

# Aedes na Mira 2.0 - Um Jogo Baseado em Realidade Virtual para Prevenção e Combate ao Mosquito *Aedes Aegypti*

Álan B. R. Miguel<sup>1</sup>, Victor T. Sarinho<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratório de Entretenimento Digital Aplicado - LEnDA  
Universidade Estadual de Feira de Santana - UEFS  
Feira de Santana - Bahia - Brasil

sosvari21@gmail.com, vsarinho@uefs.br

**Abstract.** *The Brazilian population has been suffering continuously from people infected with *Aedes aegypti* mosquito diseases, which present alternating outbreaks and difficult-to-combat epidemics, having killed hundreds of people year after year. This work presents the results obtained with the *Aedes na Mira 2.0* development, a game that applies virtual reality mechanics and dynamics in a scenario capable of providing a learning context in prevention and combat to the respective mosquito.*

**Resumo.** *A população brasileira vem sofrendo continuamente com o quadro de pessoas infectadas por doenças provenientes do mosquito *Aedes aegypti*, as quais apresentam alternâncias de surtos e epidemias de difícil combate, tendo levado a óbito centenas de pessoas ano após ano. Este trabalho apresenta os resultados obtidos com o desenvolvimento do *Aedes na Mira 2.0*, um jogo que aplica mecânicas e dinâmicas de realidade virtual em um cenário capaz de proporcionar um contexto de aprendizagem na prevenção e no combate ao respectivo mosquito.*

## 1. Introdução

Atualmente, o Brasil vem sofrendo com o quadro de pessoas infectadas por doenças provenientes do mosquito *Aedes aegypti*, tendo levado a óbito cerca de 81 pessoas por febre amarela, 173 pessoas por chikungunya, 141 por dengue e 2 por zika em 2017 [da Silva et al. 2018] [Oliveira 2019]. Trata-se de um mosquito que “é encontrado, principalmente, no meio urbano, colonizado em depósitos de armazenamento de água e pequenas coleções temporárias” [Braga and Valle 2007].

A prevenção ao *Aedes aegypti* é feita, principalmente, através do combate aos criadouros do mosquito, algo que só é possível por meio da anuência da comunidade às medidas de prevenção informadas e da aceção que elas possuem para as pessoas orientadas [Steffler et al. 2011]. Neste sentido, faz-se necessário desenvolver maneiras criativas e eficazes de disseminação de informações acerca do combate ao mosquito para fins de promover a erradicação do mesmo.

Jogos educativos, também conhecidos por jogos sérios, são tipos de softwares que visam primordialmente objetivos educacionais [Silva and Gomes 2015]. Trata-se de um recurso computacional que pode ser usado como ferramenta para criar novas formas de divulgação, bem como implementar ações de educação, capazes de aumentar o interesse do público no combate ao mosquito [Silva et al. 2008].

Neste sentido, este artigo apresenta o estado atual de desenvolvimento do “Aedes na Mira 2.0”, um jogo arcade que busca aplicar mecânicas e dinâmicas de jogos de Realidade Virtual (VR) em um cenário que apresenta uma cidade infectada por larvas e mosquitos onde o jogador deve combatê-los de modo a evitar maiores estragos para a sua população.

## 2. Metodologia e Resultados

Diferentes jogos têm sido desenvolvidos no contexto de combate ao mosquito *Aedes aegypti*. Como exemplo, o *Missão Aedes* [Araújo et al. 2016] apresenta um jogo estilo plataforma 2D que busca: lembrar quais são os focos do mosquito; entender e analisar o ciclo de vida do mosquito; aplicar os conhecimentos adquiridos referentes aos focos do mosquito; e avaliar o ciclo de desenvolvimento do mosquito (Figura 1(a)). Seguindo o estilo de quiz gráfico, o jogo *Aedes Game* [Portella et al. 2017] visa informar a população brasileira quanto a sua responsabilidade social diante do combate ao *Aedes aegypti*, apresentando um conjunto de perguntas e respostas que buscam informar o jogador a partir do feedback quanto às respostas dadas (Figura 1(b)). Para finalizar, o jogo *Aedes na Mira* [Moura and Sarinho 2017] usa VR para propiciar ao jogador uma imersão no quintal de uma casa repleta de focos de dengue, na qual ele deve eliminar as larvas de mosquitos contidas nos mesmos.

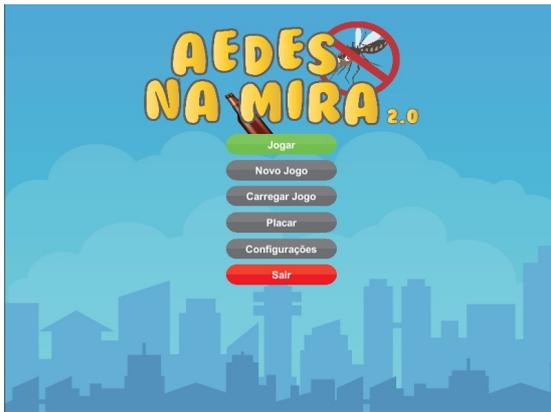


**Figura 1. Jogos digitais voltados para o combate ao *Aedes aegypti*.**

Com relação ao jogo *Aedes na Mira 2.0* (Figura 2(a)), trata-se de um jogo estilo *First-Person Shooter* (FPS) controlado por manetes e óculos VR que apresenta uma cidade infectada por larvas e mosquitos onde o jogador deve combatê-los de modo a evitar maiores estragos (Figura 2(b)).

O jogador inicia a partida em sua residência (Figura 3(a)), na qual deve eliminar os mosquitos e os focos de larvas contidas na mesma. Em seguida ele avança pelo bairro (Figura 3(b)), evitando ataques de mosquitos e eliminando os diversos focos com larvas nas proximidades. Por fim, o personagem deve eliminar os últimos focos do mosquito que se encontram no parque da cidade (Figura 2), destruindo assim a ameaça da cidade e vencendo o jogo.

Os focos ativos são os que possuem larva, já os não ativos são os que apresentam apenas a água parada. O número de focos de larvas simultaneamente ativos é fixo para cada fase do jogo, e, na medida em que eles forem sendo destruídos, o jogo vai escolher de forma aleatória um foco não ativo disponível para ser reativado novamente.



(a) Menu inicial



(b) Tela de jogo

**Figura 2. Tela inicial e gameplay do Aedes na Mira 2.0.**



(a) Residência



(b) Bairro



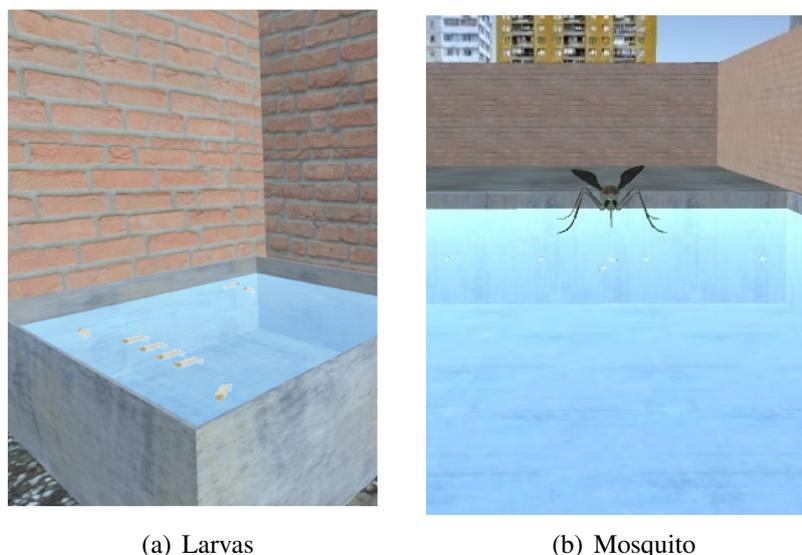
(c) Parque

**Figura 3. Cenários de fases do jogo Aedes na Mira 2.0.**

Elementos de storytelling também são aplicados ao jogo, a exemplo da televisão informando sobre a epidemia do mosquito e jornais informando sobre macacos mortos no parque da cidade. Tratam-se de recursos que contextualizam as ações do jogador, bem como garantem a imersão e continuidade do mesmo durante uma partida.

Com relação aos inimigos no jogo, o primeiro seria o foco de mosquito com larvas (Figura 4(a)) e o segundo seria o mosquito propriamente dito (Figura 4(b)). Cada tipo de mosquito se divide em quatro categorias, que são os não infectados, os infectados com dengue, os infectados com zika e por fim os infectados com chikungunya. Mosquitos emitem um som crescente a medida em que se aproximam do jogador, e, sempre que o jogador destruir um mosquito durante a partida, um novo mosquito nascerá a partir de um dos focos ativos de larvas disponível nas proximidades.

Para o sistema de recompensa do jogo, tem-se que a destruição de inimigos aumenta os créditos e os pontos de vida do jogador, permitindo estender o tempo de vida do mesmo bem como realizar a compra de novas armas durante a partida (Tabela 1). Duas armas foram inicialmente projetadas para o jogo, sendo a primeira, uma arma que dispara gotas de água sanitária e serve para matar larvas, e a segunda, uma raquete elétrica que



**Figura 4. Exemplos de inimigos no jogo Aedes na Mira 2.0.**

pode ser usada para matar mosquitos (Tabela 2). Ambas as armas irão usar um sistema de cores para indicar variantes das mesmas com mais poder de destruição de larvas e mosquitos (Tabela 2). Bombas de água sanitária, para matar todas as larvas no seu raio de ação, inseticidas, para matar todos os mosquitos no raio de ação, e repelentes, para evitar a aproximação de mosquitos por um determinado tempo, também serão acrescentados como armas especiais a serem obtidas durante o jogo. Vale ressaltar que o jogador começa o jogo com apenas uma raquete elétrica simples, de cor cinza e de munição infinita, mas que oferece pouco dano ao mosquito.

**Tabela 1. Inimigos, pontuações e pontos de vida gerados após a sua destruição.**

<b>Inimigo</b>	<b>Créditos</b>	<b>Pontos de Vida</b>
<i>Mosquito não infectado</i>	2.5	100
<i>Mosquito com dengue</i>	15	100
<i>Mosquito com chikungunya</i>	5	100
<i>Mosquito com Zika</i>	10	100
<i>Foco de mosquito</i>	50	—
<i>Larva</i>	—	100

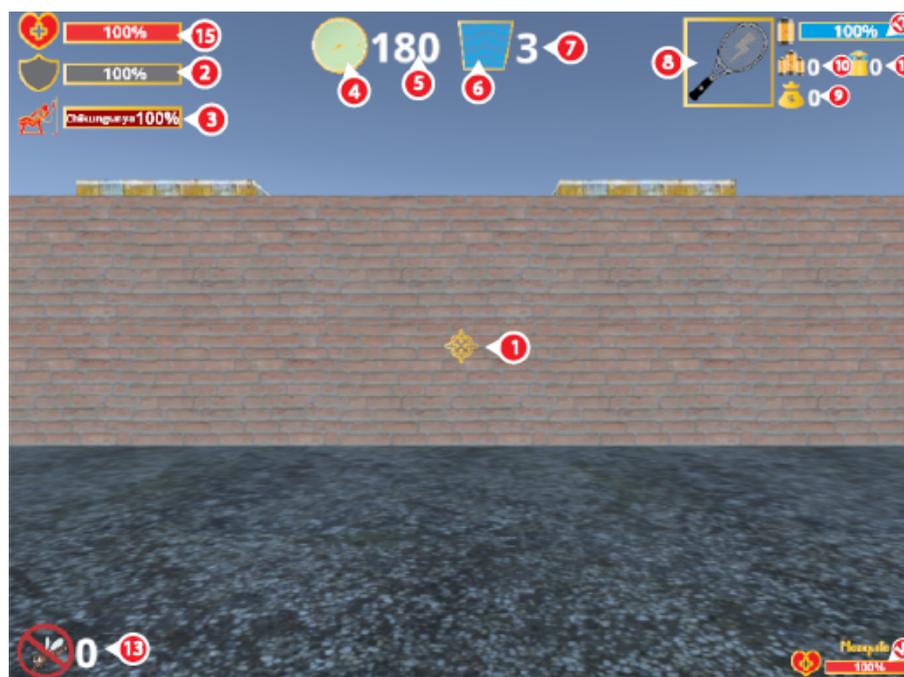
Para fins de ilustração, a Figura 5 apresenta o *Head-Up Display* (HUD) do jogo contendo elementos do sistema de pontuação, do sistema de recompensa, armas disponíveis para uso, dentre outros disponíveis conforme listagem abaixo:

1. Mira que permite ver quanto de vida tem o inimigo;
2. Escudo que garante proteção ao jogador e é carregado por repelente;
3. Barra de enfermidade que pode ser ativada por qualquer uma das doenças causadas pelo mosquito;
4. Relógio indicador de tempo corrido do jogo;

**Tabela 2. Armas, valores para compra de acordo com a dificuldade e dano ao inimigo.**

Arma	Fácil	Normal	Difícil	Dano
<i>Raquete Cinza</i>	—	—	—	10
<i>Raquete Azul</i>	30	150	300	20
<i>Raquete Vermelha</i>	80	400	800	50
<i>Raquete Dourada</i>	200	1000	2000	100
<i>Água S. Azul 1 Litro</i>	50	250	500	20
<i>Água S. Vermelha 1 Litro</i>	100	500	1000	50
<i>Água S. Dourada 1 Litro</i>	250	1250	2500	100
<i>Água S. Dourada 1 Litro</i>	250	1250	2500	100

5. Contador de tempo para o surgimento de um novo foco de mosquito;
6. Indicador de focos de água parada com mosquitos;
7. Contador de focos de mosquitos ativos no momento;
8. Arma em uso pelo jogador;
9. Créditos recebido no jogo disponível para uso;
10. Quantidade de pilha disponível;
11. Quantidade de repelente disponível;
12. Indicador de carga corrente de pilha em uso;
13. Indicador de quantos mosquitos já foram mortos;
14. Indicador de vida do inimigo corrente; e
15. Indicador de vida do jogador.



**Figura 5. HUD inicialmente proposto para o jogo Aedes na Mira 2.0.**

### 3. Conclusões e Trabalhos Futuros

Este artigo apresentou o estado atual de desenvolvimento do Aedes na Mira 2.0, um jogo que objetiva aplicar dinâmicas de FPS em realidade virtual na prevenção e no combate ao mosquito *Aedes aegypti*. Trata-se de uma aplicação lúdica voltada para o público em geral, de modo que se possa vivenciar estratégias de prevenção e combate ao mosquito representadas pelos elementos inseridos no jogo.

Com relação ao desenvolvimento do jogo, este ainda se encontra na fase inicial de produção, sendo necessário: aplicar as abordagens de renderização para óculos VR; colocar os mosquitos para atacarem o personagem; criar o sistema de compra de armas; melhorar as informações disponibilizadas no HUD; otimizar os menus e os cenários das fases; criar um personagem para que os jogadores possam ver o mesmo no modo de visão em terceira pessoa; dentre outras pendências existentes.

Como trabalhos futuros, pretende-se estender o sistema gráfico do jogo, permitindo que o mesmo rode em diferentes plataformas *mobile* existentes. Integração com redes sociais diversas, ampliando o sistema de recompensa do jogo para o ambiente externo e cultural em que seus jogadores vivem, bem como a realização de testes de avaliação da usabilidade do jogo produzido, também serão realizados em um futuro próximo.

### Referências

- Araújo, D., Rodrigues, A., Lacerda, P., Dionísio, M., and Santos, H. (2016). Processo de desenvolvimento do jogo sério missão aedes: relações entre objetivos pedagógicos, ludicidade e implicações de design. In *Brazilian Symposium on Computers in Education - SBIE*, volume 27, page 597.
- Braga, I. A. and Valle, D. (2007). *Aedes aegypti*: histórico do controle no brasil. *Epidemiologia e serviços de saúde*, 16(2):113–118.
- da Silva, C. P., de Macedo Quinino, L. R., do Rego, C. P., and Freire-Silva, J. (2018). Um estudo bibliográfico acerca dos surtos de febre amarela no brasil. *Revista Brasileira de Meio Ambiente*, 2(1).
- Moura, J. V. C. and Sarinho, V. T. (2017). *Aedes na mira - aplicando realidade virtual no combate a focos de mosquitos*. In *Workshop de eXperimentos Bahia-Alagoas-Sergipe (XBASE 2017)*. ERBASE.
- Oliveira, M. (2019). Chikungunya foi a doença transmitida pelo aedes que mais matou em 2017 no país. <https://g1.globo.com/bemestar/noticia/chikungunya-foi-a-doenca-transmitida-pelo-aedes-que-mais-matou-em-2017-no-pais.ghtml>.
- Portella, F. F., Tubelo, R. A., Zanatta, E. J., and Pinto, M. E. B. (2017). Experiência da una-sus/ufcspa no desenvolvimento de jogos educacionais.
- Silva, A. C. B. d. and Gomes, A. S. (2015). Conheça e utilize software educativo: avaliação e planejamento para a educação básica. *Recife: Pipa Comunicação*.
- Silva, T. D., Cardoso, F. S., Rodrigues, C. R., Liberto, M. I., Currié, M., Vannier, M. A., and Castro, H. C. (2008). Jogos virtuais no ensino: usando a dengue como modelo. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, 1(2).
- Steffler, L. M., Marteis, L. S., and dos Santos, R. L. C. (2011). Fontes de informação sobre dengue e adoção de atitudes preventivas. *Scientia Plena*, 7(6).