

Dengueside Survival: Produzindo um Jogo de Tabuleiro Estilo RPG para o Combate ao Mosquito *Aedes Aegypti*

Gabriel Silva de Azevedo

Lab. de Entretenimento Digital Aplicado - LEnDA
Universidade Estadual de Feira de Santana - UEFS
Feira de Santana - Bahia - Brasil
gabrielsilvadeazevedo@gmail.com

Lucas Silva Lima

Lab. de Entretenimento Digital Aplicado - LEnDA
Universidade Estadual de Feira de Santana - UEFS
Feira de Santana - Bahia - Brasil
lima40661@gmail.com

Victor Travassos Sarinho

Lab. de Entretenimento Digital Aplicado - LEnDA
Universidade Estadual de Feira de Santana - UEFS
Feira de Santana - Bahia - Brasil
vsarinho@uefs.br

Resumo—O mosquito *Aedes aegypti* é o vetor para transmissão de doenças que representam um problema recorrente de saúde pública. Diferentes campanhas e atividades educacionais tem sido desenvolvidas para a prevenção e controle do mosquito, a exemplo da produção de jogos educativos diversos. Este artigo apresenta a concepção, o desenvolvimento, a aplicação e a validação do “Dengueside Survival”, um jogo de tabuleiro estilo Role-Playing Game (RPG) para a conscientização do combate ao mosquito *Aedes aegypti*. Trata-se de um jogo cooperativo onde os jogadores representam agentes de saúde que devem trabalhar em equipe para complementar missões de combate e controle ao mosquito. Para a validação do jogo proposto, partidas em ambientes físicos e virtuais foram realizadas, em conjunto com a aplicação do questionário MEEGA+ nos respectivos jogadores, mostrando como resultado final a viabilidade do jogo proposto como uma ferramenta lúdica de apoio a conscientização do combate ao mosquito.

Index Terms—*aedes aegypti*, serious game, jogo educativo, rpg, jogo tabuleiro

I. INTRODUÇÃO

O mosquito *Aedes aegypti* é o vetor para transmissão de doenças que representam um problema recorrente de saúde pública, com surtos alternados e epidemias difíceis de combater, como dengue, febre amarela, chikungunya e vírus zika [1]. Atualmente, todos os estados brasileiros possuem registros deste vetor [2], uma vez que as condições sócio-ambientais dos mesmos são favoráveis à proliferação do mosquito [3].

De fato, a progressão da dengue depende de condições ecológicas e sócio-ambientais que facilitam a dispersão do vetor, e, na ausência de uma vacina, o combate aos focos de desenvolvimento do mosquito representa a principal ação preventiva contra o mesmo [4]. Contudo, o combate aos criadouros do *Aedes aegypti* só é possível por meio da anuência da comunidade e do esforço conjunto de toda a sociedade no sentido de atender as medidas de prevenção informadas [5], [6]. Como resultado, várias campanhas educacionais foram

desenvolvidas e ampliadas ao longo dos anos na prevenção e controle de mosquitos, envolvendo atividades de ciências, educação e artes coordenadas com escolas, estudantes, pais e professores [7].

Sabe-se que a aplicação de jogos, correlacionada a transmissão de determinados conhecimentos, constitui uma maneira eficaz e prazerosa de ensino. Isto se deve ao fato de que eles divertem o jogador ao mesmo tempo que o motiva, simplificando o aprendizado e maximizando a capacidade de retenção daquilo que está sendo transmitido, exercitando as funções mentais e intelectuais do jogador [8]. Jogos digitais também vem ganhando um espaço como uma ferramenta primordial da aprendizagem, motivando o aluno e desenvolvendo níveis diferentes de experiência pessoal, de modo a auxiliar a construção de novas descobertas, o desenvolvimento de personalidade, entre outros aspectos positivos [9].

Dentre as diferentes categorias de jogos atualmente disponíveis, existem os *serious games*, que vão além do entretenimento e oferecem outros tipos de experiências, voltadas principalmente ao treinamento e ao aprendizado [10]. Vários *serious games* tem sido desenvolvidos para a área da saúde, auxiliando tanto no diagnóstico e no tratamento como também na produção de maneiras mais criativas e eficazes de disseminação de informações acerca de enfermidades diversas.

Neste sentido, este artigo apresenta a concepção, o desenvolvimento, a aplicação e a validação do “Dengueside Survival” [11], um jogo de tabuleiro estilo Role-Playing Game (RPG) para a conscientização do combate ao mosquito *Aedes aegypti*. Trata-se de um jogo cooperativo onde os jogadores representam agentes de saúde que devem trabalhar em equipe para completar missões de combate e controle ao mosquito *Aedes aegypti*. Como resultado, espera-se que o mesmo seja capaz de fornecer um ambiente lúdico e inovador para a aprendizagem de ações preventivas de combate aos focos de

desenvolvimento do mosquito.

II. TRABALHOS RELACIONADOS

ZikaZero [12] apresenta um jogo estilo RPG tendo como personagem principal um agente de saúde que percorre um dos mapas eliminando os focos do mosquito antes que os cidadãos sejam infectados. Os mosquitos são liberados pelos focos que são distribuídos aleatoriamente pelo mapa, possuem vida e podem ser eliminados pela arma do agente.

No quesito colaborativo e/ou competitivo, *Sherlock Dengue 8: The neighborhood* [13] apresenta um jogo onde duas duplas competem entre si, ganhando aquela que, no final da partida, tiver eliminado um maior número de focos do *Aedes aegypti*. A dinâmica do jogo é baseada em 4 elementos: depósitos, fato único, fato parcial e curiosidade. Os depósitos são focos do mosquito e, para serem eliminados, é necessário que uma pergunta seja respondida. Essa pergunta é feita com base nas informações sobre o *Aedes aegypti* e as doenças que este pode causar, que estão presentes nos fatos visualizados pelo jogador ao longo da partida. O fato único é aquele que é exibido integralmente ao jogador, enquanto que o fato parcial é exibido em partes para cada jogador de uma dupla, e eles devem se comunicar a fim de juntá-las.

Com relação a jogos de tabuleiro voltados para o combate ao mosquito, Lennon et al. [14] retrata a aplicação do jogo *Goodbye-to-Dengue* para testar a eficácia de um jogo de tabuleiro educativo para aumento do conhecimento, de atitudes positivas e autoeficácia para a prevenção da dengue em uma amostra de crianças e adolescentes escolares filipinos. O jogo é formado basicamente por 33 cartões interativos de perguntas e um tabuleiro com 30 casas. O objetivo do jogo era circular o tabuleiro de jogo mais vezes durante o tempo de jogo. As principais áreas de conteúdo abordadas no jogo foram as características do mosquito, o controle da dengue, o tratamento da dengue e os sintomas de sinais de dengue.

Batalha Da Vizinhaça [15] é um jogo de tabuleiro onde cada jogador controla um dos vizinhos que representam ou o lado dos responsáveis, que almejam o controle do inseto, ou o lado dos desleixados, que auxiliam na propagação do mosquito. Cada lado da batalha possui seus próprios “generais” (vizinhos importantes que representam o jogador durante a partida), os quais devem manipular, de forma estratégica, as suas tropas de forma a derrotar seu adversário. Cada general é dotado de uma habilidade única, a qual pode ser utilizada uma vez por turno, com um intervalo de uma rodada. A personalidade e ações realizáveis de cada general são identificadas como estereótipos comuns da sociedade (churrasqueiro, cantor de chuveiro, fofoqueiro, jardineiro, dono do terreno e borracheiro), sendo estes relacionados a temática da dengue.

Infestação Aedes [16] é um jogo de tabuleiro que aplica mecânicas e dinâmicas do jogo *War*, o qual consiste em dominar territórios com base em um objetivo predefinido no início do jogo, dentro da temática da dengue para o público infantil e adolescente. Para o *Infestação Aedes*, aplicou-se a representação de estados do território brasileiro a serem conquistados no tabuleiro. Assim, os objetivos do jogo podem

ter como missão conquistar regiões brasileiras ou até mesmo erradicar uma das classes do jogo, neste caso *agente, imprudente, vítima* ou *dengue*.

Para finalizar, *Todos contra a dengue* [17] é um jogo que surgiu como resultado de uma avaliação da demanda crescente por uma melhor abordagem de educação dos jovens sobre a epidemia de dengue. O jogo consiste em um tabuleiro, seis peças de peão, um dado de seis lados, um conjunto de 34 cartas de jogo verdes com perguntas de nível fácil a moderado, um segundo conjunto de 25 cartas de jogo amarelas com perguntas de nível moderado a difícil, um glossário de dengue e um pequeno panfleto “Regras e Instruções”. O jogo foi desenvolvido para ser jogado por pequenos grupos (3-6 participantes) de alunos em escolas e em ambientes de cuidados de saúde com um facilitador sempre presente.

III. METODOLOGIA

A concepção do *Dengueside Survival* se deu a partir de pesquisas em cima de mecânicas de jogos de tabuleiro que permitissem aos jogadores trabalharem em equipe e de maneira dinâmica. A base das mecânicas do jogo foram herdadas de outros jogos com o intuito de trazer um ambiente familiar para jogadores mais experientes, mas também com artes simples e diversificadas visando criar um interesse maior nos jogares novos. Como o tópico do combate ao mosquito *Aedes aegypti* é recorrente, por ser um problema crescente no Brasil, o foco é tentar conscientizar a população de uma forma que seja lúdica, para que ao mesmo tempo que ela jogue, aprenda métodos de combate ao mosquito. Muitas vezes tratar sobre essas temáticas pode ser algo massante, por isso o jogo foi desenvolvido com o intuito de ajudar no trabalho de conscientização de diferentes formas.

Neste sentido, *Dengueside Survival* foi desenvolvido para ser jogado de 1 a 6 pessoas, onde a quantidade de jogadores interfere na quantidade de agentes de saúde controlados por cada jogador, ou seja, 1 jogador controla 4 personagens, 2 jogadores controla 3 personagens, 3 jogadores controla 2 personagens, e um para um em seguida. Tendo um tempo de jogo de 30 minutos à 90 minutos, variando a depender da missão escolhida e do tempo de estratégia e raciocínio dos jogadores, o jogo tem como público alvo a faixa infanto juvenil. Por conta do tempo e complexidade do jogo desenvolvido, o mesmo é voltado inicialmente para contextos fora de sala de aula, permitindo assim um aprendizado lúdico e descontraído.

A. Regras do Jogo

As missões determinam como o tabuleiro deve ser estruturado (Fig. 1), os objetivos do grupo de jogadores, onde colocar as fichas e onde se inicia a partida de cada jogador. Para o início do jogo, um personagem é eleito o primeiro jogador e o mesmo possui 3 ações dentre estas: movimentar para um quadrante adjacente; procurar um item por turno dentro de um edifício ou residência; abrir uma porta; realizar uma ação de combate atacando um mosquito se seus equipamentos permitirem; ou conscientizar uma pessoa que esteja atrapalhando no combate ao mosquito.

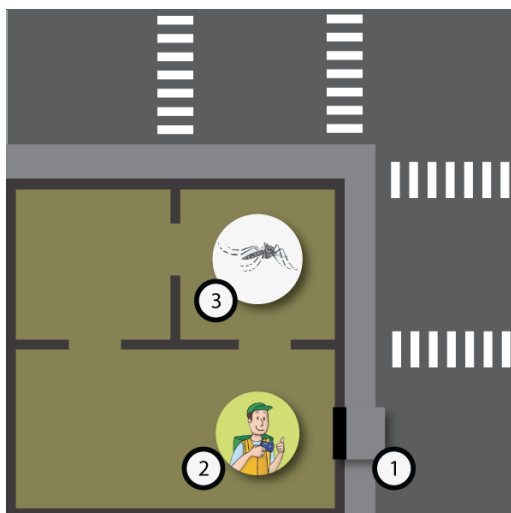


Fig. 1. Exemplo de peça de tabuleiro povoado por um agente (2), uma porta fechada (1) e um mosquito (3).

Uma vez que um personagem tenha terminado suas ações é a vez do próximo, e assim por diante. Quando todos os jogadores encerrarem suas ações é a vez dos mosquitos, a qual se dá pela execução de uma ação única, podendo ser andar um quadrante ou atacar um agente que esteja no mesmo quadrante que ele. Os mosquitos sempre avançam na direção da maior concentração de gás carbônico (CO₂), sendo que cada agente já representa uma ficha de CO₂. Esta mecânica é baseada no fato de que os mosquitos possuem receptores de gás carbônico nas suas pernas, o que os ajuda a encontrar maiores concentrações de indivíduos com um metabolismo ativo, neste caso alvos para se alimentarem.

Após a movimentação dos mosquitos presentes no jogo é a vez dos focos gerarem mais mosquitos. Assim, cada ficha de caixa d'água e lixo presente no tabuleiro recebe uma carta de foco de mosquito, as quais ditam a quantidade de mosquitos gerados de acordo com o nível do jogador que tem o maior nível na mesa. Terminando essa fase, a ficha de primeiro jogador passa para o próximo personagem e este agora começa o turno. O jogo acaba quando os agentes completam a sua missão, ou se os mosquitos deixarem todos os agentes completamente doentes, ou seja, com duas cartas de doença.

B. Componentes do Jogo e Regras Específicas

Para a configuração das diferentes missões apresentadas pelo jogo, são necessários os seguintes componentes: 9 tabuleiros de ambientes com 2 lados cada; 6 personagens com fichas de habilidade; 6 dados de 6 lados; 62 cartas de equipamento; 42 cartas de foco; 18 cartas de doença (Zika, Dengue e Chikungunya); 18 fichas de CO₂; 1 ficha de primeiro jogador; 12 fichas de porta; 24 marcadores de habilidade; 6 marcadores de experiência para as fichas; 15 fichas de lixo; 6 fichas de caixa d'água; 1 ficha de saída; 60 mosquitos; e 6 não cooperadores.

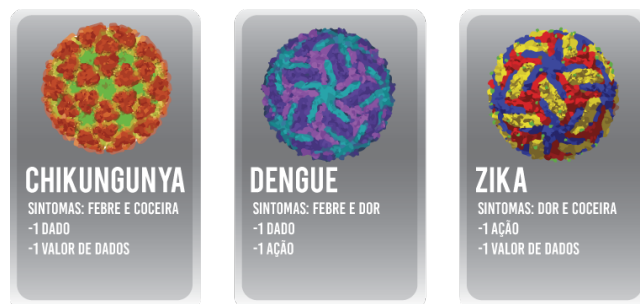


Fig. 2. Cartas de doenças presentes no jogo.

1) *Cartas de Doença:* Quando um jogador se encontra em um quadrante onde existe um mosquito e o turno corrente pertence aos mosquitos, estes usarão a sua ação para atacar os agentes naquele quadrante. Seus ataques podem ser distribuídos como quiserem entre jogadores, uma vez que, quando cada mosquito ataca, este gera uma carta aleatória de doença, e se houver dois agentes e um mosquito atacando, os jogadores precisam decidir quem recebe a doença. O jogo possui 3 tipos de cartas de doença com seus respectivos sintomas, a exemplo na Fig. 2. Vale salientar que as cartas de doença ocupam um espaço obrigatório no inventário, limitando assim o número de equipamentos de um personagem.



Fig. 3. Exemplos de cartas de equipamentos.

Como cada doença possui sintomas diferentes no mundo real, cada doença afeta o jogador de forma diferente. A febre, por exemplo, diminui a agilidade dos agentes afetados, os quais perdem um dado para qualquer uso de equipamentos disponíveis. Se um equipamento usar mais de um dado o agente será incapaz de usá-lo. A coceira faz com que o jogador sofra com a precisão de seus ataques, uma vez que o jogador se coça muito durante suas ações, perdendo como consequência um valor de rolagem de dados. Ou seja, se um equipamento precisa que o jogador tire 5 ou mais em um dado, com a coceira ele vai precisar tirar 6 ou mais. E para finalizar, a dor faz com que o jogador não possa usar uma ação. Assim, se

o jogador tiver no total 3 ações disponíveis, caso esteja com dor, ele vai possuir apenas 2 ações disponíveis para uso.

2) *Combatendo o Mosquito*: Cada carta de equipamento possui atributos de distância de uso, quantidade de dados rolados, valor necessário para um acerto, dano causado pelo equipamento, e se o mesmo gera uma ficha de CO2 no local de uso. Para fins de ilustração, a Fig. 3 apresenta exemplos de cartas de equipamento a serem usadas pelos personagens do jogo. Para cada mosquito abatido pelo jogador um clipe que começa posicionado no “zero” (em verde) da ficha de jogador anda uma casa. A medida que os jogadores ganham experiência, além de ganhar novas habilidades, os mosquitos também aparecem em maior quantidade, pois a quantidade de mosquitos que aparece em cada “carta de foco de mosquito” é baseada no nível do jogador de maior nível seguindo a cor onde o clipe se encontra.

3) *Não-Cooperadores*: Algumas missões possuem pessoas que não acreditam no mal que o mosquito *Aedes aegypti* representa para a sociedade, os quais são denominados de *Não-Cooperadores*. Tratam-se de pessoas que ficam nas suas casas e andam em sentido anti-horário a cada turno dos mosquitos. Caso estejam ao lado de uma porta no turno dos mosquitos, além de continuar andando, eles geram uma ficha de lixo do lado de fora da porta da residência, facilitando assim a vida dos mosquitos para vencerem o jogo. Os agentes podem, ao custo de uma ação, conscientizar os não cooperadores ou retirar o lixo de um quadrante, fazendo com que os mesmos sejam retirados do tabuleiro.

C. Missão Tutorial

A primeira missão do Dengueside Survival serve de primeiros passos para os jogadores iniciantes e é construída de forma que se assemelhe a Fig. 4, onde o objetivo da missão é tampar a caixa d’água marcada com o número “1” e conscientizar o “não cooperador” em sua residência marcado na Fig. 4 pelo número “2”, sendo que os jogadores começam na região marcada pelo número “3”.

1) *Iniciando a Missão*: Para começar, os jogadores devem escolher um dos agentes disponíveis, onde cada um possui uma “árvore” de habilidades que são destravadas a medida que o personagem progride no jogo. As informações de nome do personagem, suas habilidades possíveis, seu marcador de nível atual e suas cartas de equipamento são todas contidas na ficha de personagem, mostrada na Fig. 5.

O jogo começa então com um personagem sendo o primeiro a jogar do turno. Ele possui 3 ações e, para critérios de explicação, ele decide primeiro: procurar um item dentro da residência em que se encontra, achando uma “raquete elétrica” (carta de equipamento representada pela Fig. 3) e equipando a mesma na sua ficha de personagem. Como segunda ação ele se movimenta para o quadrante seguinte mais próximo a porta, e com sua última ação decide abrir a porta. Porém, a agilidade de “Isabel” lhe permite resistir a uma picada de mosquito, conforme consta na sua ficha (Fig. 5), permitindo que ela não fique doente imediatamente ao ser picada por um mosquito.

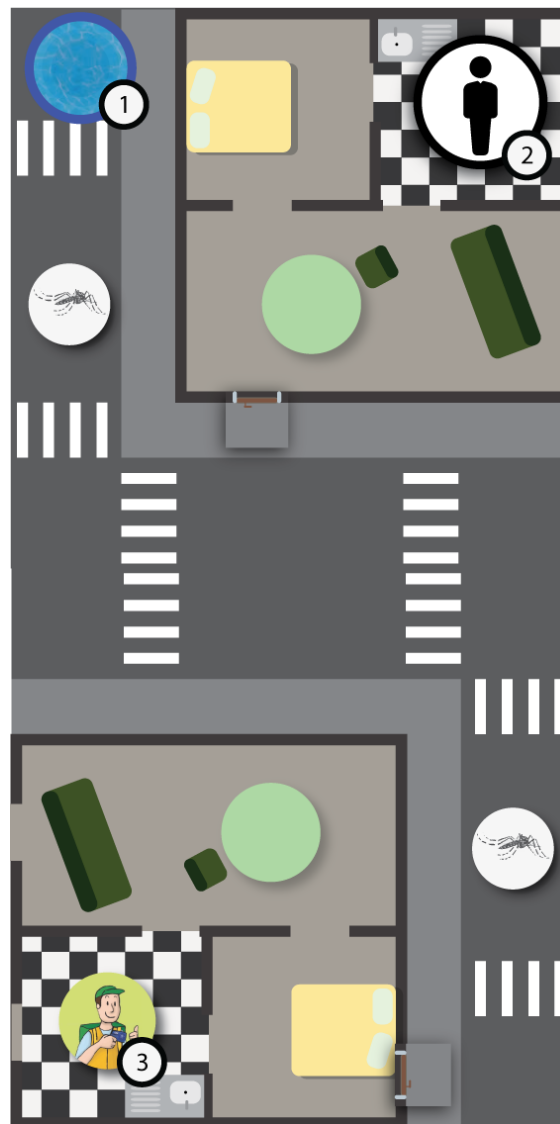


Fig. 4. Primeira Missão - Tutorial.

Após esta ação, Isabel acaba o seu turno, e o mesmo conjunto de ações se repete para os outros personagens no jogo.

Assim que todos os jogadores concluírem suas ações, é a vez dos mosquitos. Para cada mosquito que já está em jogo, os mesmos possuem uma ação e como o agente mais próximo é Isabel e ela conta com uma “ficha” de CO2, então os mosquitos irão na sua direção. O mosquito mais próximo da residência inicial se move para o mesmo quadrante que Isabel, e o segundo tenta chegar mais perto da agente. Já o “não cooperador” apenas se move uma casa para a esquerda e nada mais acontece com ele. Assim que todas as ações de atores do jogo são concluídas, é puxada uma carta de *foco de mosquito*, a exemplo na Fig. 6, para a caixa d’água na região superior do mapa.

Como nenhum mosquito foi morto até o momento o nível do jogador de maior nível acaba sendo o primeiro (cor verde),

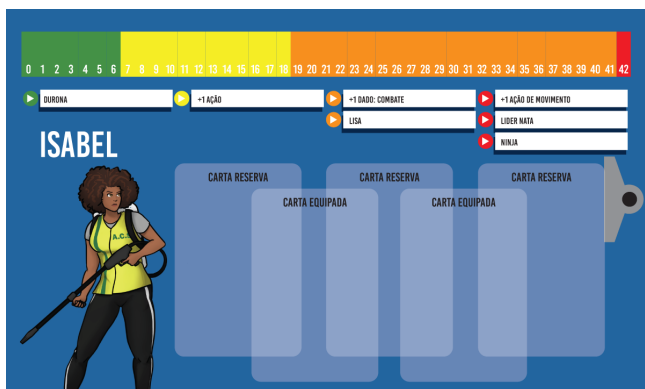


Fig. 5. Ficha da personagem Isabel.



Fig. 6. Carta de foco de mosquito.

aparecendo assim apenas um mosquito no quadrante da caixa d’água. Terminada uma rodada, a ficha de “primeiro jogador” é passada para o próximo jogador e este começa o turno. O jogo acaba quando o objetivo da missão é concluído, ou todos os agentes ficam doentes.

D. Instrumento de Validação

Para realizar a validação do jogo tanto em seu estado físico quanto digital foi usado o questionário MEEGA+ [18], voltado para avaliar a experiência de jogadores com o jogo digital e analógico. O questionário foi elaborado para analisar os aspectos de entretenimento do jogo, como também o despertar do interesse dos jogadores na temática abordada. A coleta de dados foi realizada logo após a realização de partidas do jogo com diversas pessoas no âmbito universitário e no Simpósio Brasileiro de Jogos (SBGames) realizado no Rio de Janeiro em Outubro de 2019, por meio de link para um *google form*.

IV. RESULTADOS OBTIDOS

A. Aplicação do Jogo

1) *Protótipos Iniciais:* Após o teste com vários tipos de impressão, concluiu-se que o material mais acessível e satis-



Fig. 7. Modelos físico e digital do jogo Dengueside Survival.

fatório para a produção do protótipo físico seria realizado com papel *offset* com uma gramatura de 180g. Para as fichas do jogo, o uso de papel paraná junto ao papel *glossy* adesivo se mostrou resistente e agradável para o uso. Com relação aos personagens do jogo, estes foram modelados e impressos em 3D, através de uma impressora 3D Anet A8 com o uso de um filamento PLA. Com relação a reprodução do jogo em formato digital, foi utilizado a plataforma online *Tabletop Simulator*, que consiste de um ambiente *sandbox* para desenvolvimento e entretenimento específico para jogos de tabuleiro. Ambas as versões desenvolvidas do jogo podem ser visualizadas na Fig. 7.

2) *Relato de Experiência:* Durante os estágios iniciais de interação com os protótipos desenvolvidos, foi possível observar que os jogadores ao se depararem com o jogo, além do sentimento de curiosidade, visto que o ambiente de jogos de tabuleiro modernos não é algo comum para a maioria das pessoas mesmo dentro do espaço amostral da pesquisa, ficaram surpresos em como as dinâmicas funcionam, e mais ainda quando assemelham as informações reais sobre o combate ao mosquito e as mecânicas presentes no jogo.

Com relação a jogabilidade e interação no jogo, algumas vezes haviam mesas efetuando testes com o jogo que não estavam se comunicando, pois eram de fato pessoas que não se conheciam e que após alguns minutos de jogo já tinham perdido, pois alguém se distanciava do grupo e sofria todo o dano sozinho, comprometendo o grupo. Porém, o mais interessante foi ver essas mesmas pessoas se juntando novamente ao final da partida para tentar jogar novamente e



Fig. 8. Partidas realizadas com o jogo Dengueside Survival.

assim completar a missão, proporcionando um momento de conexão único entre elas.

Outro aspecto importante a ser relatado se refere a questão do entretenimento do jogo. De fato, avaliando o jogo como um *serious game*, é esperado que durante os testes seja possível notar que os jogadores possam ficar desinteressados com o mesmo em algum momento. Contudo, a recepção e os estímulos proporcionados pelo Dengueside Survival criou um ambiente descontraído e bastante prazeroso aos jogadores, superando assim as expectativas iniciais aguardadas para o mesmo.

Durante o processo de avaliação, o jogo foi submetido ao Festival de Jogos do Simpósio Brasileiro de Jogos (SBGa-

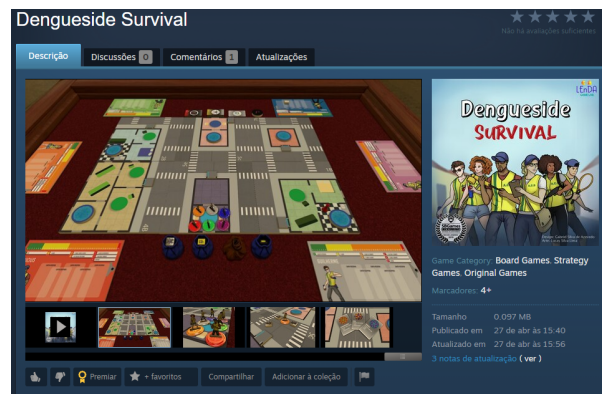


Fig. 9. Dengueside Survival disponível na Oficina do jogo Tabletop Simulator.

mes 2019), tendo sido aprovado para apresentação durante o evento, concorrendo assim com outros jogos analógicos na categoria *boardgames* do respectivo festival nacional (Fig. 8). Outras partidas também foram realizadas dentro do ambiente universitário (Fig. 8), as quais permitiram os devidos ajustes de mecânicas e dinâmicas do jogo antes da apresentação do mesmo durante o festival. Com relação a versão digital do jogo, esta se encontra disponível no *Workshop* do jogo Tabletop Simulator (Fig. 9), a qual foi utilizada para a realização de partidas online nos tempos atuais de pandemia e afastamento físico.

B. Validação do Jogo

A coleta dos dados foi realizada com pessoas logo após terem jogado uma partida inicial, por meio de um *google form*, seguindo os critérios do questionário MEEGA+ [18]. Dos entrevistados no processo, o perfil dos jogadores obtidos reflete um público majoritariamente masculino, com idade entre 18 e 28 anos, com pelo menos uma experiência familiar com jogos de tabuleiro, e uma exposição bastante frequente ao uso de jogos digitais (Fig. 10) num total de 33 entrevistados.

Com relação as respostas adquiridas no questionário aplicado, obteve-se um total de 33 respostas que demonstram os diferentes aspectos abordados pelo questionário MEEGA+ (Fig. 11 e Fig. 12). Ao avaliar cada um dos aspectos abordados, pode-se observar a aplicação dos tópicos do questionário na prática, chegando as seguinte conclusões para cada um deles:

- **Confiança:** A organização do jogo é fundamental para que os jogadores se sintam seguros de suas ações e tenham maior comprometimento durante o jogo. Neste sentido, foi disponibilizado um resumo do ciclo de execução do jogo, o qual ficava sempre a disposição do jogador para o devido entendimento do jogo. Como resultado, o jogo obteve respostas positivas por parte dos jogadores neste aspecto, mostrando que os mesmos tiveram uma experiência confiante na jogabilidade do mesmo.
- **Desafio:** Tratando-se de um jogo cooperativo, o fator desafio é de suma importância, uma vez que não se trata de um desafio individual, mas sim um estímulo ao

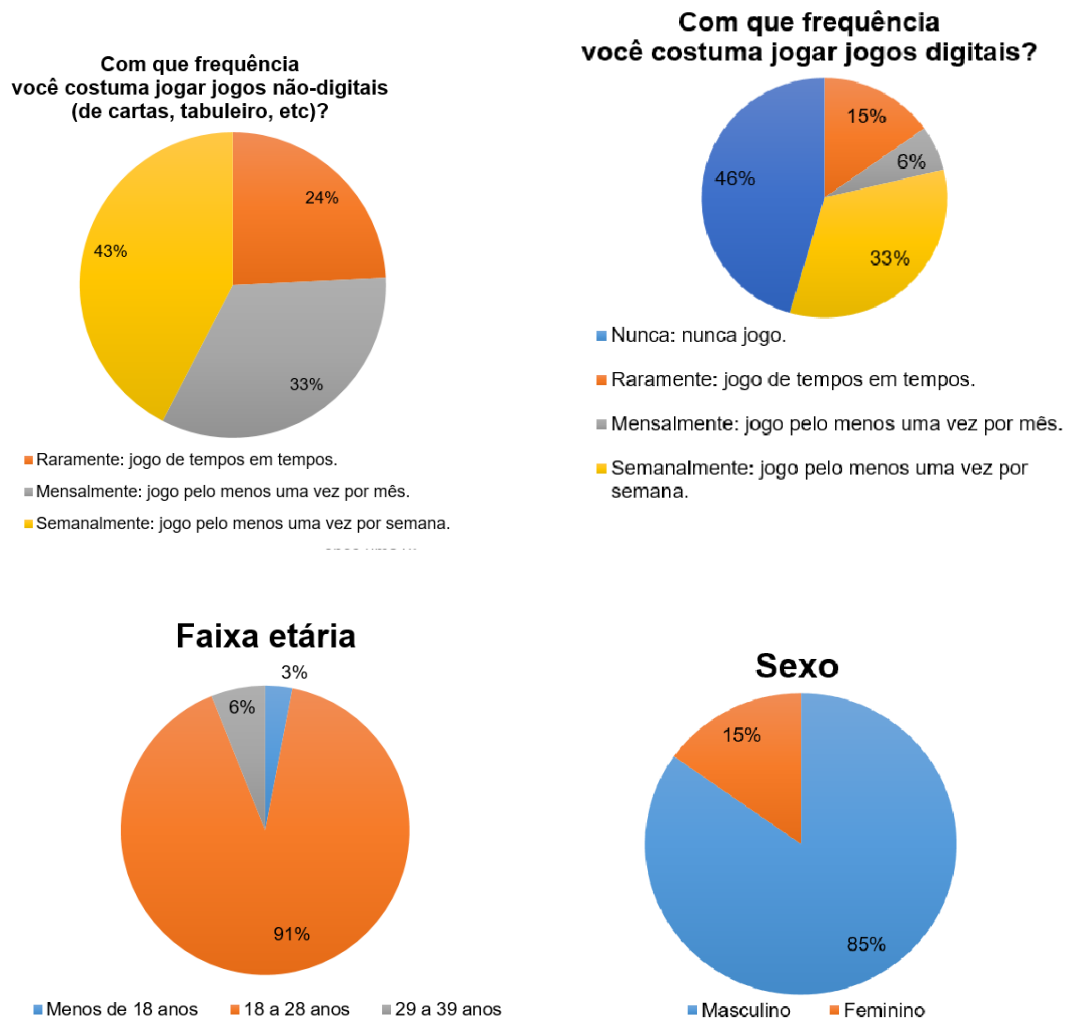


Fig. 10. Informações demográficas obtidas na pesquisa de validação.

trabalho em equipe. Com a recepção positiva em relação a esse quesito, é possível aferir que o balanceamento do jogo atingiu as expectativas planejadas para o mesmo.

- **Satisfação:** Obteve-se uma notável diferença para as respostas deste aspecto ao primeiro quesito, algo que pode ser explicado pelo fato de que o jogo precisa ser jogado de forma cooperativa, onde pensar de maneira individual não ajuda aos jogadores a progredirem durante o jogo. A recepção dos jogadores em relação aos demais quesitos foi bastante positiva indicando que o sistema de recompensas e conquistas a se alcançar no jogo foi bem desenvolvido.
- **Interação social:** Se tratando do aspecto primordial do jogo, a interação social teve a melhor avaliação pois os jogadores poderiam perder facilmente caso não intera-

gissem entre si. Mais ainda, nas partidas observadas, foi possível perceber que a vitória só era alcançada quando havia alguma interação entre os demais jogadores participantes.

- **Diversão:** Proporcionar uma experiência agradável foi também um dos pilares no desenvolvimento do jogo. A ideia de *serious games* e diversão precisariam estar atreladas para que o objetivo do jogo fosse atingido. Dessa forma, a temática do jogo foi mediada de uma maneira que fizessem os jogadores se divertirem enquanto aprendiam a lidar com os desafios de trabalhar em equipe no combate do *Aedes aegypti*, algo que foi alcançado com base nas respostas obtidas pelo questionário.
- **Atenção Focada:** Apesar do retimento inicial não ter sido tão positivo, a imersão ao longo do jogo conseguiu

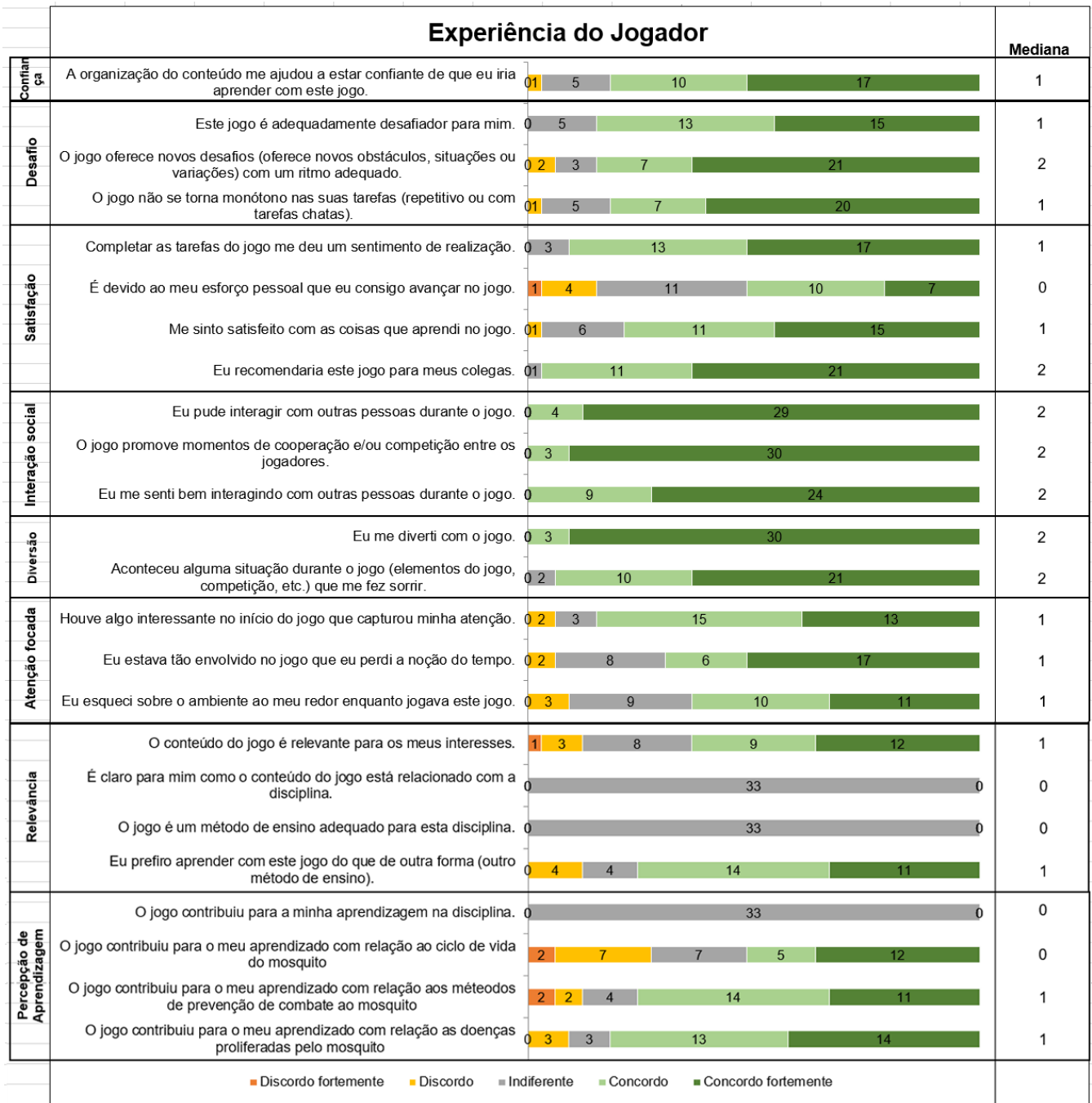


Fig. 11. Respostas do questionário referentes a experiência do jogador.

prender a maioria dos indivíduos proporcionando um momento de despreocupação com o tempo em que estavam jogando. Porém, por conta do ambiente em que os jogos foram testados, neste caso lugares onde os jogadores recebem estímulos de vários pontos distintos, tem-se um fator de impacto relevante que pode ter resultado em respostas inferiores as previamente obtidas no questionário, neste caso com relação a respeito da noção do ambiente

quando se joga.

- **Relevância:** Por conta do questionário ser voltado para o aprendizado de disciplinas, e o jogo não ter um disciplina clara atrelada ao mesmo, as perguntas oferecidas pelo questionário que abordam este aspecto não foram pertinentes. Porém, é possível notar uma avaliação bem distribuída com relação ao interesse dos jogadores no tópico de combate ao mosquito, podendo concluir que

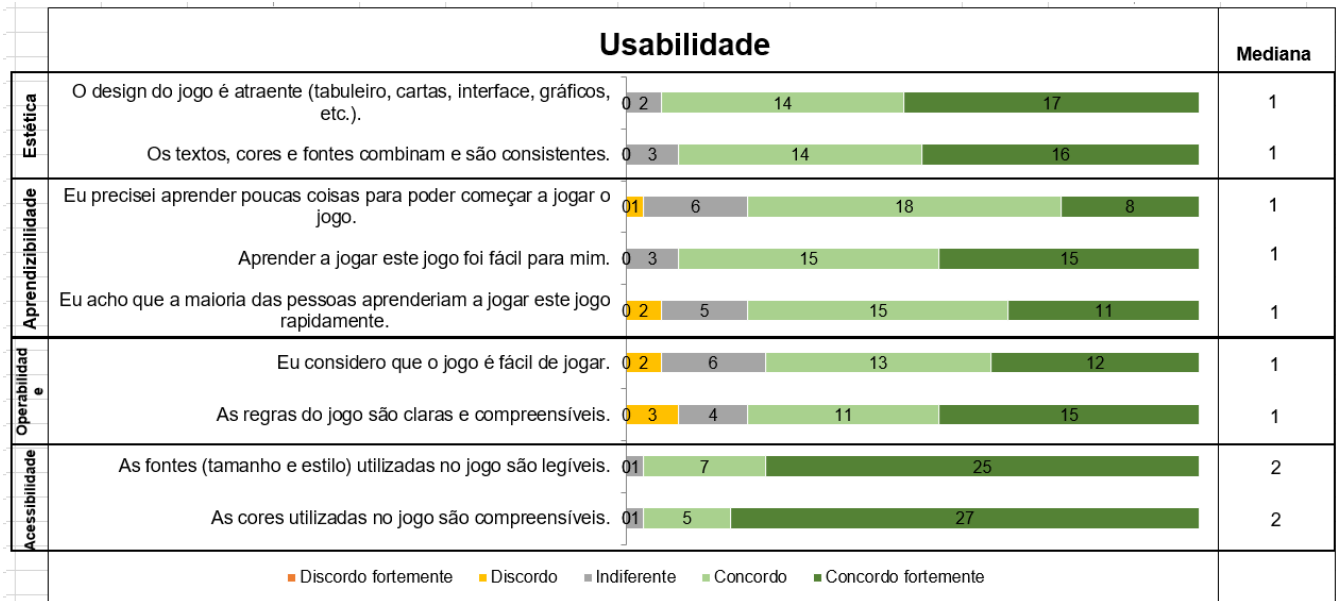


Fig. 12. Respostas do questionário referentes a usabilidade do jogo.

alguns jogadores, apesar de não possuírem interesse no respectivo tópico, obtiveram um resultado positivo com relação ao quesito de aprendizado através do jogo.

- **Percepção de Aprendizagem:** Por conta das características e do tamanho do problema que é a conscientização dos males que o mosquito traz para a sociedade, alguns pontos de aprendizagem apresentaram respostas com maior discordância, uma vez que demandaram informações que de fato não estavam nem embutidas nas mecânicas nem explícitas nos textos do jogo, a exemplo do ciclo de vida do mosquito. Com relação ao quesito referente ao aprendizado sobre as doenças e seus sintomas, este obteve um resultado mais positivo com relação aos demais levantados para este aspecto, algo que pode ser explicado por conta da explanação que é feita no início da partida dos principais sintomas que o jogador pode sofrer durante a mesma.
- **Estética:** Se tratando das artes e da facilidade de leitura e compreensão das informações do jogo, obteve-se uma reação bastante positiva e consistente, comprovando que a estética do jogo se provou agradável aos jogadores avaliados.
- **Aprendizabilidade:** Um ponto bastante importante para um jogo ser considerado bom para a maioria do público se dá pela sua simplicidade de ensinar e de aprender. Para que seja possível jogar, uma curva de aprendizado muito ingreme pode afastar a maioria dos jogadores. Neste sentido, ao avaliar como os jogadores lidaram com a quantidade de informações que eles precisaram reter para jogar o jogo (possíveis ações, ciclo de jogo, ordem de turno, efeitos de equipamentos), tem-se que a recepção dos jogadores as respectivas regras foi algo bastante positivo, visto que se trata de um jogo com

uma complexidade moderada quando comparado a outros jogos de tabuleiro modernos e clássicos.

- **Operabilidade:** Os quesitos de operabilidade buscam determinar o quão fácil é jogar o jogo avaliado, bem como quão simples e claras são as regras do mesmo. Assim, trabalhando em conjunto com a facilidade de aprender o jogo, esse quesito também recebeu um *feedback* bastante positivo por parte dos jogadores avaliados.
- **Acessibilidade:** Os quesitos de acessibilidade avaliam se a leitura dos componentes é clara e se as cores são bem distinguíveis. O jogo obteve uma resposta muito positiva neste aspecto, apesar de não ter sido jogado por nenhum portador de necessidades especiais durante a sua avaliação.

Com relação aos comentários realizados pelos jogadores que testaram o jogo, muitos salientaram como pontos fortes: as mecânicas, a cooperação entre jogadores sem impossibilitar o entretenimento individual, a não previsibilidade do jogo, as individualidades de cada personagem a ser jogado, a dificuldade, a arte, as possibilidades de variações do mapa trazendo um fator alto de re-jogabilidade, e a ideia/design do jogo em si como um todo.

Com relação aos pontos fracos do jogo, diversos comentários com relação a uma falta de variedade em alguns quesitos do jogo, como inimigos, mapas e personagens foram levantados. Outros jogadores comentaram que poderia existir um ajuste de dificuldade, regras específicas para quando um personagem morre no jogo, e algumas discrepâncias entre a arte dos personagens e seus respectivos itens. Mas o comentário mais pertinente apontou que as mecânicas poderiam explicar e abordar melhor o ciclo de vida do mosquito, uma vez que este tópico não fica tão claro para aqueles que não possuem um conhecimento prévio sobre o assunto. Além disso

algumas pessoas fizeram questão de escrever que “não haviam pontos fracos” no respectivo jogo.

Para finalizar, após a aquisição da avaliação dos jogadores, efetuou-se o cálculo para a avaliação quantitativa com relação a qualidade do jogo como um *serious game*. Para isso, foi utilizada uma análise fatorial exploratória junto ao índice de Kaiser-Meyer-Olkin e o teste de esfericidade de Bartlett, conforme script em linguagem R disponibilizado pelo MEEGA+ para tal fim. Como resultado, obteve-se uma pontuação de 59,69 para o jogo Dengueside Survival, atingindo assim o nível *Good Quality* (para pontuações entre 42,5 e 65) conforme critérios indicados pelo modelo de questionário de validação aplicado.

V. CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS

Esse artigo apresentou a concepção, o desenvolvimento, a aplicação e a validação do Dengueside Survival, um jogo de tabuleiro voltado para a conscientização do combate ao mosquito *Aedes aegypti*. Trata-se de um jogo que aborda o problema de conscientização com relação ao combate ao mosquito de forma lúdica e sucinta, de modo que os jogadores precisam tomar decisões contínuas de prevenção para evitar que a quantidade de mosquitos se torne exageradamente grande e seja impossível obter uma vitória no jogo.

Dengueside Survival também integra elementos bastante fidedignos a realidade atual de combate ao mosquito, tanto no aspecto do cenário em si como também com relação a existência de pessoas que não acreditam no mal que o mosquito oferece para a sociedade como um todo. Mais ainda, o jogo não só consegue representar a dificuldade que o comportamento de não colaboradores traz para a prevenção e o combate ao mosquito, como ele também consegue mostrar como as doenças causadas pelo mosquito podem afetar de diferentes formas e com sintomas parecidos os próprios jogadores.

Com relação aos dados de validação obtidos a partir dos questionários aplicados após as sessões de jogo realizadas com o Dengueside Survival, foi possível observar que o jogo obteve um alto índice de satisfação e entretenimento entre os jogadores avaliados. Além disso, ao aferir uma pontuação a questão da qualidade do jogo como um *serious game*, conforme o modelo MEEGA+ de avaliação de jogos digitais e não digitais proposto, tem-se que o Dengueside Survival obteve uma pontuação de aproximadamente 59 pontos, classificando-o assim como um jogo nível *Good Quality*. tanto para a sua proposta de conscientização como também para atender as expectativas no quesito de entretenimento proporcionado pelo mesmo. Contudo, alguns pontos fracos indicados pelos jogadores ainda precisam ser trabalhados, a exemplo do ciclo de vida do mosquito, para fins de melhoria de aprendizado e de combate ao mosquito, tema principal do jogo proposto.

Como trabalhos futuros, espera-se a produção de uma versão digital completa do jogo proposto, com todas as regras e restrições sendo definidas e processadas pelo mesmo, em contraste ao simples sandbox atualmente disponibilizado para fins de validação. Novas fases e novas regras também devem

ser elaboradas para cobrir as sugestões levantadas e os pontos fracos identificados conforme opinião dos jogadores avaliados. A disponibilidade de um repositório online para coleta de dados das partidas executadas também se encontra em desenvolvimento, bem como um construtor online de fases futuras para o mesmo. Por fim, também se faz necessário ampliar o público alvo de avaliação do jogo proposto, em especial com crianças do ensino fundamental e adolescentes do ensino médio, de modo a avaliar os efetivos ganhos de aprendizagem e conscientização para o combate ao mosquito nos mesmos.

REFERÊNCIAS

- [1] M. Kikuti, “Distribuição espacial e determinantes ecológicos para dengue em uma comunidade urbana de Salvador, Bahia,” 2014.
- [2] I. A. Braga and D. Valle, “*Aedes aegypti*: histórico do controle no Brasil,” *Epidemiologia e serviços de saúde*, vol. 16, no. 2, pp. 113–118, 2007.
- [3] J. S. Silva, I. Scopel *et al.*, “A dengue no Brasil e as políticas de combate ao *Aedes aegypti*: da tentativa de erradicação às políticas de controle—the dengue fever in Brazil and combat dengue fever to the *Aedes aegypti*: Of the try eradication to control policies,” *Hygeia*, vol. 4, no. 6, 2008.
- [4] F. Damasceno, M. V. Pedro, and M. d. G. M. D’Escoffier, “Como é e como deveria ser! uma proposta interdisciplinar no combate aos focos do mosquito *Aedes aegypti*,” *Revista do Seminário Mídias & Educação*, vol. 3, 2017.
- [5] S. R. F. G. P. Santos, D. C. P. Câmara, and R. R. C. de Matos, “Estudo retrospectivo (histórico) da dengue no Brasil: características regionais e dinâmicas,” *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, pp. 192–196, 2007.
- [6] L. M. Steffler, L. S. Marteis, and R. L. C. dos Santos, “Fontes de informação sobre dengue e adoção de atitudes preventivas,” *Scientia Plena*, vol. 7, no. 6, 2011.
- [7] Á. M. Pitta and V. C. d. Oliveira, “Estratégias de comunicação frente ao desafio do *Aedes aegypti* no Brasil,” *Ciência & Saúde Coletiva*, vol. 1, pp. 137–146, 1996.
- [8] P. B. Moratori, “Por que utilizar jogos educativos no processo de ensino aprendizagem,” *UFRJ. Rio de Janeiro*, 2003.
- [9] A. A. d. Oliveira Neto and S. A. B. Ribeiro, “Um modelo de role-playing game (rpg) para o ensino dos processos da digestão,” 2012.
- [10] Barnes, T.; *et al.*, “Serious games.” *IEEE Computer Graphics and Applications*, 2009, pp. 18–19.
- [11] G. S. d. Azevedo, L. S. Lima, and V. T. Sarinho, “Dengueside survival - um jogo de tabuleiro estilo rpg para conscientização sobre o combate ao mosquito *Aedes aegypti*,” *XVIII Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital (SBGames)*, 2019.
- [12] R. F. Goulart, L. F. V. Silveira, and J. H. Moreira, “Jogo educativo que auxilia na cooperação para combater o *Aedes aegypti*/educational game that helps cooperation to fight *Aedes aegypti*,” *Brazilian Journal of Development*, vol. 5, no. 10, pp. 19563–19571, 2019.
- [13] D. Buchinger *et al.*, “Sherlock dengue 8: the neighborhood—um jogo sério colaborativo-competitivo para combate à dengue,” 2014.
- [14] J. L. Lennon and D. W. Coombs, “The utility of a board game for dengue haemorrhagic fever health education,” *Health Education*, vol. 107, no. 3, pp. 290–306, 2007.
- [15] D. G. Sampaio and V. T. Sarinho, “Batalha da vizinhança: Um jogo de tabuleiro para o combate a dengue,” *XVIII Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital (SBGames)*, 2019.
- [16] C. Trindade, B. G. M. Vogel, M. L. Sales, and V. T. Sarinho, “Infestação *Aedes*: Um jogo sério de tabuleiro para o combate a dengue,” *XVIII Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital (SBGames)*, 2019.
- [17] M. A. Beinert, Évelin Angélica Herculano de Moraes, I. A. Reis, E. A. Reis, and S. R. de Oliveira, “O uso de jogo de tabuleiro na educação em saúde sobre dengue em escola pública,” *Journal of Nursing*, vol. 9, no. 4, pp. 7304–7313, 2015.
- [18] A. F. B. Giani Petri, Christiane Gresse von Wangenheim, “MeeGA+: Um modelo para a avaliação de jogos educacionais para o ensino de computação,” 2019.