



Recebido: 03/12/2024 | Revisado: 17/01/2025 | Aceito: 30/01/2025 | Publicado: 05/04/2025



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 Unported License.

DOI: 10.31416/rsdv.v13i1.1349

Dengue *attack*: aprendendo a combater o *aedes aegypti* por meio de um jogo sério

Dengue attack: learning how to fight aedes aegypti through serious game

SOUSA, Kayck Rodrigo de Sousa e. Técnico em Informática

Instituto Federal do Maranhão - Campus Açailândia. R. Projetada, s/n - Vila Progresso II - Açailândia - Maranhão - Brasil. CEP: 65.930-000 / Telefone: (99) 99226-9221 / E-mail: kayckrodrigo16@gmail.com / ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-9360-406X>

CONCEIÇÃO, Viviane Dias da. Técnico em Informática

Instituto Federal do Maranhão - Campus Açailândia. R. Projetada, s/n - Vila Progresso II - Açailândia - Maranhão - Brasil. CEP: 65.930-000 / Telefone: (99) 99230-8883 / E-mail: dvivianediasdaconceicao@gmail.com / ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-9881-7486>

MELONIO, Poliana Andressa Costa. Mestre em Educação

Universidade Estadual do Maranhão - Campus São Luís. Cidade Universitária Paulo VI, Av. Lourenço Vieira da Silva, 1000, Jardim São Cristóvão - São Luís - Maranhão - Brasil. CEP: 65.055-310 / Telefone: (99) 98854-2870 / E-mail: policaxiasma@hotmail.com / ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1725-5379>

CARDOSO, Carlos Costa. Mestre em Ensino de Ciências e Matemática

Instituto Federal do Maranhão - Campus Açailândia. R. Projetada, s/n - Vila Progresso II - Açailândia - Maranhão - Brasil. CEP: 65.930-000 / Telefone: (99) 98462-9581 / E-mail: carlos.costa@ifma.edu.br / ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9466-0082>

MENDONAÇA NETO, Valter dos Santos. Mestre em Informática Aplicada

Instituto Federal do Maranhão - Campus Açailândia. R. Projetada, s/n - Vila Progresso II - Açailândia - Maranhão - Brasil. CEP: 65.930-000 / Telefone: (98) 98256-4438 / E-mail: valter.neto@ifma.edu.br / ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-2890-5843>

RESUMO

O mosquito *Aedes aegypti* é o principal vetor de doenças, como a dengue e o zika vírus. Essas doenças, transmitidas por sua picada, representam um grande desafio de saúde pública, sendo nos últimos anos motivo de preocupação para o Ministério da Saúde brasileiro. Pesquisas apontam que a persistência do problema é, em parte, devido à desinformação e ao desinteresse das pessoas. A educação em saúde é apresentada como uma estratégia fundamental para a prevenção e promoção da saúde, pois visa modificar conhecimentos, atitudes e estilos de vida, com base nos principais problemas identificados. Na promoção dessa educação, os jogos sérios têm se mostrado eficazes pela maneira lúdica e divertida de abordar temas importantes, facilitando o acesso a informações. Neste sentido, este artigo apresenta o desenvolvimento e a avaliação do jogo sério Dengue Attack, com o intuito de ensinar adolescentes sobre o combate ao mosquito, mostrando os principais focos de proliferação, como eliminá-los e a importância da vacinação contra a Dengue. Para o desenvolvimento do jogo pesquisou-se inicialmente acerca do tema. Em seguida, realizou-se o planejamento e a construção do jogo, por meio da ferramenta Godot. E ao final, uma versão do game foi disponibilizada para avaliação



por alunos, com idade entre 14 e 16 anos, de uma instituição pública de ensino, utilizando o modelo avaliativo MEEGA+. Os resultados mostraram que o jogo teve uma boa aceitação pelos alunos e que pode ser utilizado para promover a sensibilização acerca dos riscos e das medidas preventivas contra as arboviroses causadas pelo mosquito.

Palavras-chave: Tecnologias Digitais, Game, Ensino, Saúde

ABSTRACT

The *Aedes aegypti* mosquito is the main vector of diseases such as dengue fever and the Zika virus. These diseases, transmitted by their bite, represent a major public health challenge and have been a cause for concern for the Brazilian Ministry of Health in recent years. Research shows that the persistence of the problem is partly due to people's misinformation and lack of interest. Health education is presented as a fundamental strategy for prevention and health promotion, as it aims to modify knowledge, attitudes and lifestyles, based on the main problems identified. In promoting this education, serious games have proved to be effective due to their playful and fun way of approaching important topics, facilitating access to information. In this sense, this article presents the development and evaluation of the serious game Dengue Attack, with the aim of teaching teenagers about fighting mosquitoes, showing the main breeding sites, how to eliminate them and the importance of vaccination against Dengue. To develop the game, initial research was carried out on the subject. The game was then planned and built using the Godot tool. Finally, a version of the game was made available for evaluation by students aged between 14 and 16 from a public educational institution, using the MEEGA+ evaluation model. The results showed that the game was well accepted by the students and that it can be used to raise awareness about the risks and preventive measures against arboviruses caused by mosquitoes.

Keywords: Digital Technologies, Game, Teaching, Health

Introdução

O mosquito *Aedes aegypti* está presente em vários estados do Brasil e é a principal espécie responsável pela transmissão de vírus que causam arboviroses, como dengue, zika e chikungunya. Trata-se de uma espécie mais frequente em áreas urbanas, habitando em residências ou nas proximidades, além de outros lugares onde há aglomeração de pessoas, como lojas, escolas e igrejas (Brasil, 2024a).

As doenças causadas pelo mosquito são responsáveis por inúmeras mortes no país, principalmente nos últimos anos. De acordo com o monitoramento do Ministério da Saúde, no Brasil, em 2024, foram contabilizados: 6.520.234 casos suspeitos de dengue e 5.337 mortes confirmadas pela doença; 255.569 casos prováveis de chikungunya, com 170 mortes confirmadas e 148 em investigação; e 6.569 casos prováveis de zika, sem mortes confirmadas, dados apontados em setembro deste ano (Brasil, 2024b).

No Maranhão, o monitoramento aponta para 11.068 casos prováveis e 6 mortes pela dengue; 968 casos suspeitos e 2 óbitos por chikungunya; e 308 casos suspeitos e nenhuma morte por zika. Além disso, é indicado que mulheres jovens, com idade entre 20 e 29 anos, representam a maioria dos casos de dengue e chikungunya (Brasil, 2024b).

O Programa Nacional de Controle da Dengue (PNCD) (Brasil, 2002) destaca que a prevenção mais eficaz envolve a eliminação dos focos do mosquito. Para isso, são utilizadas medidas como aplicação de larvicidas e inseticidas, organização de mutirões de limpeza, e incentivo à participação comunitária através de campanhas educativas e de mobilização.



Assim, a eficácia da prevenção contra o *Aedes aegypti* depende do conhecimento da população sobre as formas de combate ao mosquito, sendo o investimento em educação uma abordagem muito eficiente.

Neste sentido, diante de uma sociedade imersa em tecnologias, os *softwares* para promoção da saúde não apenas fornecem conhecimento, mas também incentivam a adoção de hábitos saudáveis por meio de abordagens interativas e motivadoras (Oliveira *et al.*, 2020). No contexto educacional, proporcionam práticas educativas mais dinâmicas, lúdicas, imersivas e que auxiliam na aprendizagem dos conteúdos ensinados (Carvalho *et al.*, 2022).

Nesse contexto, o uso de *serious games*, em português jogos sérios, com propósitos e conteúdos específicos, pode ser uma estratégia eficaz na educação em saúde, visto que a tecnologia educacional, que aproveita os avanços tecnológicos e computacionais, causa interesse, participação e empenho dos usuários, facilitando desta forma o aprendizado (Rodrigues *et al.*, 2023).

Desta forma, investir neste tipo de tecnologia educacional apresenta-se como uma estratégia eficaz para aumentar a sensibilização e o conhecimento acerca dos perigos provocados pelo mosquito *Aedes aegypti*, bem como os meios de prevenção e combate deste.

Diante do exposto, este artigo tem como objetivo principal apresentar o desenvolvimento e avaliação de um jogo sério chamado *Dengue Attack*, que visa ensinar para as pessoas, em especial aos adolescentes, como combater o mosquito, conhecendo as principais características e medidas para eliminar os focos e evitar sua propagação.

Jogos sérios como ferramentas de educação em saúde

No processo de aprendizagem é crucial que os alunos sintam um desejo genuíno de aprender. Essa motivação pode ser cultivada por meio de métodos que se integrem naturalmente ao ambiente e contexto em que vivem, enriquecendo assim suas experiências de aprendizado.

Uma maneira eficaz de tornar o aprendizado prazeroso e captar a atenção do público-alvo é utilizando atividades lúdicas e recreativas. Segundo Costa *et al.* (2022), os jogos proporcionam a oportunidade de aprender brincando e de jogar enquanto se aprende. Isso faz com que o jogador tenha que enfrentar desafios e buscar soluções para as situações que se apresentam durante o jogo.

Assim, os jogos digitais permitem o contato com as novas tecnologias e aproximam os conteúdos do plano de ensino à nova geração. Nesta direção, a literatura destaca os jogos sérios, que segundo Theodório, Silva e Scardovelli (2020), são jogos planejados com o propósito de educar, treinar, promover mudanças de comportamento, enquanto diverte seus jogadores. Diferente de outros jogos, seu objetivo principal não é o entretenimento ou a diversão, mas sim a educação.

A partir disso, surge a relevância da aplicação de jogos sérios para a promoção da saúde. A educação em saúde é uma atividade que capacita as pessoas a cuidar da sua própria saúde, para promover a vitalidade e prevenir as doenças. De acordo com Azevedo *et al.* (2018), ela tem como objetivo encorajar os indivíduos a adotarem e preservarem hábitos de vida saudáveis, a utilizarem os recursos que estão disponíveis para eles e a tomarem suas próprias decisões, pensando em si e coletivamente, com o intuito de aprimorar suas condições de saúde e o ambiente em que vivem.

Neste sentido, para Santos *et al.* (2022), as tecnologias educativas (TE), como os jogos digitais, são importantes aliadas na promoção desse processo, além de permitirem maior interação com o público, uma vez que esses conteúdos são apresentados de maneira a refletir a realidade, tornando-se uma estratégia de fácil compreensão para quem não possui conhecimento especializado.

O uso de jogos em educação à saúde visa promover um aprendizado mais lúdico, possibilitando a troca de experiências, além de favorecer a socialização e a reflexão sobre a cultura e a importância dos cuidados com a saúde e da prevenção de doenças. Os jogos facilitam ainda, uma discussão mais aprofundada sobre temas relevantes presentes no cotidiano de determinados grupos (Carvalho *et al.*, 2021).

De acordo Costa *et al.* (2022), os jogos digitais contribuem no desenvolvimento da responsabilidade com seu próprio bem-estar, na prática de hábitos saudáveis e de pensamentos eficientes que possibilita tornarem-se aprendizes independentes e livres.

Para Rodrigues *et al.* (2024) é necessário implementar intervenções educativas que incentivem a saúde e a prevenção de doenças virais, incluindo o ensino sobre contágio e medidas profiláticas dessas enfermidades.

Assim, os jogos sérios, aplicados na promoção da educação em saúde, mostram-se como importantes recursos para disseminar informações essenciais no combate às arboviroses, favorecendo o desenvolvimento dos estudantes.

Metodologia

Para o desenvolvimento desta pesquisa, inicialmente buscou-se compreender acerca das características do mosquito *Aedes aegypti*, assim como os principais focos de criação e maneiras de combater a sua proliferação. Assim, foram utilizadas fontes ligadas ao Ministério da Saúde (Brasil, 2024a; 2024b; 2024c; 2024d; 2024e) e notícias que retratassem o cenário atual acerca da temática (Rodrigues (2024); Bom dia Mirante (2024); Felix (2024)).

Em seguida, realizou-se a construção do jogo. Para este momento adaptou-se o processo de desenvolvimento proposto por Novak (2017), muito utilizado na literatura para a criação de jogos educacionais digitais.

Assim, foram definidas 4 etapas: conceito, pré-produção, produção e pós-produção (Figura 1). A seguir são apresentadas as principais atividades realizadas em cada uma das etapas.

Figura 1 - Etapas de desenvolvimento



Fonte: (Autores, 2024).

Conceito - definiu-se os principais elementos *game*, como: público-alvo (adolescentes), inspirações (jogos de RPG), objetivo-enredo (o personagem principal busca eliminar o mosquito, assim como seus focos de proliferação), tecnologia



(acesso pelo computador), quantidade de jogadores (apenas um jogador); personagens do jogador (apenas um personagem principal), cenários (áreas urbanas), desafios (o jogador deverá eliminar os focos, os mosquitos e entregar vacinas), dentre outros.

Pré-produção - realizou-se o planejamento do desenvolvimento do jogo e a escrita do Documento de Design do Jogo (em inglês, Game Design Document - GDD) contendo informações detalhadas sobre o modo de jogar, a história, a *interface* e as regras do jogo.

Produção - desenvolveu-se o jogo proposto no planejamento. Assim, após testes e pesquisa na literatura, escolheu-se para a construção a ferramenta Godot, que é gratuita e muito utilizada na criação de jogos digitais (Guerreiro *et al.*, 2021). Elementos como cenários e personagens foram coletados da plataforma *itch.io*. Além disso, utilizou-se a ferramenta *Canva* para a construção de telas e botões utilizados durante o jogo.

Pós-produção - composta pela etapa em que o produto foi testado, avaliado e recebeu as devidas melhorias, correções, atualizações e conteúdos adicionais.

Ao final do processo, um protótipo do jogo foi disponibilizado para um grupo de adolescentes de uma instituição de ensino, para que pudessem jogar e, ao final, avaliar. Para a avaliação utilizou-se um questionário adaptado do modelo MEEGA+ (*Model for the Evaluation of Educational GAMES*), que visa “analisar jogos educacionais com o propósito de avaliar a percepção da qualidade em termos de experiência do jogador e percepção da aprendizagem” (Petri; Von Wangenheim; Borgatto, 2017, p. 2330).

Jogo Sérió Dengue Attack

Dengue Attack é um jogo educacional digital que tem como propósito ensinar aos seus usuários sobre os malefícios do mosquito *Aedes aegypti*, seus principais pontos de proliferação e como evitar sua propagação, motivando os jogadores a aplicarem esses conhecimentos em seu dia a dia.

O objetivo principal do jogador durante as etapas do jogo é eliminar os itens que são propensos para a propagação do mosquito, além de se defender dos ataques dos mosquitos, durante as três fases propostas. Além disso, precisará coletar e entregar as vacinas disponíveis contra a dengue.

A seguir são apresentadas e descritas as telas do jogo, bem como as fases que compõem o *game* proposto.

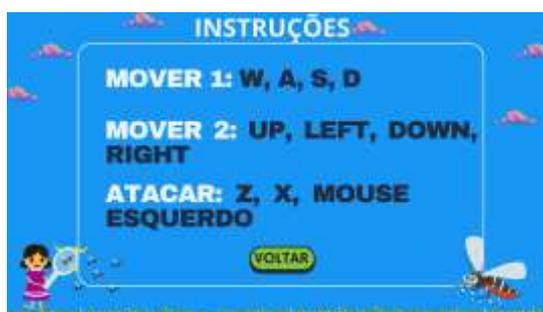
Apresentação e descrição das telas

Ao iniciar o jogo, a Tela inicial é exibida (Figura 2a), onde o usuário possui as seguintes opções: i) *play*, para iniciar o jogo; ii) ajuda, para acessar as instruções de movimentação e ataque do personagem (Figura 2b); e iii) *exit*, para sair do jogo.

Figura 2a - Tela inicial



Figura 2b - Tela de instruções



Fonte: (Autores, 2024).

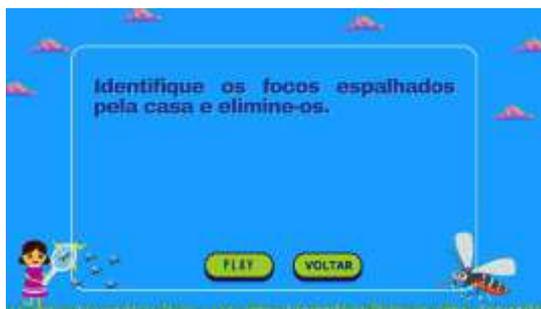
Ao clicar no botão *play* (Figura 2a), é exibida a tela das fases (Figura 3a), onde o usuário pode escolher qualquer uma das três fases para jogar. Ao clicar na fase desejada é exibida uma tela explicando a missão a ser realizada: fase 1 (Figura 3b), fase 2 (Figura 3c) e fase 3 (Figura 3d).

Figura 3a - Tela de fases



Figura 3b - Tela da missão (fase 1)



Figura 3c - Tela da missão (fase 2)**Figura 3d** - Tela da missão (fase 3)

Fonte: (Autores, 2024).

De acordo com Pimentel (2022), ao promover a educação em saúde, é fundamental considerar diversos aspectos da realidade, a fim de possibilitar uma reflexão crítica sobre a importância da participação popular na busca por melhorias nas condições de vida.

Almeida *et al.* (2023) reforçam que utilização de jogos digitais na saúde, promovem uma educação mais contextualizada e envolvente, podendo despertar o interesse dos alunos e motivá-los a se tornarem agentes multiplicadores desses conhecimentos em suas comunidades.

Neste sentido, cada fase foi planejada e desenvolvida de forma que possuísse semelhança com a realidade de uma comunidade, visando uma identificação do jogador com os problemas relacionados ao mosquito *Aedes aegypti*.

Rodrigues (2024) afirma que o descarte inadequado de resíduos em terrenos eleva o risco de proliferação do mosquito, pois materiais como plásticos, pneus, móveis descartados e recipientes de vidro ou plástico podem acumular água durante o período chuvoso, criando condições propícias para a reprodução do mosquito.

Assim, após clicar no botão *play* (Figura 3c), o usuário é direcionado para a primeira fase do jogo, onde é levado para um terreno baldio, com mosquitos em várias partes do ambiente, além de seus focos, sinalizados por um ponto de exclamação vermelho (Figura 4). Para eliminar estes pontos, o jogador deve tocá-los, e para combater o mosquito, precisa usar o *spray* disponibilizado.

Figura 4 - Tela fase 1

Fonte: (Autores, 2024).

No Maranhão, em 2024, o descarte irregular de lixo provocou o aumento no número de casos de dengue e arboviroses. Segundo os dados, em março deste ano, o quantitativo de infectados já ultrapassava os do ano de 2023 todo (Bom Dia Mirante, 2024).

De acordo com os dados do terceiro Levantamento Rápido de Índice de Infestação por *Aedes aegypti* (LIRAA) e do Levantamento de Índice Amostral (LIA), realizados em 2023, indicaram que pesquisas apontam que 74,8% dos focos do mosquito *Aedes aegypti* são encontrados em ambientes residenciais, principalmente em pontos como vasos e pratinhos de plantas, garrafas, recipientes de degelo de geladeiras, entre outros (Felix, 2024).

Nesta direção, na segunda fase o jogador é levado para dentro de sua casa. O jogador terá que eliminar os focos que estão sendo sinalizados com um ponto de exclamação vermelho. Ao clicar no foco, será exibida uma caixa de texto explicando o motivo deste ser considerado um foco, e como proceder para eliminá-lo (Figura 5).

Figura 5 - Tela fase 2

Fonte: (Autores, 2024).

O Ministério da Saúde (Brasil, 2024d) reforça que é fundamental que os cuidados para eliminar os focos do mosquito em casa sejam mantidos ao longo de todo o ano. Assim, orienta que medidas como: fechar caixas d'água, ralos e pias; manter limpo bebedouros de animais de estimação; descartar pneus velhos ou guardar em locais cobertos; limpar calhas e a laje; colocar areia nos vasos de plantas; amarrar bem os sacos de lixo, dentre outras.

Em 21 de dezembro de 2023, a vacina contra a dengue foi incorporada ao Sistema Único de Saúde (SUS), sendo considerada uma importante ferramenta para tornar a doença mais uma enfermidade passível de prevenção por meio da imunização (Brasil, 2024e).

Desta forma, na terceira fase do jogo o usuário é direcionado para um ambiente de grande risco, com vários focos do mosquito. A sua missão consiste em coletar vacinas e levar até aos NPCs (*Non-Player Character*, em português - Personagem não jogável) presentes no local, tomando cuidado para não ser picado pelos mosquitos que tentam impedi-lo de completar o seu objetivo (Figura 6).

Figura 6 - Tela fase 3



Fonte: (Autores, 2024).

A vacinação é amplamente reconhecida como uma das estratégias mais eficazes para proteger a saúde pública e promover uma sociedade mais saudável e resiliente (Brasil, 2024b). Assim, nesta fase buscou-se promover a importância da vacinação contra a dengue e reforçar que a melhor maneira de prevenção da dengue é evitar a proliferação do mosquito *Aedes aegypti*.

Avaliação

Para a avaliação, o jogo foi disponibilizado para 32 alunos, com idade entre 14 e 16 anos, do primeiro ano do ensino médio integrado ao curso Técnico em Informática, do Instituto Federal do Maranhão - Campus Açailândia.

A escolha do público-alvo foi motivada diante do aumento do número de casos de dengue no estado do Maranhão em 2024 (Bom Dia Mirante, 2024), as ampliações da vacinação para contemplar adolescentes com a faixa etária até 16 anos (Laboissière, 2024) e a baixa procura pela vacina por este público (OImparcial, 2024).

Após jogarem, os participantes preencheram um formulário de avaliação, que incluía 16 perguntas adaptadas do modelo MEEGA+ (Petri; Von Wangenheim; Borgatto, 2017). O objetivo foi coletar *feedback* quanto a percepção da qualidade, com foco na experiência do jogador e percepção da aprendizagem proporcionada pelo jogo.

Foram avaliados a usabilidade, a confiança, a satisfação e a diversão proporcionada pelo jogo, conforme mostra o Gráfico 1 a seguir.

Gráfico 1 - Resultado da avaliação aspectos usabilidade, confiança, satisfação e diversão



Fonte: (Autores, 2024).

De acordo com o gráfico acima, é possível perceber que 31,3% (10) dos alunos “concordaram totalmente” com o design atraente do jogo, 53,3% (18) concordaram de forma parcial e 12,5% (4) se mantiveram de forma neutra em relação aos demais aspectos. Tais resultados demonstram que a grande parte dos discentes participantes da pesquisa gostaram do *design*, não havendo discordâncias, indicando que a aparência do jogo foi bem recebida pelos acadêmicos responsáveis pela testagem do jogo.

Araújo e Silva (2024) enfatizam o papel crucial do *design* na garantia da acessibilidade e atratividade do jogo, destacando também seu impacto positivo no desenvolvimento cognitivo e criativo dos jogadores.

Também foi possível perceber que as regras foram claras e compreensíveis para a grande maioria (29 discentes), com 43,8% (14) concordando totalmente e 46,9% (15) apenas concordando. No entanto, 9,4% (3) se mostraram indiferentes. Esses resultados podem ter contribuído para o fato de 53,1% (17) concordarem totalmente e 37,5% (12) também concordarem com a afirmação de que o jogo é fácil de jogar.

Importante atentar que neste aspecto, 6,3% (2) se mantiveram neutros em relação à facilidade do jogo, e apenas 1 aluno o achou parcialmente difícil de jogar. A presença de discordância e neutralidade, indicam possíveis áreas de melhoria, destacando a importância de rever a mecânica do jogo ou criar tutoriais explicativos.

Além disso, 53,1% (17) dos estudantes afirmaram com total certeza que as pessoas aprenderiam a jogar esse jogo rapidamente, 40,6% (13) concordaram parcialmente e 6,3% (2) se mantiveram neutros.

De acordo com Vannucchi(2021), as regras e o *gameplay* (jogabilidade) são elementos importantes para proporcionar uma boa experiência ao jogador. Assim, nos jogos sérios com cunho pedagógico, as regras desempenham um papel essencial para a eficácia da proposta, pois seus direcionamentos instrucionais podem favorecer a aprendizagem e a aquisição de conceitos abordados no jogo.

A organização do conteúdo de forma diferenciada resultou em 53,1% (17) alunos acreditando parcialmente que iriam aprender com o jogo, 31,3% (10) concordando totalmente com isso e apenas 15,6% (5) se mostrando indiferentes.

Percebeu-se ainda que, 59,4% (19) ficaram satisfeitos com o que aprenderam no jogo, 31,3% (10) se mostraram totalmente satisfeitos e 9,4% (3) ficaram indiferentes. Além da satisfação com o conteúdo, foi possível avaliar que a maioria



se divertiu ao jogar, pois 46,9% (15) concordou parcialmente com esta afirmação e 43,8% (14) concordou totalmente.

Os jogos digitais educacionais utilizam uma abordagem gamificada e lúdica para apresentar conteúdos, favorecendo a compreensão do mundo pelos alunos, além de promoverem o crescimento de aspectos cognitivos, sociais e afetivos em sua personalidade.

Assim, a organização e a maneira como esse é apresentado no jogo, pode proporcionar uma experiência divertida e satisfatória, além de possibilitar um aprendizado mais empolgante e significativo para aluno, contribuindo para o seu desenvolvimento e sua conscientização enquanto sujeito responsável pelo meio em que vive.

Observa-se que 6,3% (2) se mantiveram neutros e apenas um usuário afirmou não ter se divertido. Estes dados podem estar relacionados com a neutralidade e a presença de alunos com dificuldades para entender o funcionamento e as regras do *game*.

Além das questões abordadas anteriormente, o formulário aplicado na pesquisa também inclui perguntas sobre outros aspectos, como os desafios nas fases, a atratividade do jogo e a relevância do assunto abordado. Esses dados são apresentados no Gráfico 2 abaixo.

Gráfico 2 - Resultado da avaliação aspectos desafio, atenção e relevância



Fonte: (Autores, 2024).

Relacionado ao ritmo dos desafios propostos no jogo, 34,4% (11) concordaram totalmente que foi adequado, e a mesma quantidade concordou parcialmente. Já 25% (8) dos discentes permaneceram neutros, e 6,3% (2) discordaram, indicando a necessidade de uma maior atenção à velocidade dos acontecimentos para alcançar um ritmo adequado.

A maior diferença de opiniões foi no quesito dinamismo do jogo. Nesse aspecto, 12,5% (4) acharam o jogo monótono, e 3,1% (1) acharam o jogo muito monótono. Grande parte dos alunos (34,4%) (11) se manteve neutra, enquanto 21,9% (7) e 28,1% (9) ficaram satisfeitos com as atividades realizadas no jogo, concordando totalmente ou apenas concordando, respectivamente.

Pode-se entender que este resultado esteja relacionado à mecânica das fases serem semelhantes entre si, pois estas foram pensadas com o objetivo de ensinar o



tema e seus principais tópicos por meio de ações repetidas, abordadas em contextos diferentes.

De acordo com Estudo e leitura (2024), a repetição de conceitos e práticas em diversos contextos desempenham uma importante técnica no processo de aprendizagem, pois ao revisar e praticar, as conexões neurais relacionadas a esse conhecimento são fortalecidas, favorecendo a retenção e recuperação posterior destes conceitos. Além disso, proporcionam o desenvolvimento de habilidades cognitivas mais complexas, a transferência de conhecimento e a execução de tarefas de forma mais fluida e natural.

Neste sentido, buscou-se no jogo reforçar que a melhor maneira de combater o mosquito é eliminando os focos, e que o jogador, enquanto cidadão, precisa estar atento aos riscos e inspecionem, constantemente, a sua casa e lugares próximos, na procura de possíveis pontos de proliferação (Brasil, 2024d).

O jogo se mostrou chamativo desde o início para 24 discentes, 18,8% se sentiram indiferentes e somente 6,3% (2) não se atraíram de primeira. Esses resultados mostram que uma *interface* atraente faz com que os alunos sintam mais vontade de jogar e, conseqüentemente, de aprender, prendendo sua atenção sem que eles percebam.

Dos estudantes que responderam ao questionário, 43,8% concordaram totalmente que o jogo é uma boa maneira de ensinar sobre a propagação do *Aedes aegypti*, a mesma quantidade concordou parcialmente e apenas 12,5% (4) ficaram indiferentes. Ao notar que não houve discordância, esses resultados foram considerados positivos, reafirmando a eficácia dos jogos na educação.

Este aspecto também é visto na afirmação sobre preferir aprender com esse jogo do que de outra forma, onde 31,3% (10) concordaram totalmente, 28,1% (9) concordaram parcialmente e apenas 6,3% (2) não concordaram. No entanto, 34,4% (11) ficaram indiferentes. Quando questionados se o jogo seria uma boa ferramenta para a sala de aula, apenas 1 discordou e 15,6% (5) ficaram neutros, os outros 26 alunos concordaram totalmente ou parcialmente, com as respostas divididas exatamente em 40,6%.

Em relação à relevância do assunto ensinado no jogo, as respostas ficaram igualmente divididas entre “concordo totalmente” e “concordo parcialmente”, com 46,9% (30) cada, e apenas 6,3% (2) permaneceram neutras. Em suma, os resultados foram positivos, pois, de modo geral, os usuários aprenderam enquanto se divertiram e a maioria se mostrou satisfeita com isso.

Conclusão

Os números alarmantes de casos e óbitos nos últimos anos causados pelas doenças transmitidas pelo mosquito *Aedes aegypti* refletem a urgência de estratégias eficazes de prevenção e conscientização.

As avaliações mostraram que o jogo sério *Dengue Attack* tem potencial para promover a educação em saúde de maneira lúdica acerca das medidas de prevenção à proliferação do mosquito, além de reforçar a importância da vacinação contra a dengue.

Aspectos como o *design* atraente, a facilidade em jogar, a forma de organização e apresentação do conteúdo, trouxeram confiança, satisfação ao público-alvo. Além disso, possibilitou a aprendizagem e aquisição de conhecimento acerca dos conceitos e das práticas apresentadas durante o jogo.



A abordagem interativa e contextualizada com a realidade permitiu o acesso às informações importantes relacionadas ao mosquito, despertando o interesse pela temática e estimulando comportamentos preventivos por parte do público-alvo. Além disso, pode contribuir para uma reflexão sobre si mesmo, suas ações, suas motivações e as consequências que elas podem provocar no contexto em que vive.

Portanto, o *Dengue Attack* mostrou-se um jogo sério instrucional desenvolvido para sensibilizar a população, em especial, adolescentes, sobre os cuidados necessários no combate aos criadouros do mosquito *Aedes aegypti*, utilizando a gamificação como ferramenta para engajar e empoderar os usuários com conteúdo educacional, que incentivem práticas de prevenção eficazes, reduzindo as incidências de doenças transmitidas pelo mosquito, contribuindo para a criação de comunidades mais saudáveis e conscientes.

Em futuras propostas de trabalhos planeja-se implementar novas fases abordando tópicos que destaquem os cuidados individuais, as doenças causadas pelo mosquito, entre outros. É relevante destacar que boas partes das melhorias identificadas durante o processo de avaliação pelos alunos, tais como, revisão da *gameplay* e a criação de tutoriais explicativos, deverão ser implementadas.

Diante do que foi visto é relevante destacar que o processo de educação em saúde é um processo contínuo que deve começar cedo, fornecendo ferramentas e conhecimentos sobre prevenção de doenças e promoção da saúde, tais como os observados no jogo sério *Dengue Attack*. Entretanto, é interessante destacar que a participação dos adolescentes e da própria comunidade é relevante para o sucesso das estratégias de controle de doenças transmitidas por vetores, pois a eficácia dessas intervenções depende amplamente da adesão e colaboração da população.

Referências

ALMEIDA, E. I. A. *et al.* Enfrentamento da leishmaniose visceral utilizando tecnologia inovadora: Construção de um game educativo a partir da pesquisa-ação. *Research, Society and Development*, v. 12, n. 8, p. e3312842880-e3312842880, 2023.

ARAÚJO, G. O.; SILVA, S. T. Codezônia: um jogo para o ensino de algoritmo e programação para crianças de forma desplugada. *Contribuciones a Las Ciencias Sociales*, São José dos Pinhais, v.17, n.2, p. 01-26, 2024.

AZEVEDO, P. R. *et al.* Ações de educação em saúde no contexto das doenças crônicas: revisão integrativa. *R de Pesq: cuidado é fundamental Online*, v. 10, n. 1, p. 260-7, 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Aedes aegypti**. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/a/aedes-aegypti>. Acesso em: 14 nov. 2024a.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Arboviroses**. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/a/arboviroses>. Acesso em: 14 nov. 2024b



BRASIL. Ministério da Saúde. **Atualização de Casos de Arboviroses**. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/a/aedes-aegypti/monitoramento-das-arboviroses>. Acesso em: 14 nov. 2024c

BRASIL. Ministério da Saúde. **Confira 10 passos para eliminar focos do mosquito da dengue**. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/2024/fevereiro/confira-10-passos-para-eliminar-focos-do-mosquito-da-dengue>. Acesso em: 14 nov. 2024d.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional da Saúde (FUNASA). **Vigilância Epidemiológica. Programa Nacional de Controle da Dengue (PNCD)**. Brasília: Ministério da Saúde, 2002. Disponível em: https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/pncd_2002.pdf. Acesso em: 17 nov. 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Dengue**. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/d/dengue>. Acesso em: 14 nov. 2024e.

BOM DIA MIRANTE. **Descarte irregular de lixo piora índices da dengue e outras arboviroses no MA**. Globo: Bom Dia Mirante, 2024. 1 vídeo (6 min). Disponível em: <https://globoplay.globo.com/v/12447638/>. Acesso em: 15 nov. 2024.

CARVALHO, R.N. G. *et al.* Jogo android sobre HPV para educação em saúde de adolescente universitário: relato de experiência. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 9, p. e19311931928-e19311931928, 2022.

CARVALHO, I. C. N. *et al.* Tecnologia educacional: A enfermagem e os jogos educativos na educação em saúde. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 7, p. e18710716471-e18710716471, 2021.

COSTA, T. O. *et al.* Educação em saúde por meio de jogos lúdicos para a prevenção de parasitoses. **Revista Eletrônica Acervo Científico**, v. 42, p. e10936, 2022.

ESTUDO E LEITURA. Como o cérebro aprende por repetição: o segredo revelado!. Disponível em: <https://estudoeleitura.andhep.org.br/como-o-cerebro-aprende-por-repeticao/>. Acesso em: 15 nov. 2024.

FELIX, P. '75% da transmissão de dengue ocorre dentro das casas', alerta ministra. **Veja**, 31 jan. 2024. Disponível em: <https://veja.abril.com.br/saude/75-da-transmissao-de-dengue-ocorre-dentro-das-casas-alerta-ministra>. Acesso em: 15 nov. 2024.

GUERREIRO, G. *et al.* Two Kingdoms: Relato de Desenvolvimento de um Jogo Utilizando Godot Engine. *In: COMPUTER ON THE BEACH*, 12., 2021. On-line. **Anais[...]**. São José: Universidade do Vale do Itajaí, p. 571-574, 2021. Disponível em: <https://periodicos.univali.br/index.php/acotb/article/view/17477>. Acesso em: 15 nov. 2024.



LABOISSIÈRE, P. **Com doses próximas do vencimento, Saúde amplia vacinação contra dengue.** Agência Brasil, 22 jun. 2024. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/saude/noticia/2024-06/com-doses-proximas-do-vencimento-saude-amplia-vacinacao-contra-dengue>. Acesso em: 15 nov. 2024.

NOVAK, J. **Desenvolvimento de games** / Jeannie Novak; tradução: Pedro Cesar de Conti; revisão técnica Paulo Marcos Figueiredo de Andrade. --São Paulo: Cengage Learning, 2017.

OIMPARCIAL. Apenas 22% dos adolescentes no Maranhão receberam 2ª dose da vacina contra a dengue. **OImparcial**, 22 set. 2024. Disponível em: <https://oimparcial.com.br/noticias/2024/09/apenas-22-dos-adolescentes-no-maranhao-receberam-2a-dose-da-vacina-contra-a-dengue/>. Acesso em: 15 nov. 2024.

OLIVEIRA, L. B. *et al.* Aplicativos Móveis No Cuidado Em Saúde: Uma Revisão Integrativa. **Revista Enfermagem Atual In Derme**, v. 93, n. 31, p. e-020047, 2020. DOI: 10.31011/reaid-2020-v.93-n.31-art.760. Disponível em: <https://revistaenfermagematual.com/index.php/revista/article/view/760>. Acesso em: 14 nov. 2024.

PETRI, G.; VON WANGENHEIM, C. G.; BORGATTO, A. F. Evolução de um Modelo de Avaliação de Jogos para o Ensino de Computação. *In: WORKSHOP SOBRE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO*. 15., 2017, São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo: Sbc, 2017. p. 2327-2336. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/wei/article/view/3549>. Acesso em: 14 nov. 2024.

PIMENTEL, A. G. **RPG Karapanã: uma proposta educativa para a prevenção e controle do Aedes aegypti a partir da concepção da Educação Popular em Saúde**. 2022. 273 f. Tese (Doutorado em Ciências e Biotecnologia) - Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2022. Disponível em: <https://app.uff.br/riuff/handle/1/28561>. Acesso em: 15 nov. 2024.

RODRIGUES, A. S. *et al.* Uso de serious games na promoção da saúde de adolescentes. *In: SEMANA UNIVERSITÁRIA DA URCA, 8./SEMANA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA URCA, 26.*, 2023. Iguatú. **Anais[...]**. Ceará, 2023. Disponível em: http://siseventos.urca.br/assets/pdf/sub_trabalhos/494-1251-11806-139.pdf. Acesso em: 15 nov. 2024.

RODRIGUES, B. M. *et al.* A incidência de casos de arboviroses em aliança-pe e o jogo “xô aedes” para promoção de saúde nas escolas. **Revista Foco**, v. 17, n. 5, p. e5055-e5055, 2024.

RODRIGUES, T. Descarte irregular de resíduos em terrenos aumenta risco de proliferação do Aedes aegypti. Prefeitura João Pessoa,

SANTOS, T. S., L. *et al.* Giracardio: jogo educativo para a promoção à saúde cardiovascular em feirantes. **Revista Enfermagem Contemporânea**, Salvador, Brasil, v. 11, p. e4191, 2022.



THEODÓRIO, D. P.; SILVA, A. P.; SCARDOVELLI, T. A. Jogos sérios brasileiros para auxílio do diagnóstico e tratamento de TDAH: revisão integrativa. *Interfaces da Educação*, v. 11, n. 32, p. 60-78, 2020.

VANNUCCHI, H. *A importância das regras e do gameplay no envolvimento do jogador de videogame*. Pimenta Cultural, 2021.