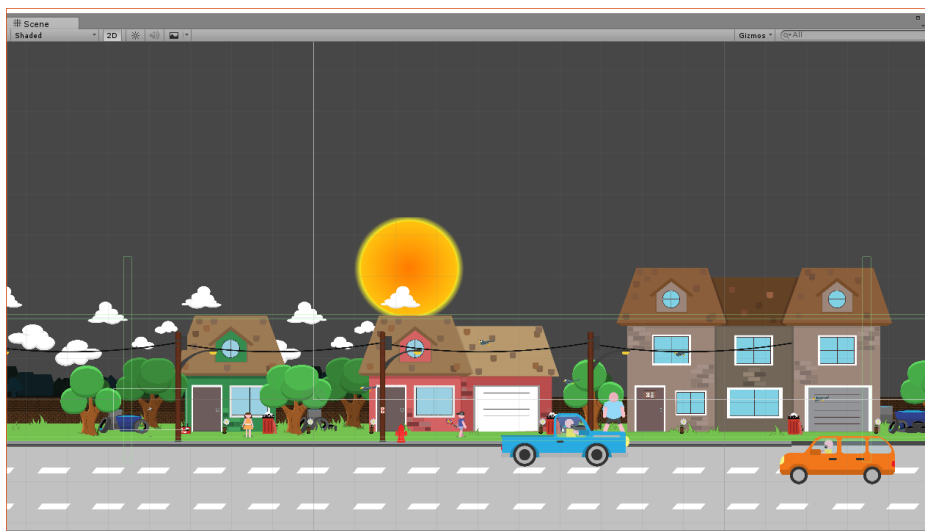
Figura 41 – Desenvolvimento Fase Larva



Fonte: (Próprio autor)

A segunda fase (Figura 41) foi desenvolvida pensando em um ambiente mais aberto e livre para exploração do jogador, porém existe limitações, onde o jogador não pode ultrapassar, no momento estas limitações foram implementadas por colisores onde o mosquito não consegue ultrapassar. Na fase ainda contem inimigos e casas que o jogador pode interagir, as casas são pequenas fases para o jogador se aventurar. Foi trabalhado também a técnica de *Parallax Scrolling* tanto no *background* quanto no *foreground*. Outro detalhe são os carros que passam na rua, eles são instanciados randomicamente por *spawners* em posições estratégicas por um tempo determinado, para que de mais vida para o cenário.

Figura 41 – Desenvolvimento Fase Mosquito



Fonte: (Próprio autor)

Dentro das casas (Figura 42) foram inseridos vários inimigos, obstáculos e também algumas passagens secretas, que leva o jogador para lugares inacessíveis pelo caminho normal.

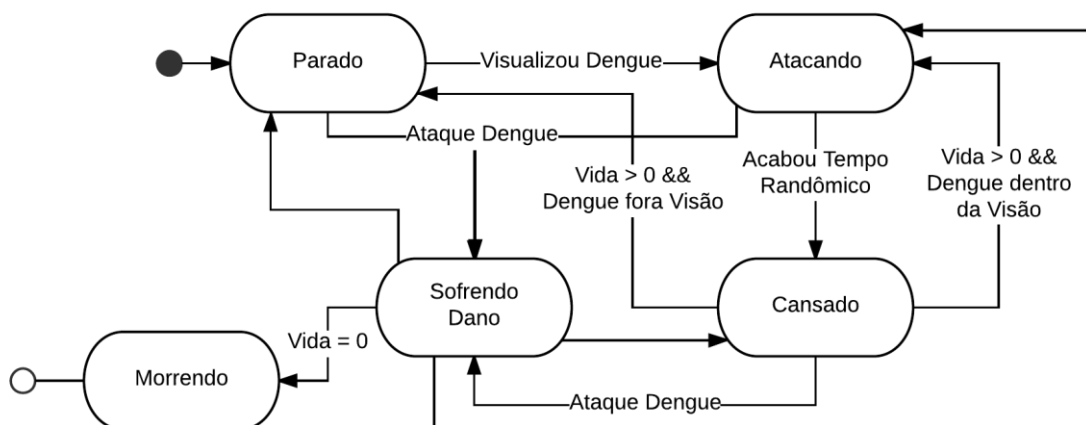
Figura 42 – Desenvolvimento Interno das Casas



Fonte: (Próprio autor)

Os inimigos humanos (Figura 43) foram desenvolvidos com uma inteligência artificial que se baseia em uma máquina de estados, sendo eles: parado, atacando, cansado, sofrendo dano e morrendo.

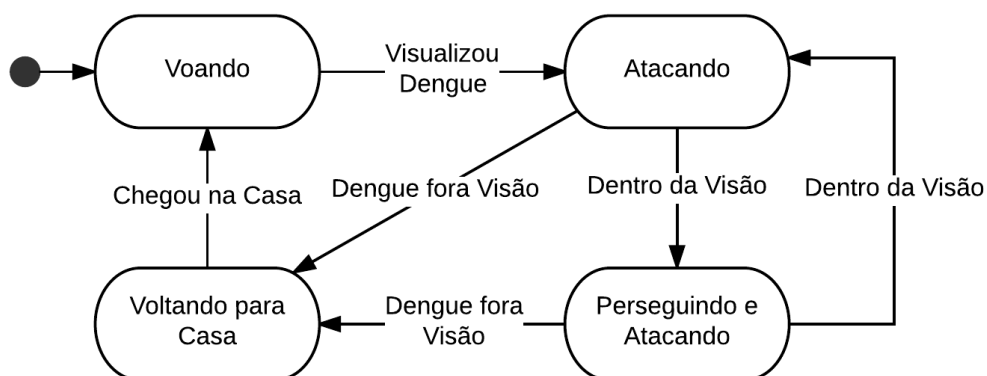
Figura 43 – Comportamento dos Inimigos Humanos



Fonte: (Próprio autor)

Temos um inimigo que é o Pássaro, a inteligência artificial dele (Figura 44) é bem parecida com a dos humanos, porem ele contém alguns estados diferentes, que são: voando, atacando, perseguindo atacando e voltando para casa.

Figura 44 – Comportamento Pássaro

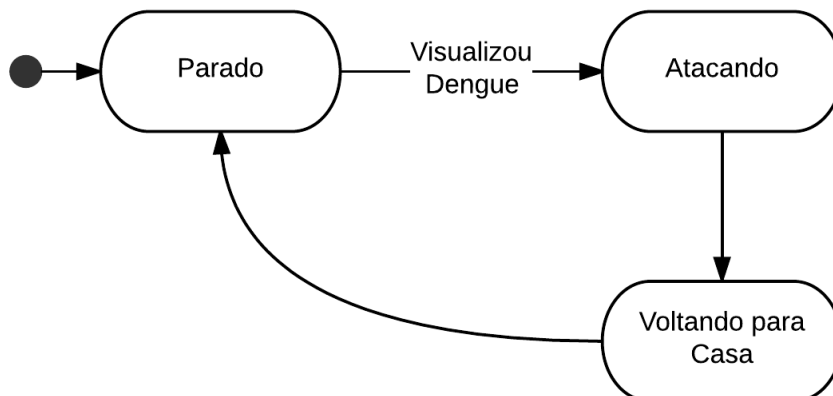


Fonte: (Próprio autor)

A Aranha tem uma inteligência (Figura 45) um pouco mais simples, os estados dela são: parado, atacando e voltando para casa.



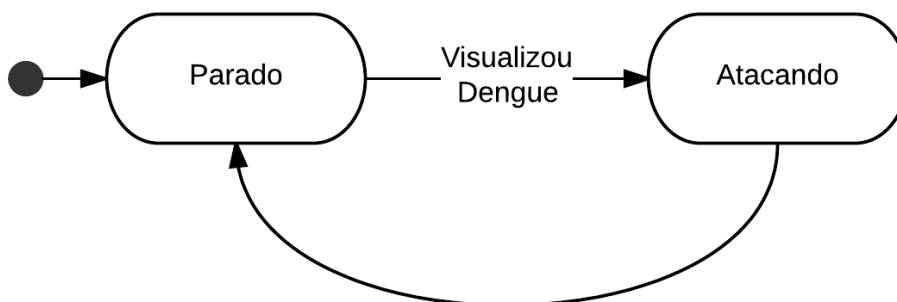
Figura 45 – Comportamento Aranha



Fonte: (Próprio autor)

O Rato só tem dois estados (Figura 46): andando e atacando.

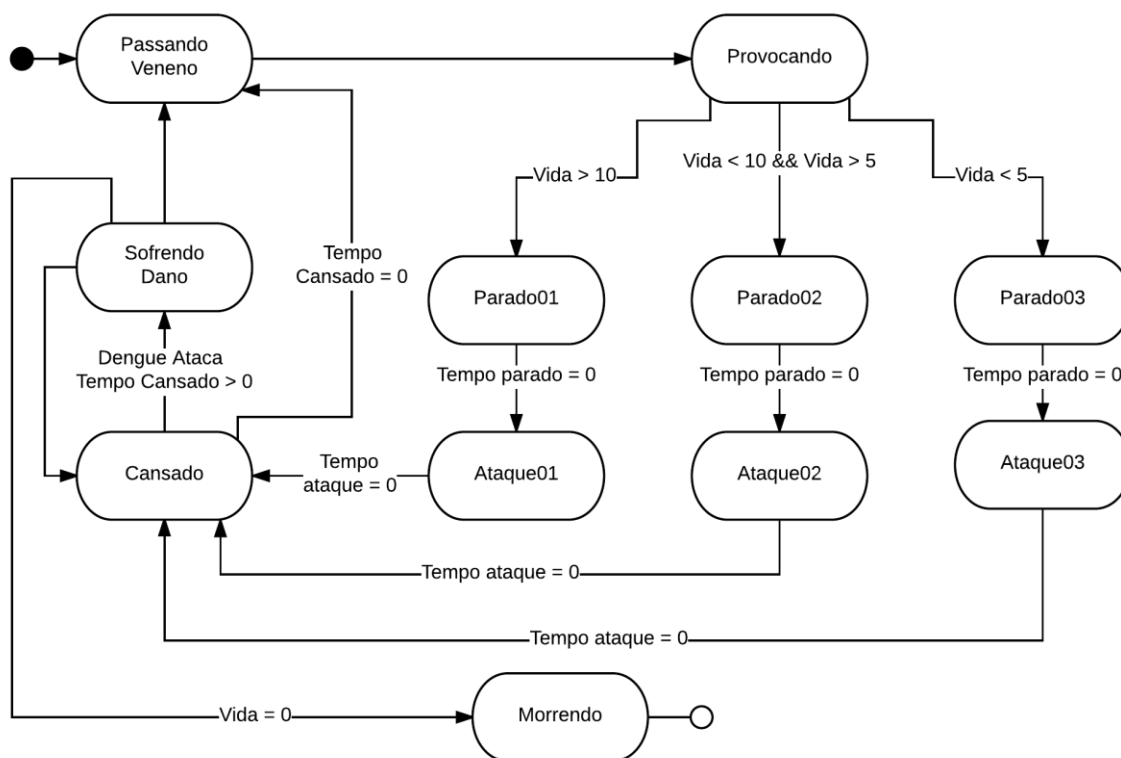
Figura 46 – Comportamento Rato



Fonte: (Próprio autor)

O Boss tem um comportamento mais complexo (Figura 47), ele contém mais estados e também um sistema de aprendizagem, que busca o ataque onde o jogador mais se posiciona na tela. Os estados dele são: passando veneno, provocando, parado01, parado02, parado03, ataque01, ataque02, ataque03, cansado, sofrendo dano e morrendo.

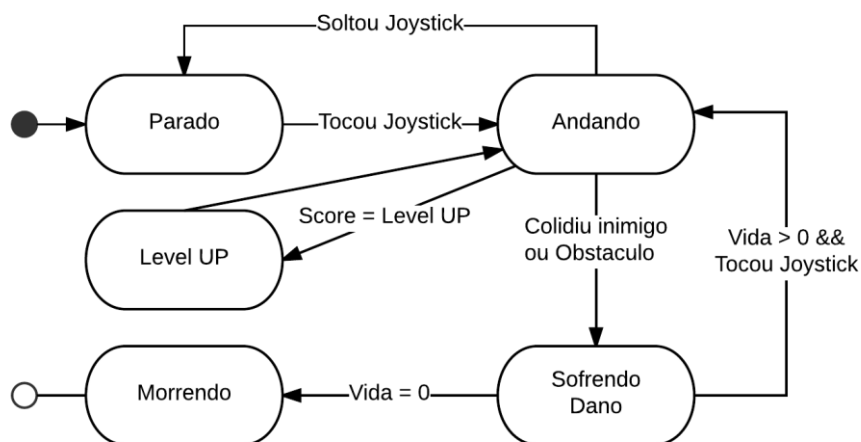
Figura 47 – Comportamento Boss



Fonte: (Próprio autor)

A Larva é controlada pelo próprio jogador (Figura 48), os estados dela servem para chamar a animação correspondente a ação executada na tela, esses estados são: parado, andando, sofrendo dano, *level up* e morrendo.

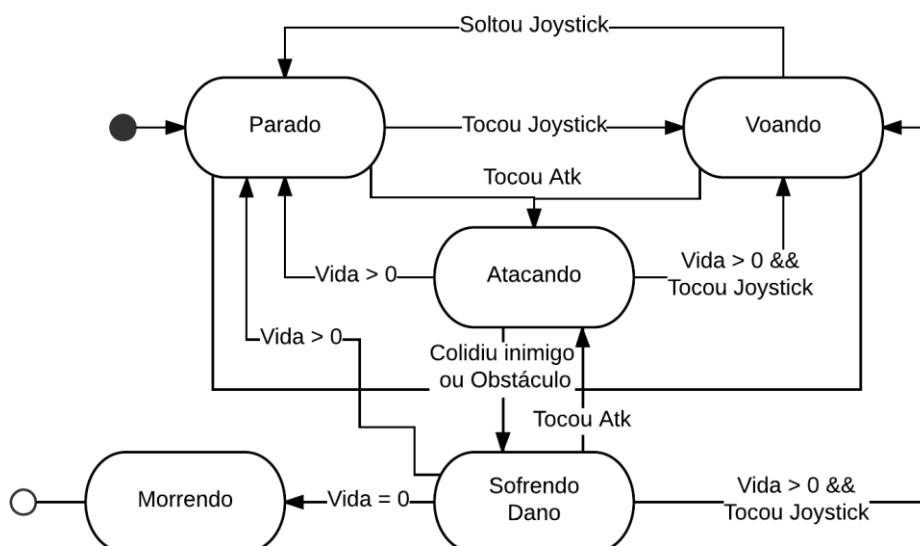
Figura 48 – Comportamento Larva



Fonte: (Próprio autor)

O Mosquito tem uma ação a mais que a Larva (Figura 49), que é o ataque, ele também é controlado pelo *joystick*, seus estados são: parado, voando, atacando, sofrendo dano e morrendo.

Figura 49 – Comportamento Mosquito



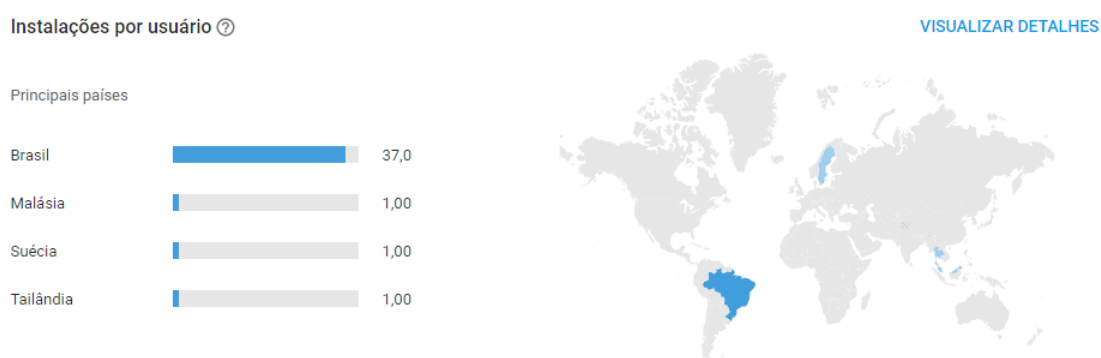
Fonte: (Próprio autor)

Todos esses personagens citados acima contêm *Rigidbody*, o principal componente físico de um objeto de jogo. Com ele o objeto responderá imediatamente a gravidade (Unity3D, 2017). Temos também os *Colliders*. Componentes que define como um objeto terá efeitos de colisões físicas. (Unity3D, 2017) que servem para detectar a colisão entre um personagem e outro ou em partes do cenário que você não quer que seja ultrapassado, por exemplo, quando o Mosquito se colide com um inimigo, o mesmo perde pontos de vida, e quando o mosquito ataca, é ativado um colisor de ataque para tirar pontos de vida dos inimigos, e quando o Mosquito colide com a parede ele não a ultrapassa pois ambos contem colisores.

## 4 RESULTADOS

Este jogo foi publicado na *Google Play* (Aedes Revenge, 2017) dia 23/05/2017, no momento em que foi escrito este texto fazem nove dias desde sua publicação. Foram realizadas 40 instalações, sendo: 37 no Brasil, 1 na Malásia, 1 na Suécia e 1 na Tailândia (Figura 50).

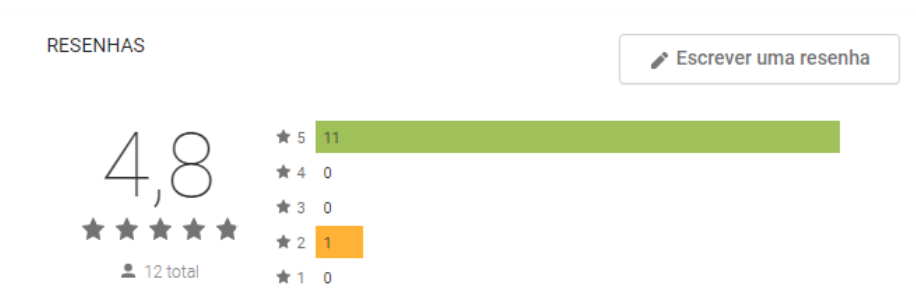
Figura 50 – Instalações por Usuário



Fonte: (Próprio autor)

Foram registrados também um total de 12 avaliações sendo: 11 cinco estrelas e 1 duas estrelas (Figura 51).

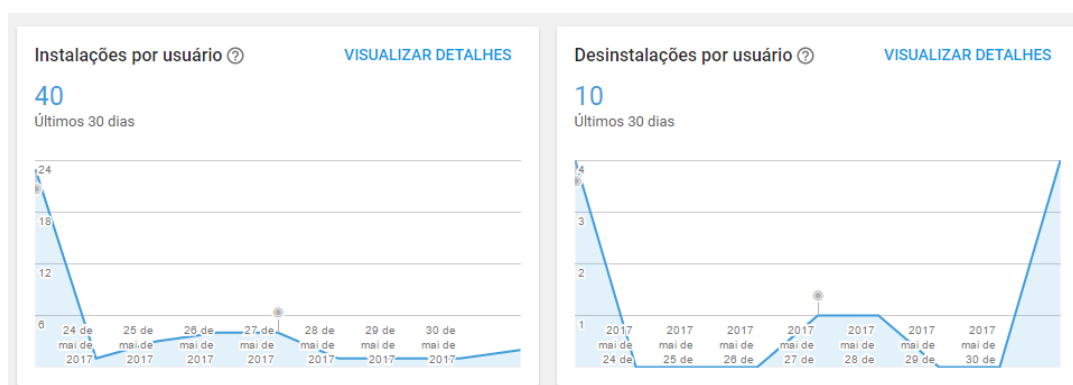
Figura 51 – Avaliação Google Play



Fonte: (GooglePlay, 2017)

Dos 40 que foram instalados, apenas 10 desinstalaram o jogo (Figura 52).

Figura 52 – Instalações e Desinstalações por Usuário



Fonte: (Próprio autor)

Todas essas informações foram geradas pelo próprio *google*, dentro do *Google Play Developer*.

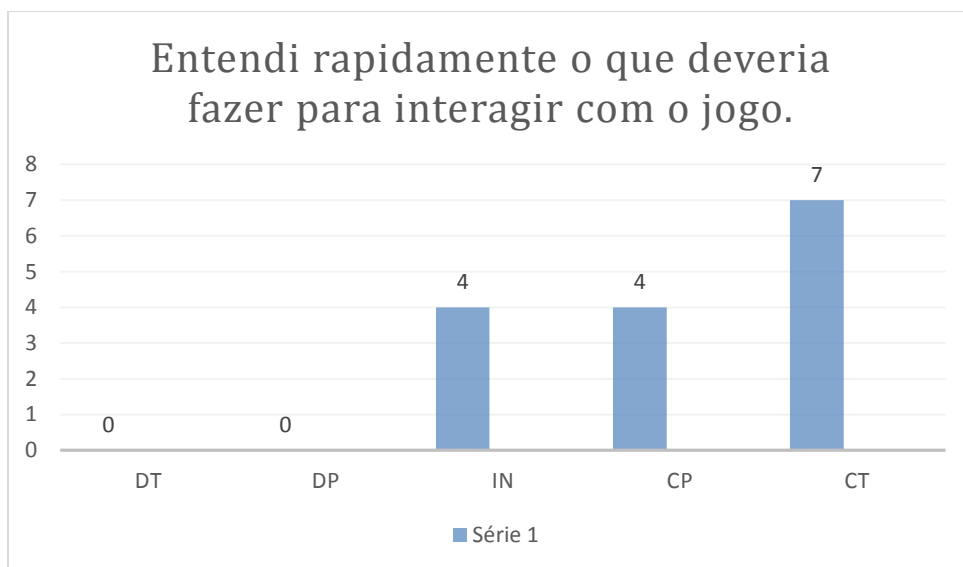
Foi realizada também uma pesquisa sobre o jogo, onde tivemos 15 respostas. O foco desta pesquisa era ver se o jogo está alcançando seus objetivos, tanto na diversão, quanto na conscientização. A avaliação continha nove questionamentos, tais como:

- Entendi rapidamente o que deveria fazer para interagir com o jogo.
- O jogo reconheceu corretamente meus movimentos (toques).
- Compreendi facilmente as instruções.
- Consegui identificar assuntos sobre a conscientização no jogo.
- Senti-me motivado para avançar pelos estágios.
- O objetivo do jogo estava claro.
- O jogo foi atrativo e interessante.
- Recomendaria o jogo para amigos ou conhecidos.
- Você já teve Dengue?

Para esse tipo de questionamento foi utilizado o método de frequência relativa na maioria das questões, só na última questão que foi utilizado o método de múltipla escolha. Nesse questionário foi apresentado perguntas assertivas, onde os participantes tinham que escolher entre as opções de: Discordo Totalmente (DT), Discordo Parcialmente (DP), Indiferente (IN), Concordo Parcialmente (CP) e Concordo Totalmente (CT)

No Questionamento 1 (Figura 54) obteve-se 4 votos em (IN), 4 votos em (CP) e 7 votos (CT), isso significa que mais de 50% dos usuários tiveram problemas em entender a interação com o jogo. Entende-se que precisa ser dada uma atenção melhor nessa parte do jogo.

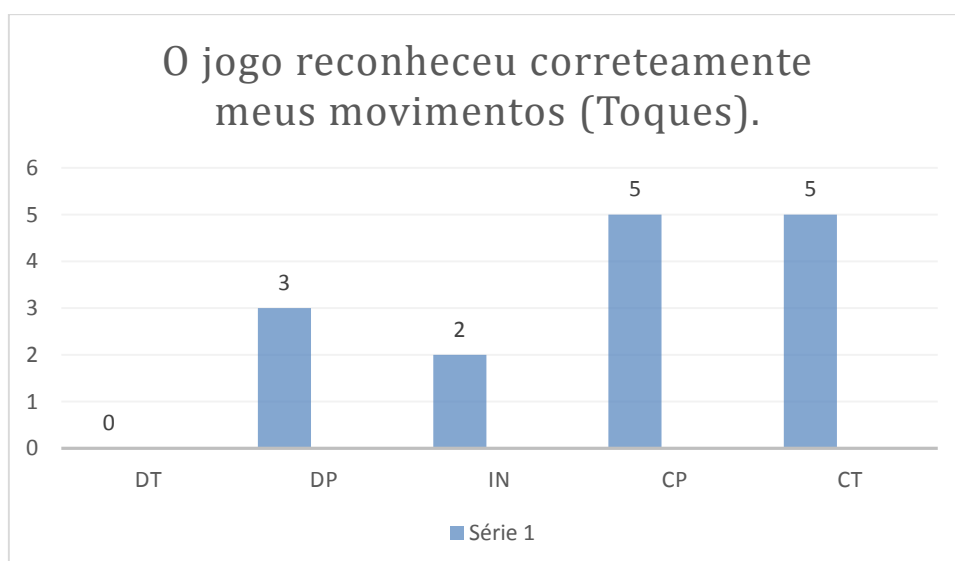
Figura 54 – Questionamento 1



Fonte: (Próprio autor)

Verificou-se no Questionamento 2 (Figura 55) que 66% dos usuários tiveram algum problema com os movimentos e toques no jogo. É preciso uma análise mais apurada para resolver estes problemas.

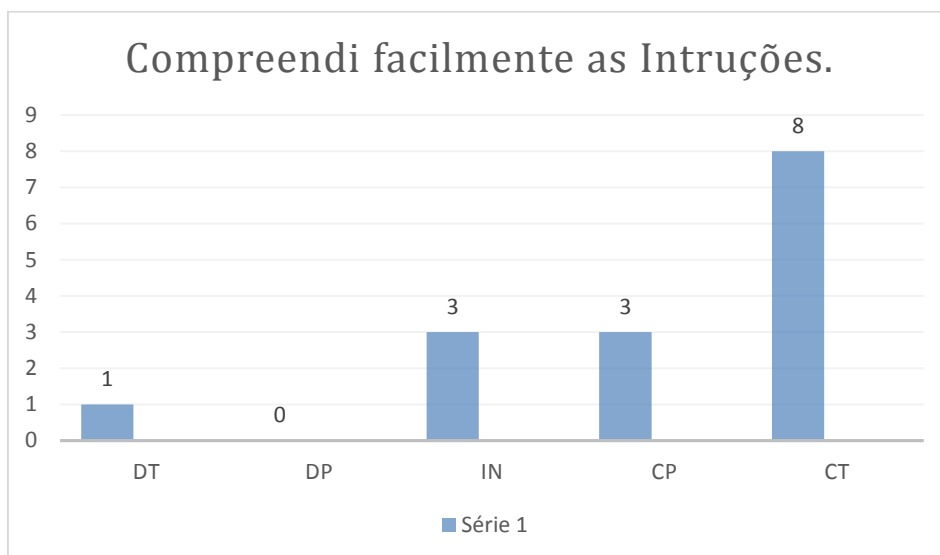
Figura 55 – Questionamento 2



Fonte: (Próprio autor)

Analisou-se no Questionamento 3 (Figura 56) que 53% dos usuários entenderam totalmente as instruções e 1 dos usuários não entendeu nada das mesmas, outro detalhe que precisa ser averiguado no jogo.

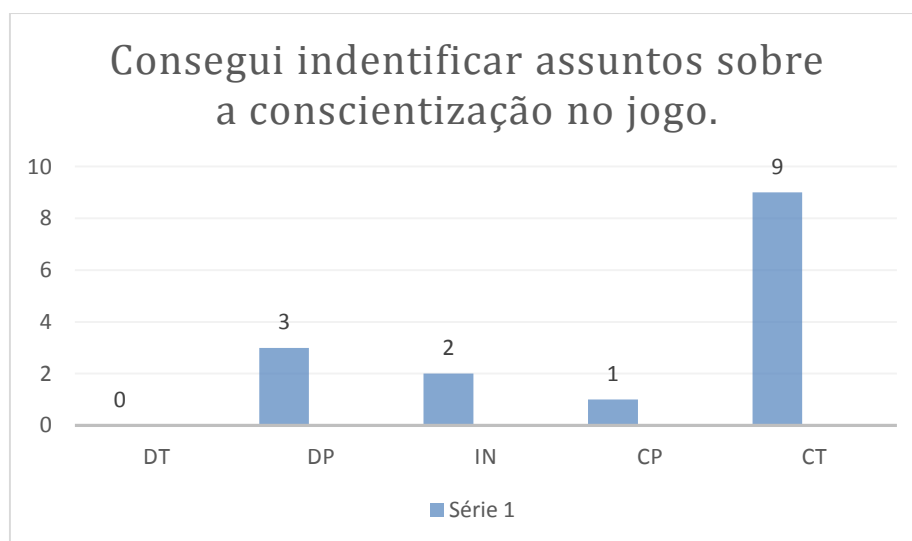
Figura 56 – Questionamento 3



Fonte: (Próprio autor)

Mesmo que 60% dos usuários tenham identificados assuntos sobre a conscientização no Questionamento 4 (Figura 57), 40% é um número muito alto para os que tiveram dificuldades em visualizar a conscientização no jogo, como o objetivo do jogo é conscientizar, a prioridade em rever isso é de grande urgência.

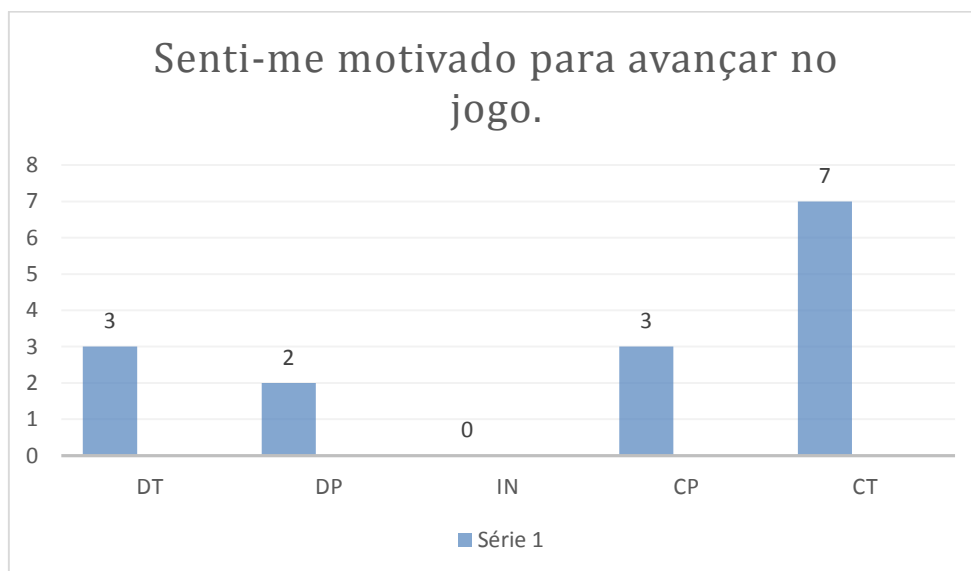
Figura 57 – Questionamento 4



Fonte: (Próprio autor)

Percebe-se no Questionamento 5 (Figura 58) que 33% dos usuários não se sentiram motivados em avançar no jogo, isso também é muito grave e é preciso corrigir urgentemente.

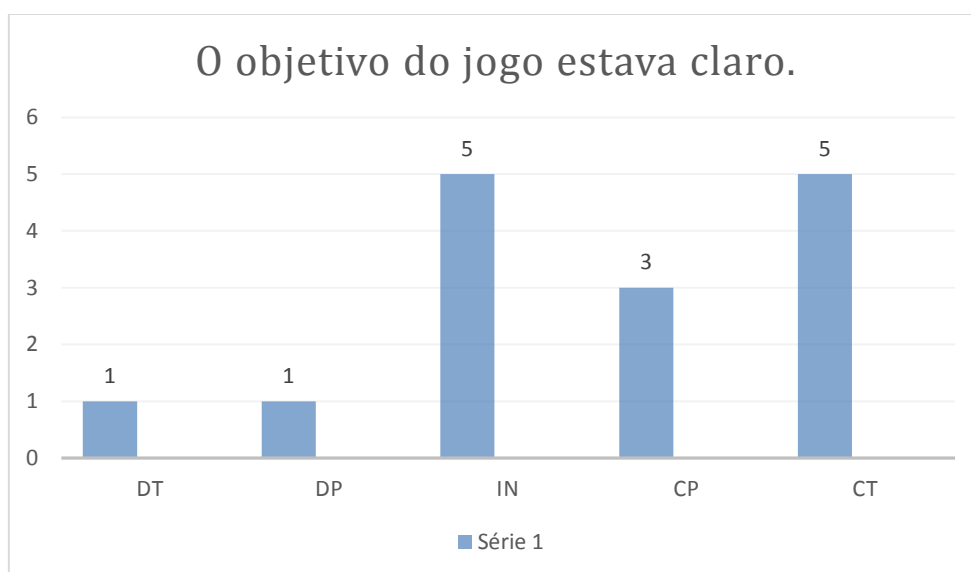
Figura 58 – Questionamento 5



Fonte: (Próprio autor)

No questionamento 6 (Figura 59) 53% dos usuários acharam que o objetivo estava claro no jogo, outro número preocupante, é preciso de mais informações para deixar o objetivo claro para eles.

Figura 59 – Questionamento 6

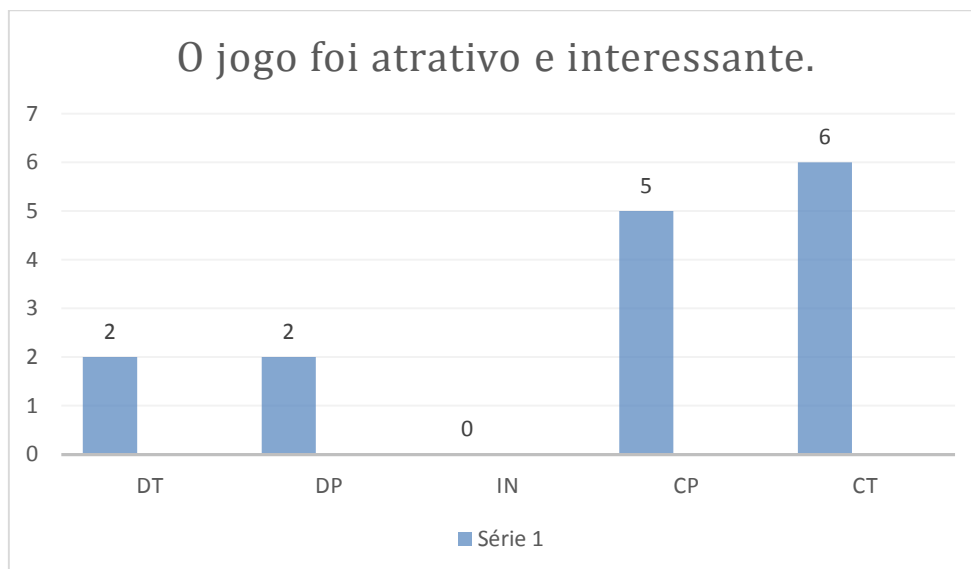


Fonte: (Próprio autor)



Conforme visto no Questionamento 7 (Figura 60), 26,6% dos usuários não acharam o jogo atrativo e interessante. Outro problema que precisa-se ser visto.

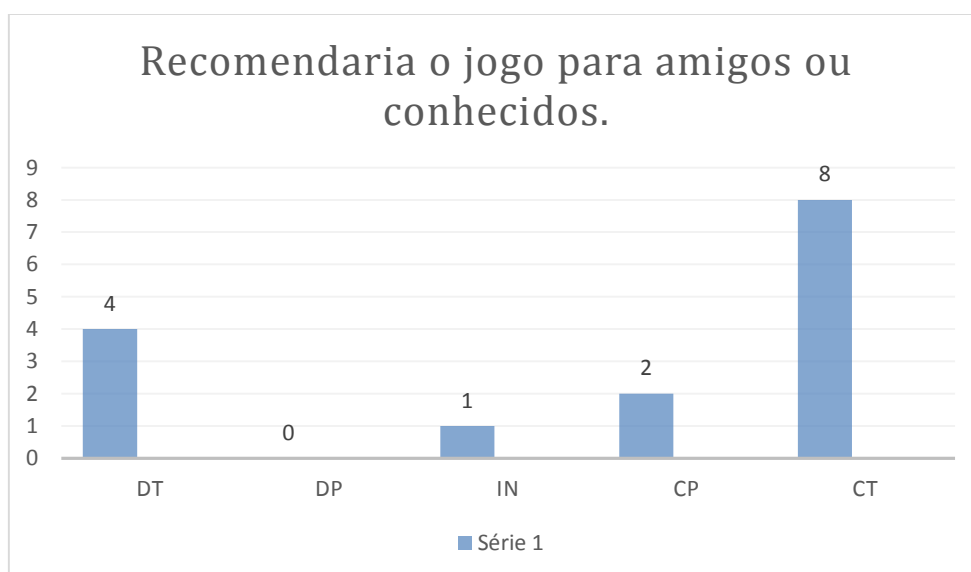
Figura 60 – Questionamento 7



Fonte: (Próprio autor)

Verificou-se no Questionamento 8 (Figura 61) que 66,6% dos jogadores recomendariam o jogo para amigos ou conhecidos, porém 26,7% não recomendaria. Outro número preocupante, pois precisamos que o jogo seja totalmente recomendável para alcançar seus objetivos na conscientização.

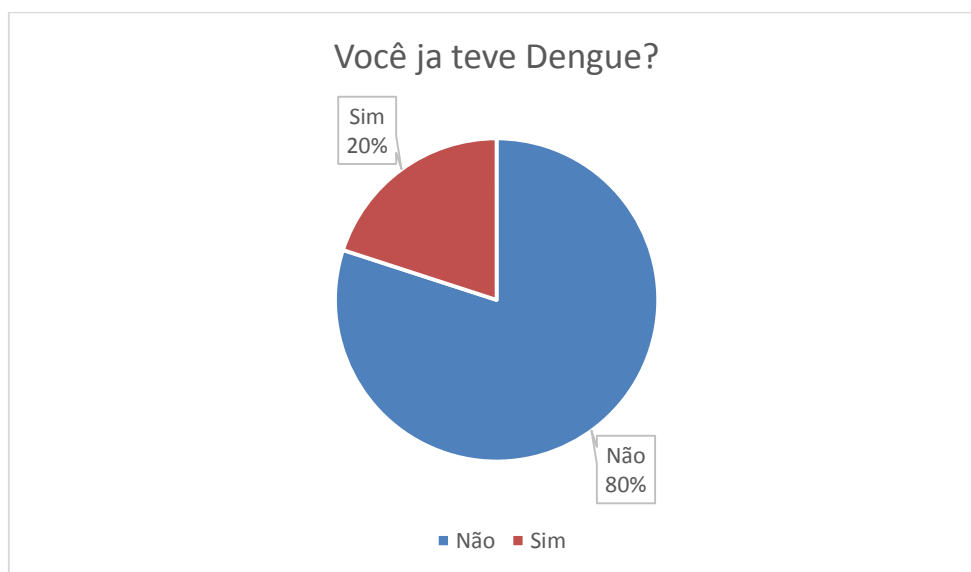
Figura 61 – Questionamento 8



Fonte: (Próprio autor)

No questionamento 9 (Figura 62) 20% dos usuários já tiveram dengue.

Figura 62 – Questionamento 9



Fonte: (Próprio autor)

Conclui-se com essa pesquisa que existem alguns problemas para serem trabalhados no jogo, conforme visto, a maioria dos usuários gostaram e entenderam o mesmo. Esse tipo de pesquisa é muito interessante pois consegue-se atingir pontos específicos a serem concertados no jogo, fazendo com que cada vez possa-se agradar mais os usuários e atingir um número maior de jogadores.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar das dificuldades, principalmente por conter apenas um desenvolvedor para este projeto, o resultado final me agradou muito. Não foi possível terminar todo o jogo, mas foi concluído uma versão beta que possui três fases jogáveis e um *Boss*. Pretende-se acrescentar na versão final mais casas para o jogador explorar e pelo menos mais dois *bosses*. Mais tipos de mosquitos para representar o vírus Chikungunya e também a Dengue Hemorrágica, todos com habilidades diferentes.

Outro detalhe, é que caso seja descoberto mais tipos de vírus transmitidos pela *Aedes Aegypti*, não será difícil acrescentá-los no jogo, pois a forma com que está sendo desenvolvido nos permite alterações futuras com muita facilidade.

Este projeto foi muito importante para o aprendizado das ferramentas utilizadas, principalmente a *Unity 3D* e a linguagem de programação *C#*.

Se o desenvolvimento deste projeto estivesse sendo inicializado hoje, primeiramente seria montado uma equipe. Caso o desenvolvimento do *Aedes Revenge* tivesse sido em equipe, provavelmente o resultado seria muito mais completo.

O cronograma que foi utilizado para o desenvolvimento do projeto está anexado ao DVD junto com o código fonte.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bhatt S, Gething PW, Brady OJ, Messina JP, Farlow AW, Moyes CL. Dengue and severe dengue, 2017. Disponível em: <<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs117/en/>> Acesso em: 24 Maio 2017.

Ministério da Saúde. Casos de dengue no brasil caem 90%, 2017. Disponível em: <<http://combateaedes.saude.gov.br/pt/noticias/908-casos-de-dengue-no-brasil-caem-90-em-2017>> Acesso em: 24 Maio 2017.

Egenfeldt-Nielsen, S. The basic learning approach behind Serious Games, 2005.

Mouaheb, H.; Fahli, A.; Moussetad, M.; Eljamali, S. The Serious Game: What Educational Benefits? 2012. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S187704281202201X>> Acesso em 29 Maio 2017.

Portal ludo educativo. Contra Dengue, 2017. Disponível em: <<http://portal.ludoeducativo.com.br/pt/play/contra-a-dengue-2>> Acesso em: 20 Abril 2017.

Buchinger, D. Hounsell, M. S. Sherlock Dengue 8: A Serious Game for Teaching about Dengue Fever Prevention with Collaboration and Competition, 2014. Disponível em: <[http://www.sbgames.org/sbgames2014/files/papers/culture/full/Cult\\_Full\\_Sherlock%20Dengue%208.pdf](http://www.sbgames.org/sbgames2014/files/papers/culture/full/Cult_Full_Sherlock%20Dengue%208.pdf)> Acesso em: 20 Abril 2017.

Scirra. The game against Dengue, 2017. Disponível em: <<https://www.scirra.com/arcade/adventure-games/the-game-against-dengue-4143>> Acesso em: 21 Abril 2017.

Portal Mec. Estudante cria jogo sobre o combate ao mosquito da dengue, 2015. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/ultimas-noticias/209-564834057/33041->

[estudante-cria-jogo-sobre-o-combate-ao-mosquito-da-dengue](#)> Acessado em: 21 Abril 2017.

Google Play. Hugo Against Dengue – DEMO, 2013. Disponível em: <<https://play.google.com/store/apps/details?id=hugocontradengue.tmg&hl=en>>

Acesso em: 21 Abril 2017.

Google Play. Extermina Dengue, 2015. Disponível em: <<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.PlayOStudio.ExterminaDengue&hl=en>>

Acesso em 21 Abril 2017.

Google Play. Acabe com o Mosquito, 2014. Disponível em: <<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.Rox7Games.AcabeComOMosquito&hl=en>>

Acesso em 21 Abril 2017.

Bueno, C, Jogo mobiliza várias áreas do conhecimento para destruir a humanidade com um agente patológico, 2014 Disponível em: <<http://pre.univesp.br/agente-patologico#.WSduq2jyt1t>> Acesso em: 22 Abril 2017.

Google Play. Plague Inc. 2017. Disponível em: <<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.miniclip.plagueinc&hl=en>>

Acesso em: 21 Abril 2017.

Unity3d, Crie jogos, conecte-se com seu público e triunfe, 2017. Disponível em: <<https://unity3d.com/pt/unity>> Acesso em: 25 Maio 2017.

Kleina, N. O que é engine ou motor gráfico? 2011. Disponível em: <<https://www.tecmundo.com.br/video-game-e-jogos/9263-o-que-e-engine-ou-motor-grafico-.htm>> Acesso em: 25 Maio 2017.

Illustrator CC. Crie belas artes vetoriais, 2017. Disponível em: <<http://www.adobe.com/br/products/illustrator.html>> Acesso em: 25 Maio 2017.

Photoshop CC. Crie qualquer coisa que imaginar, onde quer que esteja. 2017. Disponível em: <<http://www.adobe.com/br/products/photoshop.html>> Acesso em: 25 Maio 2017.

Audio Library. Biblioteca de áudio, 2017. Disponível em: <<https://www.youtube.com/audiolibrary/soundeffects>> Acesso em: 25 Maio 2017.

freeSFX. Download free sound effects, 2017. Disponível em: <<http://www.freesfx.co.uk/>> Acesso em: 25 Maio 2017.

Audacity. A free áudio editor and recorder, 2017. Disponível em: <<http://www.audacityteam.org/>> Acesso em: 25 Maio 2017.

Rogers, S. Level Up – The guide to great vídeo game design 1ª ed. United Kingdom. Wiley, 2010.

Unity 3D. Rigidbody overview, 2017. Disponível em: <<https://docs.unity3d.com/Manual/RigidbodiesOverview.html>> Acesso em: 30 Maio 2017.

Unity 3D. Colliders overview, 2017. Disponível em: <<https://docs.unity3d.com/Manual/CollidersOverview.html>> Acesso em: 30 Maio 2017.

Play Developer, 2017. Disponível em: <<https://play.google.com/apps/publish/>> Acesso em: 01 Junho 2017.

Google Play. Aedes Revenge, 2017 Disponível em: <<https://play.google.com/store/apps/details?id=br.com.eduardoarine.aedesrevenge&hl=en>> Acesso em: 23 Maio 2017.