

CREUZA VS. AEDES:

Aplicação do tipo e-health para prevenção do mosquito *Aedes aegypti*

Julio Moreira Soares Neto*

Kennedy Edson Silva de Souza

Carlos André Barros Lopes

Marcos César da Rocha Seruffo

Universidade Federal do Pará, Laboratório de desenvolvimento de sistemas, Brasil

RESUMO

O uso de tecnologias sociais para melhorar o dia a dia da sociedade é um crescente, desta forma, inovações a partir de ferramentas e-health vem se consolidando e podem auxiliar pessoas nos mais diversos tipos de aplicações. Exemplos bastante apresentados atualmente são baseados em plataformas móveis sobre a ótica de educar pessoas em diversas áreas sociais através da utilização de jogos interativos. Este trabalho 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. Desta forma, como contribuição tem-se um jogo desenvolvido de maneira simples e interativa onde o jogador é convidado a eliminar focos do mosquito, visando evitar os criadouros, além disso, orienta sobre os principais sintomas das doenças transmitidas.

Palavras-chave: game, e-health, tecnologia social, saúde, prevenção de doença.

1 INTRODUÇÃO

Há muito tempo o mosquito *Aedes aegypti* é preocupação da saúde mundial e nacional por ser o vetor 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. 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 [1].

Em 2014, houve o início dos primeiros casos de chikungunya e zika, doenças que também são transmitidas pelo mosquito, detectadas primeiramente em 2014 no Amapá e em 2015 no Rio Grande do Norte, respectivamente. 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 que apresentou 5.838 casos de suspeita de dengue [2].

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 mosquito. Para incentivar a prevenção e o tratamento de focos do mosquito o governo brasileiro, em 2016, deu continuidade à campanha “Pacto da Educação Brasileira contra o zika” [3]. A campanha tem como propósito incentivar o combate ao *Aedes aegypti* através da educação nas escolas. Desta forma, nota-se que campanhas vem sendo empregadas para combate ao mosquito, entretanto, ações que

corrobores 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.) [4]. 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.

Na atual sociedade as pessoas tendem a diminuir o uso de computadores pessoais (desktops e notebooks) e aumentar a utilização por smartphones, pois assim não interrompem suas atividades rotineiras. Ressalta-se que grande parte dos jovens dispersa a atenção do aprendizado devido à quantidade de informações que são propostas pela Internet [5].

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 o Estudo de caso: Do desenvolvimento a aplicação de um jogo computacional para o ensino da tabela periódica [6].

Em março de 2012 o Brasil era o segundo país com maior número de usuários cadastrados no *facebook*, este valor se aproximava de 488 milhões de usuários ativos, perdendo apenas para os Estados Unidos que possuía 157 milhões de usuários cadastrados no sistema, conforme apontado em Facebook statistics directory [7].

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 objetivo primordial do jogo é instruir de forma lúdica o usuário acerca de alguns dos sintomas das doenças dengue, zika e chikungunya, para que o mesmo possa distinguir qual (is) sintoma (s) pertence (m) a que doença, além mostrar a importância de tratar

os possíveis focos de proliferação do mosquito, como baldes, vasos de planta, pneus, etc.

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.

O trabalho está dividido da seguinte forma: na seção dois são apresentados os fundamentos teóricos e trabalhos relacionados. A seção três aborda a metodologia utilizada para criação do jogo, seguido por uma breve descrição das tecnologias utilizadas e a arquitetura montada para realizar a conexão. Na seção quatro é apresentado o jogo desenvolvido como resultado, onde são apresentadas as telas. Por fim, se tem a conclusão e as referências utilizadas para o desenvolvimento do trabalho.

2 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 em Internet of Vehicles for E-Health Applications: A Potential Game for Optimal Network Capacity [8].

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, como por exemplo o trabalho Learning by gaming – evaluation of an online game for children [9].

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 [10]. O autor em Jogo computacional e resolução de problemas: três estudos de casos [11] 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 [12].

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 [13]. Para expandir os acessos de usuários a aplicação foi implantada em um sistema em nuvem, considerando The Nist Definition of Cloud Computing [14].

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 [15].

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 [16].

O trabalho Second Screen Application - Dengue Fever: Prevention through Information [17] 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 [18] 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.

O Sherlock Dengue 8 é um jogo 3D online do tipo investigativo e arcade, no qual os jogadores assumem o papel de inspetores da dengue e podem participam 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[19].

Portanto, com base nas literaturas encontradas, CREUZA VS. AEDES se apresenta como uma aplicação que possui como diferenciais o fato de abordar não apenas a Dengue mas, também Zika e Chikungunya, além da forma em que a visão do jogador se posiciona, através da técnica conhecida como 2.5D [20], buscando proporcionar a melhor experiência aos usuários, contrabalanceando com a utilização de recursos, mantendo o game compatível mesmo com os dispositivos mais limitados.

3 METODOLOGIA

Para trazer mais realismo à jogabilidade da aplicação, foram utilizados conceitos de atrito e gravidade, aplicados na movimentação dos objetos pelo cenário.

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 em Metodologia para “drag-and-drop” [21].

Foram considerados e aplicados diversos recursos que pudessem dar mais realismo à aplicação, como por exemplo 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 Figura 1 mostra a interface da plataforma utilizada para o desenvolvimento do game.

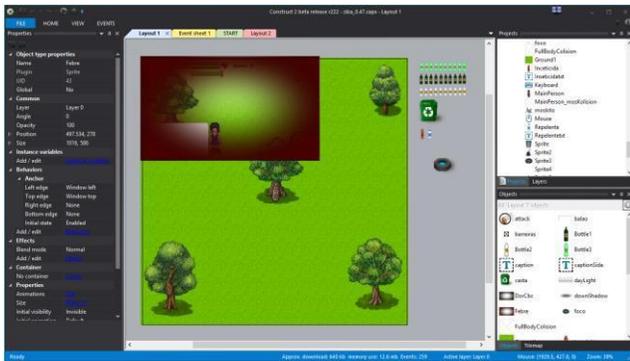


Figura 1: Interface do Scirra Construct 2.

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, responsável por disponibilizar a aplicação online. Uma vez disponibilizado, o usuário necessita apenas acessar o endereço eletrônico <http://www.facompcastanhall.ufpa.br/lades/creuzavsaes>. Essa arquitetura facilita a atualização de futuras versões do jogo, bem como alcança um público maior, haja vista que apenas demanda do usuário uma conexão com a Internet, não necessitando a instalação do jogo no dispositivo.

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.

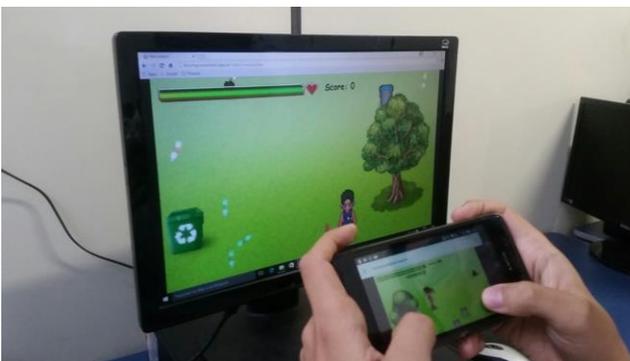


Figura 2: Exemplo de uso multiplataforma do jogo.

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 lixeiro. 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.

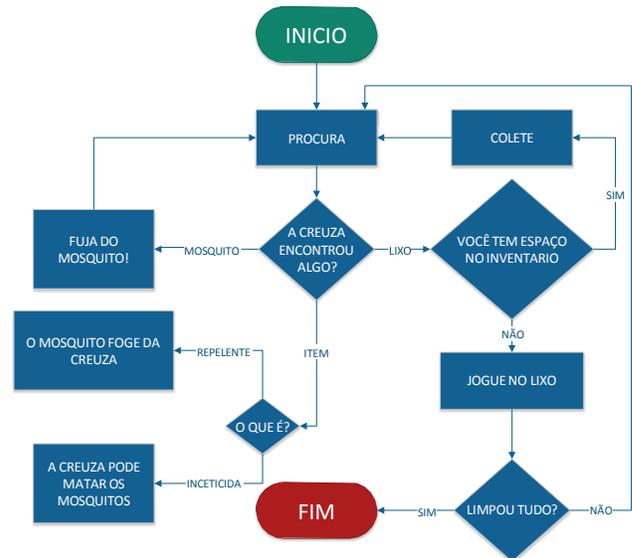


Figura 3: Estratégia principal do jogo.

A Figura 4 apresenta as ações do mosquito, que se movimentam 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.

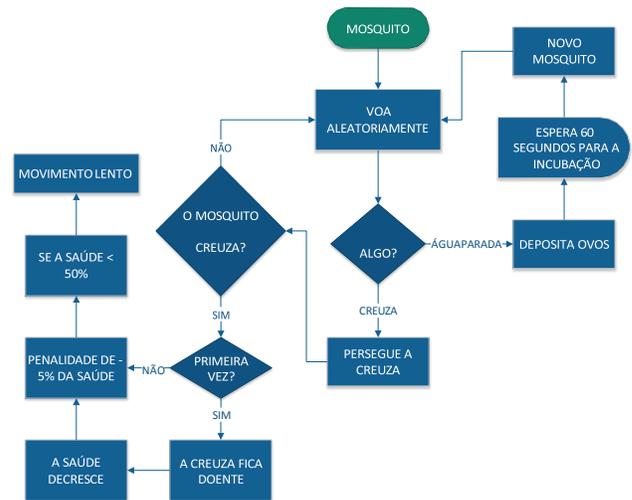


Figura 4: Estratégia do mosquito e da personagem.

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 jogabilidade¹ vai ser dificultada, tornando um desafio a conclusão da missão do jogo.

4 RESULTADOS

Como resultado, este artigo apresenta as telas do jogo desenvolvido. 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.

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 tela inicial 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: Tela inicial 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; e 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: Tela inicial do jogo.

As ações feitas pelo usuário são informadas no texto do lado superior direito da tela da aplicação, conforme apresentado na Figura 7 (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 arbovírus².



Figura 7: Tela de interface do usuário.

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.

A Tabela 1 mostra como foram adaptados os sintomas de cada doença para o jogo, sendo a tabela foi montada baseada na pesquisa patológica Zika vírus no Brasil: Relato de uma epidemia “Um novo capítulo na história da medicina” [22].

Tabela 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 (representados pela Figura 8), dores de cabeça, vermelhidão corporal (exibidos na Figura 9) e inchaço na articulação (como mostra a Figura 10). A proposta é representar no jogo, através da mudança do cenário e da personagem, os sintomas das doenças.

¹ Experiência do Jogador durante a sua interação com os sistemas de um jogo

² Arbovírus é um vírus que é essencialmente transmitido por mosquitos.



Figura 8: Tela para representação da febre alta.



Figura 9: Tela para representação de dores de cabeça e vermelhidão corporal.



Figura 10: Tela para representação de inchaço nas articulações.

Nota-se nas Figuras 8, 9 e 10 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 como apresentado na Figura 12. 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.



Figura 11: Tela que demonstra a infestação de mosquitos.

Como o intuito de combater a infestação de mosquitos, estão disponíveis maneiras do jogador se proteger, utilizando inseticida ou repelente, ambos representados nas Figuras 12 e 13, 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, conforme [23].

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, indicado na Figura 12, liberando a fumaça do inseticida que mata os mosquitos que entram em contato com a mesma.



Figura 12: Tela que demonstra o uso do inseticida.

O repelente - quando usado - mantém os mosquitos afastados por 60 segundos. Uma mensagem de uso é mostrada ao jogador, conforme mostra a Figura 13.



Figura 13: Tela que demonstra o uso do Repelente.

O jogo termina quando a personagem morre de alguma doença (conforme Figura 14) ou quando limpa o cenário (conforme Figura 15). Se a personagem terminar a tarefa com êxito é mostrada a pontuação conforme Figura 15. Caso haja perda da vida, é mostrada a Figura 16, onde também é exibida a pontuação do jogador, a quantidade de itens reciclados e de focos eliminados.



Figura 14: Tela indicando final da vida do personagem.



Figura 15: Tela indicando vitória.



Figura 16: Tela indicando derrota.

Ressalta-se que a arte do jogo foi intencionalmente e inteiramente confeccionada em estilo *PixelArt*, ou seja, em baixa resolução, fazendo uma alusão aos jogos do final da década de 80, o que possibilitou um enorme ganho de desempenho e economia de recursos computacionais, permitindo, portanto, que a aplicação possa ser executada com desempenho satisfatório nos mais diversos dispositivos móveis. A baixa resolução não foi apontada como problemática pelos jogadores que testaram o jogo.

5 CONCLUSÃO

O trabalho apresenta um jogo lúdico digital que propõe o desenvolvimento da conscientização de jovens e crianças para o tratamento de focos de reprodução do mosquito *Aedes aegypti*, através das experiências adquiridas durante o jogo, mostrando a capacidade do uso de jogos digitais para aprendizados sobre problemas sociais que atingem grande parte da sociedade brasileira. As tecnologias sociais podem originar-se quer no seio de uma comunidade quer no ambiente acadêmico. Podem ainda aliar os saberes populares e os conhecimentos técnico-científicos.

Importa, essencialmente, que a sua eficácia possa ser alcançada ou repetida por outras pessoas, permitindo que o desenvolvimento se multiplique entre as populações atendidas, melhorando a sua qualidade de vida.

São numerosos os exemplos de tecnologia social, indo do clássico soro caseiro até às cisternas de placas pré-moldadas que atenuam o problema da seca, passando pela oferta de microcrédito, ou ainda pelos Encauchados³ de Vegetais da Amazônia, que geram renda para populações indígenas e seringueiros, ao agregar valor à borracha nativa, entre outros.

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.

Como trabalhos futuros, pretende-se primeiramente fazer testes de uso em larga escala. Nestes testes, serão usados questionários para que os usuários possam propor melhorias ao jogo, para que novas versões possam trazer melhor experiência aos jogadores. Pretende-se ainda melhorar a realidade do jogo e os fatores de compartilhamento com mais redes sociais, tornando-o mais dinâmico e acessível para que os usuários tenham uma melhor experiência de aprendizado durante o jogo.

Além disso, pretende-se disponibilizar o jogo nas lojas virtuais das principais plataformas mobile existentes, desta forma, espera-

³ Técnica de impermeabilização de tecido com o uso do látex da árvore do Caucho.

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] I. Braga and D. Valle. *Aedes aegypti*: histórico do controle no Brasil. *Epidemiol. Serv. Saúde*, Brasília, v. 16, n. 2, p. 113-118, June 2007.
- [2] LIRAa - Levantamento de Índice Rápido de *Aedes aegypti*, Resultados do Levantamento de Índice Rápido de *Aedes aegypti*, http://www.dengue.org.br/dengue_levantamento_municipios.pdf, 2009.
- [3] Brasil. Ministério da Educação. Pacto da Educação Brasileira Contrao 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, 2016.
- [4] IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Diretoria de Pesquisas/Coordenação de Trabalho e Rendimento, Acesso à Internet e posse de telefone móvel celular para uso pessoal, 2005.
- [5] Y. Cui, *Social Networking Services on Mobile Devices: User interface Designs and User Experience Studies*, Tampere – FIN, 2013.
- [6] B. Silva. Estudo de caso: Do desenvolvimento a aplicação de um jogo computacional para o ensino da tabela periódica, Bauru, 2015.
- [7] SocialBakers, Facebook statistics directory 2016. <http://www.socialbakers.com/statistics/facebook>, Abril 2016.
- [8] D. Lin, Y. Tang, F. Labeau, Y. Yao, M. Imran, and A. Vasilakos. Internet of Vehicles for E-Health Applications: A Potential Game for Optimal Network Capacity. National Natural Science Foundation of China. *IEEE*, 2015.
- [9] J. Lisa, D. Farrell, P. Kostkova, D. Lecky, A. Clodna, M. McNulty and D. Weerasinghe, *Learning by gaming – evaluation of an online game for children*, Buenos Aires, Argentina, pp 2951-2954, 2010.
- [10] A. Lima. Jogos de alfabetização para a educação de jovens e adultos, XIII Congresso internacional de Tecnologia na Educação, 2015.
- [11] N. Althaus, M. Dullius and N. Amado. Jogo computacional e resolução de problemas: três estudos de casos, São Paulo. *Educ. Matem. Pesq.*, São Paulo, v.18, n.1, pp. 17-42, 2016.
- [12] E. Santos, and F. A. Nobrega. Utilização do lúdico como ferramenta de motivação no processo de aprendizado da matemática. FANESE – ARACAJU – Sergipe Revista Eletrônica da FANESE, VOL 4, Nº 1, Setembro, 2015.
- [13] C. Dias, C. Furlanetti, R. Luiz, J. Victor. and G. Xavier. “Playing with health” Game design methodology for public health education. In *Serious Games and Applications for Health (SeGAH)*, 2014 *IEEE 3rd International Conference on* (pp. 1- 8). *IEEE*, Maio 2014.
- [14] Nation Institute of Standards and Technology, “The NIST Definition of Cloud Computing”, 2011.
- [15] Alliance For Affordable Internet. Case Study Affordable Internet Access In Brazil. Washington, DC, 2014.
- [16] L. Hui, W. Lin and X. Li. A Study of Integrating Social Networking Service into The Virtual Pet Web Game System, *IEEE* 2013.
- [17] M. Seruffo, F. Miranda, E. Oliveira, M. Malcher. Second Screen Application - Dengue Fever: Prevention through Information. In: TVX 2015, 2015.
- [18] FAPESP – Fundação de amparo à pesquisa do estado de São Paulo, Game contra a dengue <http://agencia.fapesp.br/14242>.<http://agencia.fapesp.br/14242>, 2011.
- [19] D. Buchinger, and H. Marcelo. "O Aprendizado através de um Jogo Colaborativo-Competitivo contra Dengue." *Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*. Vol. 26. No. 1, 2015.
- [20] WU, L.; Wang J.; Pang, M., *Research on 2.5D Graphics Applications in Teaching*
- [21] Thales Seiti Sakano, *Metodologia para “drag-and-drop” de conteúdo entre dispositivos de interação e visualização*. UNIVEM. São Paulo, 2013.
- [22] C. Brito. Zika vírus no Brasil:Relato de uma epidemia“Um novo capituloda história da medicina”, http://www.cpqr.fiocruz.br/pg/wp-content/uploads/2015/12/Zika_Fiocruz_MG122015.pdf, 2015.
- [23] A. Braga and D. Valle. *Aedes aegypti*: inseticidas, mecanismos de ação e resistência. Brasília, 2007.