

## DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DA APLICAÇÃO CREUZA VS. AEDES: PREVENÇÃO DO AEDES AEGYPTI

Julio Moreira Soares Neto<sup>1</sup>, Kennedy Edson Silva de Souza<sup>1</sup>, Carlos André Barros Lopes<sup>1</sup>  
Marcos César da rocha Seruffo<sup>1</sup>, Carlos Renato Lisboa Francês<sup>2</sup>, Rita de Cássio Medeiros<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Desenvolvimento de Sistemas (LADES), Castanhal-PA, Brasil - Universidade Federal do Pará (UFPA)

<sup>2</sup> Laboratório de Tecnologias Sociais (LTS), Belém-PA, Brasil, Universidade Federal do Pará (UFPA)

<sup>3</sup> Faculdade de Medicina, Belém-PA, Brasil, Universidade Federal do Pará (UFPA)

**Resumo:** Este artigo apresenta um jogo lúdico digital chamado CREUZA VS. AEDES que visa fornecer informações ao jogador para prevenção das doenças transmitidas pelo mosquito *Aedes aegypti*, que atualmente é um dos maiores problemas de saúde que afeta o Brasil, além de frisar o combate aos possíveis criadouros dos mosquitos. O jogo foi desenvolvido com baixo custo computacional para ser usado em diversos dispositivos. Com o intuito de validar a aplicação, usuários realizaram testes e responderam questionários para que suas respostas e observações possam ser usadas no aprimoramento do jogo que será disponibilizado em lojas virtuais.

**Palavras-chave:** jogos de vídeo, computação em nuvem, saúde, prevenção de doença.

**Abstract:** *This paper presents a digital playful game called CREUZA VS. AEDES which aims to provide information to the player for the prevention of diseases transmitted by the mosquito *Aedes aegypti*, which is currently one of the biggest health problems affecting Brazil, in addition to stress the fight against potential breeding of mosquitoes. The game was developed with low computational cost to be used in various devices. In order to validate the application, users conducted tests and completed questionnaires, and their answers and comments will be used in the game enhancement that will be available in online stores.*

**Keywords:** *Video Games, prevention and control, Arbovirus Infections.*

### Introdução

Há muito tempo o mosquito *Aedes aegypti* é preocupação da saúde mundial e nacional por ser o vetor transmissor dos vírus da Dengue, Zika e Chikungunya. Os primeiros relatos de dengue ocorreram no século XVIII na ilha de Java na Finlândia, e em Cairo no Egito. No Brasil, datam-se as primeiras referências à dengue no final do século XIX, sendo que no início do século XX o mosquito já estava sendo combatido devido à epidemia de febre amarela urbana. Em 1973, o *Aedes aegypti* foi oficialmente declarado erradicado, no entanto em 1976 o mosquito retornou devido a falhas na vigilância epidemiológica e de mudanças sociais e ambientais<sup>1</sup>.

Em 2014 e 2015, surgiram os primeiros casos, respectivamente, de Chikungunya e Zika no Brasil, doenças que também são transmitidas pelo mosquito. Em Pernambuco, no período entre 3 de janeiro a 15 de fevereiro de 2016 foram identificados mais de 12.815 casos de suspeita de dengue, representando um aumento de 119,51% em relação ao mesmo período em 2015, durante o qual 5.838 casos suspeitos de dengue foram reportados<sup>2</sup>.

Por mais diversas razões, grande parte dos brasileiros possuem dificuldades em acessar serviços de saúde, distribuição de compostos farmacêuticos e testes laboratoriais. Isso se agrava ainda mais

a partir da proliferação do mosquito e a falta de preocupação da população em tratar os focos de reprodução do mesmo. Para incentivar a prevenção e a eliminação de focos do mosquito, o governo brasileiro, em 2016, deu continuidade à campanha “Pacto da Educação Brasileira contra o Zika”<sup>3</sup>. A campanha tem como propósito incentivar o combate ao o *Aedes aegypti* através da educação nas escolas. Desta forma, nota-se que campanhas vem sendo empregadas para combate ao mosquito, entretanto, ações que corroborem com a erradicação destas doenças devem ser incentivadas.

Cerca de 86 milhões de brasileiros com mais de 10 anos acessaram a Internet em 2013 e 48% (31,2 milhões) possuíam acesso à rede mundial de computadores, sendo que 42,4% acessavam através de computadores e 3,6 milhões (11,6%) por outros meios (smartphones, tablets, etc.)<sup>4</sup>. Com isso, nota-se a crescente evolução do uso da Internet no país, aumentando assim a facilidade de compartilhar informações por todas as regiões do país.

Com o uso dos computadores e smartphones nas mais diversas áreas e classes sociais, o conceito de tecnologia social vem sendo difundida no Brasil e busca a atuação de movimentos sociais, organizações comunitárias junto com instituições de ensino e pesquisa, no desenvolvimento de soluções tecnológicas para a implantação de políticas públicas.

Como forma de prender a atenção do usuário, são utilizadas ferramentas e aplicações online, muitas vezes de cunho social, que criam situações de aprendizado que correspondem ao interesse dos estudantes, como por exemplo: *On Educational Game Design: Building Blocks of Flow Experience*<sup>5</sup>.

Assim, baseando-se nas considerações multidisciplinares supracitadas, o grupo de pesquisa deste artigo vem desenvolvendo soluções que se enquadram em tecnologias emergentes (tais como plataformas móveis) e que visam contribuir para o bem-estar do dia a dia da população. Desta forma, esta proposta visa realizar soluções de grande problema social a partir do uso de tecnologia social.

Este trabalho foi desenvolvido contemplando a necessidade de levar conhecimento sobre a prevenção contra o mosquito *Aedes aegypti*. Para isto, utiliza-se o conceito de *Cloud Computing* e programação, para o desenvolvimento de um jogo online intitulado “CREUZA VS. AEDES”, que pode ser executado em diversas plataformas eletrônicas, além disso, este trabalho propõe uma forma de ensino lúdica e interativa da maneira como alguns sintomas das doenças transmitidas pelo mosquito se manifestam. O jogo foi validado por um grupo de usuários (alunos de graduação) e especialistas da área que testaram o aplicativo.

O objetivo primordial do jogo é ensinar, de forma atrativa, a prevenir o mosquito *Aedes aegypti*. O jogo propõe ainda instruir o usuário sobre a importância de evitar a água parada, que serve de criadouro para as larvas do *Aedes aegypti*. Pretende-se ainda que o jogador aprenda alguns dos sintomas das doenças: Dengue, Zika e Chikungunya, para que possa distinguir qual (is) sintoma (s) pertence (m) a que doença.

O jogo pode ser acessado por diferentes plataformas e foi desenvolvido considerando requisitos contemplados pela engenharia de software, interação humano-computador e experiência do usuário. Desta forma, é possível compartilhar os progressos e lições aprendidas, via Facebook, estimulando a mobilização social para a questão, além de contribuir para a adesão dos comportamentos de prevenção e combate à proliferação do mosquito.

## Embasamento teórico e trabalhos relacionados

O conceito de e-health nas últimas décadas vem sido empregado nos mais diversos estudos de caso, para facilitar as pessoas em situações onde as tecnologias tomam papel importante na tomada de decisão durante os serviços de atendimento médico, como por exemplo o trabalho *Internet of Vehicles for E-Health Applications: A Potential Game for Optimal Network Capacity*<sup>6</sup>.

De forma mais específica, e-health consiste no uso de tecnologias de comunicação e informação para a saúde, podendo ser qualquer aplicação eletrônica utilizada em conjunto com outras tecnologias

de informação, focada na melhoria do acesso, eficiência, efetividade e qualidade dos processos clínicos e assistenciais necessários a toda a cadeia de prestação de serviços de saúde.

O conceito de e-health inclui muitas dimensões e dentro do modelo encontra-se um conjunto de ferramentas e serviços capazes de sustentar o atendimento de forma integrada e através da WEB.

A motivação para escolha da criação de um jogo para estimular o aprendizado sobre o combate ao *Aedes aegypti* vem do fato das pessoas terem sempre bons resultados com jogos, conforme maioria das literaturas pesquisadas. Além disso, os jogos digitais tem sido parte da vida de muitas pessoas e isto as motiva a aprimorar as habilidades e ganhar experiências, com isso este método está sendo muito utilizado para auxílio na educação, com mostra o trabalho *Learning gaming – evaluation of an online game for children*<sup>7</sup>.

A literatura vigente considera tecnologia social todo produto, método, processo ou técnica criados para solucionar algum tipo de problema social e que atendam aos quesitos de simplicidade, baixo custo, fácil aplicabilidade e impacto social comprovado. Nesse processo, plataformas móveis ganham bastante força.

É um conceito que remete para uma proposta inovadora de desenvolvimento, baseada na disseminação de soluções para problemas voltados a demandas de diversas searas, tais como: água, alimentação, educação, energia, habitação, renda, saúde, tecnologia, mobilidade, meio ambiente, etc.

Jogos educativos são formas de desenvolver de maneira lúdica as habilidades e conhecimentos dos alunos<sup>8</sup>. O trabalho intitulado – Avaliação de jogos educativos computadorizados<sup>9</sup> – comprova que o uso dos jogos na educação melhora a evolução cognitiva, a concentração, motivação e a capacidade de tomar decisões rápidas. Os jogos educativos digitais geralmente são elaborados para potencializar e divertir os alunos<sup>10</sup>.

Os conhecimentos inerentes dos jogos não devem proporcionar apenas diversão, como também mobilizar saberes e culturas em geral, desta forma, a construção do jogo não deve ser focada exclusivamente na distração, mas também nos valores e aprendizados que serão passados aos jogadores<sup>11</sup>. Para expandir os acessos de usuários a aplicação foi implantada em um sistema em nuvem, considerando *The NIST Definition of Cloud Computing*<sup>12</sup>.

Devido ao crescimento de 2.253,1 % no número de usuários com Internet de 2000 até 2015, de acordo com o Secretaria de Assuntos Estratégicos, o Brasil está na era do conhecimento e na era da informação, possuindo ainda um aumento de mais de 130% do uso de Internet em celulares durante o período de 2000 a 2013<sup>13</sup>.

Utilizar recursos de distribuição de aplicações em nuvem é a um método que vem crescendo nas últimas décadas e o seu uso consiste em armazenar dados em servidores possibilitando o melhor controle do provedor sobre os dados inseridos, o que contrapõe as formas mais tradicionais de distribuição e atualização de softwares.

Como forma de estimular a interação e compartilhamento de conhecimento entres os jogadores, a aplicação desenvolvida capacita a comunicação entre os usuários por redes sociais. Um exemplo a ser citado é o sistema Pettie, que utiliza o compartilhamento de recursos, onde os usuários têm a capacidade de interação entre si para que ocorra a troca de informações e consequentemente o avanço de nível no jogo. A aplicação utiliza redes sociais para aumentar o número de usuários através do compartilhamento da aplicação por jogadores já cadastrados no sistema<sup>14</sup>.

O trabalho *Second Screen Application - Dengue Fever: Prevention through Information*<sup>15</sup> sincroniza a televisão e o celular do usuário a fim transmitir informações extras sobre a dengue. Uma de suas interações é permitir que o usuário execute um jogo sobre as práticas de prevenção. O jogador precisa eliminar os possíveis focos da dengue, no menor tempo possível e sua pontuação pode ser compartilhada nas redes sociais. Este trabalho motivou o desenvolvimento deste artigo proposto, já que possui objetivos similares, contudo, com metodologias de desenvolvimento e cenários diferenciados.

Já em Game contra a dengue<sup>16</sup> é apresentado o desenvolvido de um jogo de uma menina de sete anos que possui a função de matar os mosquitos com aerossol e um mata-moscas, além de procurar e eliminar os focos do mosquito.

Sherlock Dengue 8 é um jogo 3D<sup>17</sup> online do tipo investigativo e arcade, no qual os jogadores assumem o papel de inspetores da dengue e podem participar de inspeções (partidas). No modo colaborativo-competitivo, chamado no jogo de duelo de pares, duas duplas de jogadores se enfrentam em uma partida. Os jogadores devem encontrar e eliminar os depósitos utilizados pelo mosquito transmissor da dengue que estão espalhados pelo cenário virtual a fim de ganhar ponto.

Assim, com base nas literaturas encontradas, CREUZA VS. AEDES mostra uma aplicação para ajudar a prevenir doenças transmitidas pelo Aedes aegypti. O diferencial deste game é a forma que a interface gráfica do jogo se posiciona, através de um falso 3D, buscando proporcionar melhor experiência aos usuários. Além disso, o desenvolvimento foi baseado em ambiente multiplataforma, o que torna a experiência flexível e genérica.

## Métodos

Para o desenvolvimento do jogo, diversas tecnologias foram empregadas a fim de se obter uma aplicação multiplataforma. Para que o jogo pudesse ser online e torna-lo disponível para variados dispositivos com acesso à Internet, foi utilizada a plataforma Scirra Construct 2, que possui interface de desenvolvimento “Arrastar-e-Soltar”, conforme abordado Metodologia para “*drag-and-drop*” de conteúdo entre dispositivos de interação e visualização<sup>18</sup>.

Foram considerados e aplicados diversos recursos que pudessem dar mais realismo à aplicação, como por exemplo conceitos de atrito e gravidade, aplicados na movimentação dos objetos pelo cenário. Portanto, a construção de jogos 2D utilizando a ferramenta citada é realizada de maneira rápida e fácil, contudo, o fator determinante para a escolha do Scirra Construct 2 foi o fato de que as aplicações construídas nesta ferramenta são baseadas em HTML 5 e JavaScript, tornando a aplicação mais acessível, com maior mobilidade, de fácil compartilhamento e com capacidade de ser utilizada por diversas plataformas.

A arquitetura do jogo é cliente-servidor, sendo que arquivos do projeto gerados pelo Scirra Construct 2 são exportados para o formato de aplicação HTML 5. Os arquivos gerados são então enviados para um servidor em nuvem, responsável por disponibilizar a aplicação online, como demonstrado na Figura 1. Uma vez disponibilizado, o usuário é capaz de acessar o jogo fazendo requests, sendo que esta arquitetura facilita a atualização de futuras versões do jogo, bem como alcança um público maior, haja vista que apenas demanda do usuário uma básica conexão com a Internet, não necessitando a instalação do jogo no dispositivo.



Figura 1 - Arquitetura cliente-servidor

A aplicação desenvolvida foi testada em diferentes plataformas com diferentes sistemas operativos, já que a ideia é de que se tenha um jogo com alta capilaridade. A Figura 2 mostra o jogo sendo utilizado no desktop e no celular.



Figura 2 - Exemplo de uso multiplataforma do jogo

Para facilitar o entendimento do funcionamento do jogo foram feitos dois fluxogramas, apresentados nas Figuras 3 e 4. O fluxograma apresentado na Figura 3 representa a estratégia principal do jogo. Creuza, a protagonista do jogo, tem que procurar possíveis criadouros do mosquito, espalhados pelo cenário. Para eliminar os focos da dengue, o jogador tem que esvaziar a água dos pneus, coletar as garrafas e jogar no lixo. Também existem alguns itens úteis espalhados pelo jogo, como repelentes e inseticidas, que podem ser usados para evitar o ataque dos mosquitos. O jogo termina quando não existe mais nenhum possível criadouro de mosquitos no cenário e um número mínimo de garrafas é coletado.

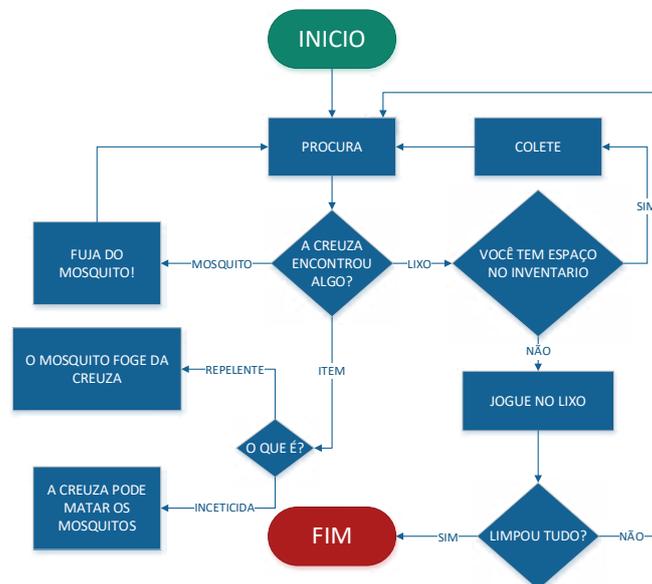


Figura 3 - Estratégia principal do jogo

A Figura 4 apresenta as ações do mosquito, que se movimenta de forma senoidal aleatoriamente pelo cenário. Ao encontrar Creuza, a perseguirá até picá-la, ou por 30 segundos caso a personagem já esteja distante. Caso encontre um objeto contendo água, o mosquito entra no objeto e lá permanece por alguns segundos, para colocar os ovos. Após transcorridos 60 segundos, novos mosquitos sairão

do objeto, que se tornou um foco de infestação do *Aedes aegypti*. Após sair do foco, o mosquito continua seu voo pelo cenário.

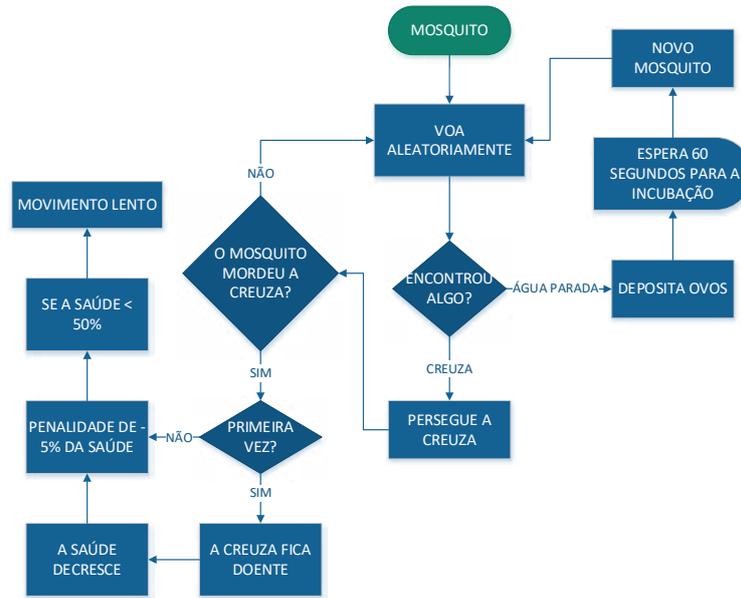


Figura 4 - Estratégia do mosquito e da personagem

Quando Creuza é picada, pela primeira vez, pode ficar doente de algumas das doenças transmitida pelo mosquito. E quando ela já está doente e for picada novamente pelo mosquito, haverá uma penalidade de 5% na saúde dela. A saúde de Creuza vai diminuir e quando ficar abaixo de 50% a personagem ficará mais lenta, com febre e tonta, portanto, a jogabilidade vai ser dificultada, tornando um desafio a conclusão da missão do jogo.

### Aplicação desenvolvida: CREUZA VS. AEDES

O intuito é de que a aplicação possa contar com métodos didáticos que estimulam o aprendizado dos jogadores e também auxilia o jogador a desenvolver uma visão crítica dos problemas sociais e de saneamento da sua comunidade. Desta forma, aprendendo mais sobre as doenças, o usuário pode ser multiplicador de informações a respeito do assunto.

Além disso, pretende-se disponibilizar o jogo para que possa ser utilizado por usuários diversos. O jogo possui ainda interação com o sistema de API do Facebook, para compartilhar as pontuações obtidas pelo jogador.

A Figura 5 mostra a primeira tela do jogo, onde existem as opções Iniciar e Login. Ao clicar no botão Iniciar, o jogador passa para tela seguinte com a protagonista esperando os comandos de jogo. A opção Login abre uma janela onde é permitido ao jogador entrar no Facebook, para que o jogo possa obter suas informações básicas, sua pontuação mais alta e também habilitar na Rede Social o compartilhamento do avanço nas fases do jogo e dos pontos obtidos.



Figura 5 – Primeira tela do jogo

A tela seguinte do jogo é mostrada na Figura 6, onde é apresentado ao jogador: a personagem do jogo; o indicador de saúde da personagem; o cenário do jogo com garrafas espalhadas pelo mapa; o texto que apresenta pontuação do jogador; o balão de informações do jogo, que exibe textos que incentivam o usuário a limpar o mapa; e instruções de como avançar no jogo.



Figura 6 - Telas iniciais do jogo mostrando a introdução (a) e objetivos (b)

As ações feitas pelo usuário são informadas no texto do lado superior direito da tela da aplicação, conforme apresentado na Figura 6 (b) (Você coletou uma garrafa!). Desta forma, o jogador pode executar com mais facilidade as tarefas, bem como receber informações de grande importância para o combate ao *Aedes aegypti* na vida real. Estas informações, bem como todas as que norteiam o jogo, foram feitas a partir de pesquisas e reuniões com profissionais da área da saúde, que fazem parte de um projeto de maior amplitude, desenvolvido pelo grupo de pesquisa. Desta forma, o jogo foi validado por pessoas com expertise na área de arbovírus.

O jogo apresenta uma estratégia para o avanço de nível, o jogador deve recolher as garrafas, retirar a água dos focos, tais como: vasos, baldes e pneus. Além disso, a personagem deve levar as garrafas e pneus recolhidos para a reciclagem a todo o momento, dessa forma, evitando locais de criação do mosquito. O Quadro 1 mostra como foram adaptados os sintomas de cada doença para o jogo, sendo que o Quadro foi montado baseado nas informações da pesquisa patológica Zika vírus no Brasil: Relatório de uma epidemia “Um novo capítulo da história da medicina”<sup>19</sup>.

Quadro 1 - Sintomas das doenças transmitidas pelo Aedes aegypti.

Sintomas	Dengue	Zika	Chikungunya
Dor de cabeça	X		
Febre	X		X
Articulação inchada			X
Vermelhidão na pele		X	

No momento em que a personagem for picada pelo mosquito, a saúde da mesma vai diminuindo gradativamente e de acordo com a redução da vida os sintomas das doenças transmitidas pelo mosquito são apresentados, como a febre alta, dores de cabeça, vermelhidão e inchaço na articulação (como mostra a Figura 7). A proposta é representar no jogo, através da mudança do cenário e da personagem, os sintomas das doenças.



Figura 7 - Tela para representação dos mosquitos (a) e das doenças: Dengue (b), Zika (c) e Chikungunya (d)

Nota-se na Figura 7 que dependendo do (s) sintoma (s) que a protagonista está apresentando, um determinado tipo de doença é indicado no lado superior direito. De acordo com a estratégia de dificuldade programada no jogo, se o jogador não realizar a limpeza dos objetos com água, os mosquitos poderão ter acesso a mais focos e assim se reproduzir mais rapidamente, iniciando uma infestação de Aedes aegypti, o que aumenta a dificuldade da partida. Pretende-se com isso fazer o jogador observar o resultado da falta de tratamento dos focos de reprodução do mosquito, e malefícios causados pela infestação.

Como o intuito de combater a infestação de mosquitos, estão disponíveis maneiras do jogador se proteger, utilizando inseticida ou repelente, ambos representados na Figura 8, respectivamente. A escolha do inseticida para representar o ataque direto ao mosquito é devido ao fato deste ser um dos

principais controles utilizados pela população, e a escolha do repelente como proteção é devido ao produto ser um dos componentes de controle químico dos vetores<sup>20</sup>.

Os métodos de defesa estão espalhados pelo mapa de forma randômica, com o intuito de manter o nível dificuldade do jogo, impedindo que o jogador memorize a posição dos objetos, portanto, mantendo o atrativo mesmo jogando várias vezes. O inseticida é iniciado no momento em que o jogador clica no botão inseticida, liberando a fumaça do inseticida que mata os mosquitos que entram em contato com a mesma. O repelente, quando usado, mantém os mosquitos afastados por 60 segundos. Uma mensagem de uso é mostrada ao jogador.



(a) (b)  
Figura 8 - Telas que demonstram o uso do inseticida (a) e do repelente(b)

O jogo termina quando a personagem morre de alguma doença ou quando limpa o cenário. Se a personagem terminar a tarefa com êxito, é mostrada a pontuação.

### Testes com Usuários

Para avaliar a eficiência da aplicação, foi montado um cenário de teste, apresentado na Figura 9. Foram selecionados 31 estudantes universitários de forma aleatória. Antes de iniciar os testes, os usuários passavam por uma apresentação da proposta do jogo e um tutorial abrangente de como o jogo funciona. Então, os usuários eram encaminhados para a interação do jogo através: de um computador desktop, do próprio celular, ou ambos, ficando a critério do usuário a escolha. Ao final da interação, um questionário era respondido visando avaliar a aplicação desenvolvida.



Figura 9 – Esquematização montada para os testes

Na primeira parte do questionário foram feitas afirmações referentes ao jogo, onde o usuário dizia concordava ou discordava. De forma geral, uma vez que houve um tutorial passado pela equipe desenvolvedora e dicas que aparecem na tela do jogo, os usuários não tiveram dificuldade de interagir, como mostra os resultados coletados na Figura 10.

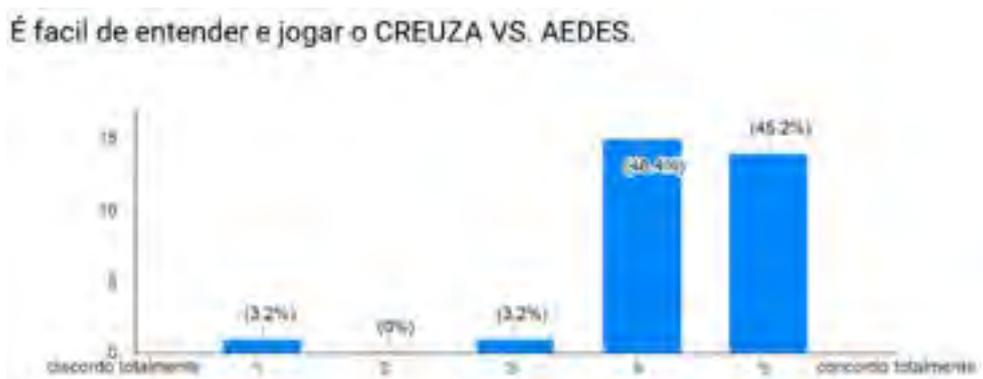


Figura 10 - Gráfico representando respostas sobre a facilidade de entendimento dos jogadores

Foi arguido aos usuários se o jogo traz alguma informação que pode ser usada no combate e entendimento das doenças transmitidas pelo *Aedes aegypti*, sendo que boa parte dos jogadores acredita que sim, conforme representado na Figura 11. De forma mais subjetiva, muitos usuários diziam que as informações poderiam ser aproveitadas na vida real, ou seja, no dia a dia.



Figura 11 – Gráfico com resultado dos jogadores que julgam que usarão o que foi aprendido

Ressalta-se que os elementos que compõem o cenário do jogo são distribuídos de forma aleatória, com o intuito de que o usuário não tenha o mesmo cenário mais de uma vez, tornando o jogo mais desafiador, já que impede que o jogador memorize onde ficam os itens que precisam ser coletados. Para comprovar a eficácia dessa estratégia os usuários jogaram pelo menos 2 vezes, na Figura 12 mostra a percepção.

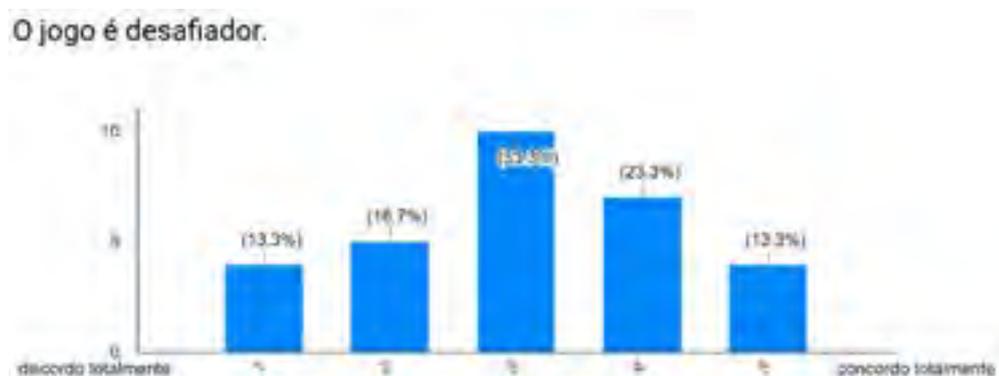


Figura 12 – Gráfico mostrando resultado dos jogadores que se sentiram desafiados

Como dito anteriormente, a proposta de criação do CREUZA VS. AEDES foi de ensinar –de maneira divertida – os perigos das doenças transmitidas pelo *Aedes aegypti*, na Figura 13 os usuários responderam se foi divertido jogar.

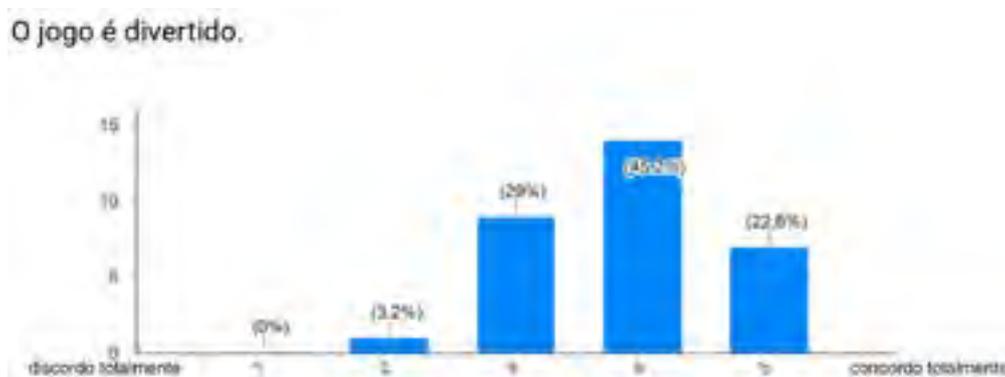


Figura 13 – Gráfico que mostra quantos usuários se divertiram jogando

Além da diversão, intuito era de que o jogador entendesse algumas das principais diferenças entre as doenças transmitidas pelo mosquito. Na Figura 14 é mostrado quantos jogadores aprenderam com o jogo essas diferenças.

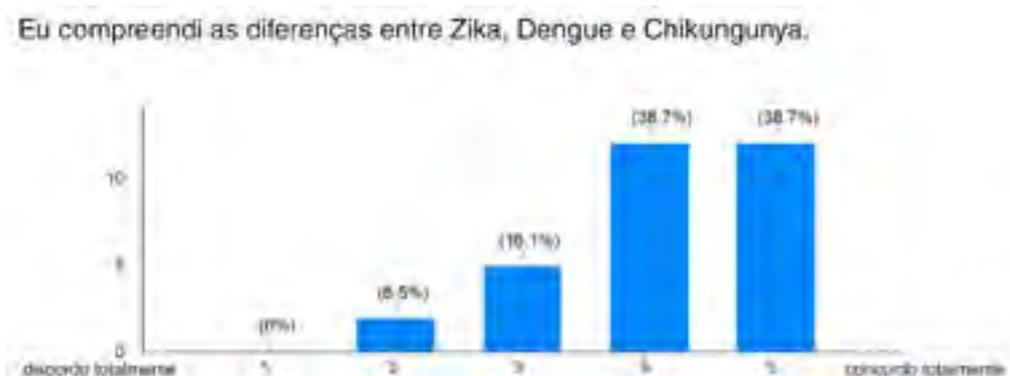


Figura 14 – Gráfico representando a eficiência do jogo em ensinar sobre as doenças

Comentários subjetivos foram registrados e em sua maioria de forma positiva à usabilidade do jogo, assim, de forma geral os resultados estão de acordo com o que era esperado, uma vez que o jogo (relato feito por usuário) apresenta uma interface amigável e lúdica, tornando a experiência de uso algo prazeroso e desafiador.

### Considerações finais

O trabalho apresenta e realiza testes de um jogo lúdico digital que propõe o desenvolvimento da conscientização de jovens para o tratamento de focos de reprodução do mosquito *Aedes aegypti*, através das experiências adquiridas durante jogo, mostrando a capacidade do uso de jogos digitais para aprendizados sobre problemas sociais que atingem grande parte da sociedade brasileira.

O jogo é uma proposta de tecnologia social e foi projetado para que o usuário pudesse ter informações de forma mais interativa possível. Foram consultados especialistas da área da saúde para

formular o jogo com o máximo de coerência com as informações científicas sobre as doenças transmitidas, visando fornecer ao jogador referências fidedignas.

O resultado dos testes mostrou que os jogadores ficaram satisfeitos com a diversão e o conhecimento que o jogo proporciona. Como trabalhos futuros, algumas das sugestões dos usuários, tais como: melhorar a realidade do jogo e permitir maior compartilhamento com redes sociais, serão implementadas para que a disponibilidade de uma nova versão possa ser realizada. Além disso, pretende-se disponibilizar o jogo nas lojas virtuais das principais plataformas mobile existentes.

Desta forma, com jogos desta natureza, espera-se que as pessoas tendam a adquirir maior conhecimento sobre as doenças transmitidas pelo mosquito, o que tende a gerar uma maior consciência para prevenção. Assim, é almejado pelo grupo de pesquisa realizar pesquisas qualitativas, visando entender o impacto que o jogo desenvolvido incidi sobre uma comunidade específica, comparando o conhecimento prévio do usuário com o adquirido após o uso do jogo.

## Referências

- [1] Braga I, Valle D, Denise. Aedesaegypti: histórico do controle no Brasil. *Epidemiol. Serv. Saúde*, Brasília, 2007; [http://scielo.iec.pa.gov.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1679-49742007000200006&lng=pt&nrm=iso](http://scielo.iec.pa.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-49742007000200006&lng=pt&nrm=iso).
- [2] LIRAa - Levantamento de Índice Rápido de Aedes aegypti. Resultados do Levantamento de Índice Rápido de Aedes aegypti, 2009; [http://www.dengue.org.br/dengue\\_levantamento\\_municipios.pdf](http://www.dengue.org.br/dengue_levantamento_municipios.pdf).
- [3] Ministério da Educação (BR), Pacto da Educação Brasileira Contra o Zika. Assinado na Reunião de Lançamento do Programa do Ministério da Educação de Enfrentamento ao Zika, no auditório Wladimir Murinho, Palácio do Itamaraty, Ministério das Relações Exteriores, Brasília - DF, Fevereiro 2016; <http://fne.mec.gov.br/images/2016/Fevereiro/PactodaEducacaocontraoZika.pdf>.
- [4] Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (BR), Diretoria de Pesquisas/Coordenação de Trabalho e Rendimento, Acesso à Internet e posse de telefone móvel celular para uso pessoal, 2005.
- [5] Kristian K. On Education Game Design: Building Blocks Flow Experience, Tampere – FIN, 2005.
- [6] Di L, Yu T, Fabrice L, Yuanzhe Y, Muhammad I, and Athanasios VV. Internet of Vehicles for E-Health Applications: A Potential Game for Optimal Network Capacity. National Natural Science Foundation of China. IEEE, 2015.
- [7] Lisa JL, David F, Patty K, Donna ML, Clodna AMM, Dasun W. Learning by gaming – evaluation of an online game for children, Buenos Aires, Argentina, 2010.
- [8] Vygotsky LS. O papel do brinquedo no desenvolvimento. A formação social da mente, 1989; p 69-70.
- [9] Passerino LM. Avaliação de jogos educativos computadorizados. Taller Internacional de Software Educativo, 1998.
- [10] Moratori PB. Por que utilizar jogos educativos no processo de ensino aprendizagem. UFRJ. Rio de Janeiro, 2003.
- [11] Macedo D, Borges F. “Playing with health” Game design methodology for public health education. In Serious Games and Applications for Health (SeGAH), 2014 IEEE 3rd International Conference on IEEE; 2014
- [12] Nation Institute of Standards and Technology (US), “The NIST Definition of Cloud Computing”, 2011; <http://faculty.winthrop.edu/domanm/csci411/Handouts/NIST.pdf>.
- [13] Alliance for Affordable Internet. Case Study Affordable Internet Access in Brazil. Washington, DC, 2014
- [14] Lin G, Wan-Chi L, Xiwen L. A Study of Integrating Social Networking Service into The Virtual Pet Web Game System, IEEE 2013.

- [15] Seruffo MCR, Miranda FC, Oliveira EL, Malcher MA. Second Screen Application - Dengue Fever: Prevention through Information. In: TVX 2015, 2015.
- [16] FAPESP – Fundação de amparo à pesquisa do estado de São Paulo, Game contra a dengue. (2011), <http://agencia.fapesp.br/14242>.<http://agencia.fapesp.br/14242>.
- [17] Buchinger, Diego, and Marcelo Hounsell. “O Aprendizado através de um Jogo Colaborativo-Competitivo contra Dengue.” Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. Vol. 26. No. 1. 2015.
- [18] Sakano TS. Metodologia para “drag-and-drop” de conteúdo entre dispositivos de interação e visualização. UNIVEM. São Paulo. 2013
- [19] Brito, Carlos AA. Zika vírus no Brasil:Relato de uma epidemia “Um novo capítulo da história da medicina”, 2015; [http://www.cpqrr.fiocruz.br/pg/wp-content/uploads/2015/12/Zika\\_Fiocruz\\_MG122015.pdf](http://www.cpqrr.fiocruz.br/pg/wp-content/uploads/2015/12/Zika_Fiocruz_MG122015.pdf)
- [20] Braga IA, Valle D. Aedes aegypti: inseticidas, mecanismos de ação e resistência. Brasília, 2007.

## **Contato**

Dr. Marcos César da Rocha Seruffo  
Professor da Universidade Federal do Pará  
Rua Augusto Correa, 01  
Cep: 66075-110  
91 932018112  
[seruffo@ufpa.br](mailto:seruffo@ufpa.br)

