

Um Mapeamento Sistemático sobre Jogos Sérios Relacionados a Conscientização de Vetores da Dengue

Thomas Krevey Derkasz¹, Helyane Bronoski Borges¹, Gabriel Dalzoto Salles¹,
Simone Nasser Matos¹, Isabel Cristina Torrens¹

¹Depto Acadêmico de Informática – Univ. Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR-PR)

{helyane, snasser}@utfpr.edu.br, {gabdsalles, thomaskrevey}@gmail.com,
{isabeltorrens}@alunos.utfpr.edu.br

Abstract. *The use of serious games has been highlighted in the teaching process in the classroom because they are tools that call the student's attention, allowing them to work in a fun and efficient way. This article presents the results of a Systematic Mapping of Literature, focusing on analyzing the serious games developed for teaching about the Aedes aegypti mosquito and its diseases. This study was carried out on works published from 2014 to 2022. After applying the exclusion criteria six studies were analyzed. This mapping shows that games are focused on early childhood or elementary education and that research opportunities involve artificial intelligence techniques.*

Keywords: *serious games, dengue, Aedes aegypti*

Resumo. — *O uso de jogos sérios tem se destacado no processo de ensino em sala de aula porque são ferramentas que chamam a atenção do aluno possibilitando trabalhar de forma divertida e eficiente. Este artigo apresenta os resultados de um Mapeamento Sistemático da Literatura, com foco em analisar os jogos sérios desenvolvidos para o ensino sobre o mosquito Aedes aegypti e suas doenças. Este estudo foi realizado sobre trabalhos publicados de 2014 a 2022. Após aplicados os critérios de exclusão seis estudos foram analisados. Os resultados desse mapeamento mostram que os jogos estão focados para o ensino infantil ou fundamental e que oportunidades de pesquisa envolvem as técnicas de inteligência artificial.*

Palavras-chave: *jogos sérios, dengue, Aedes aegypti*

1. Introdução

Com o avanço da tecnologia surgem novas possibilidades aliadas ao ensino, como a gamificação, a qual trata do uso de jogos eletrônicos e suas técnicas em setores diversos, a exemplo do ambiente escolar. A utilização de novas tecnologias que auxiliam no processo de educação em sala de aula aumenta nos ambientes escolares o engajamento [Silva *et al.* 2011]. Ainda segundo os autores, recursos como jogos são usados pelos professores para chamar a atenção do aluno, tornando o ambiente mais agradável e estimulante para o educando.

Um jogo educacional pode ser significativamente relevante ao possibilitar trabalhar temas complexos de forma divertida. O potencial dos jogos educativos está na capacidade de despertar o interesse e a busca pelo conhecimento que pode ser movido por um objetivo ou simples curiosidade [Porcino and Strauss and Clua 2014]. Um dos

objetivos que podem ser trabalhados em jogos sérios está relacionado a vetores de doenças, dentre elas, a dengue.

O Brasil é um país de clima tropical e com isto está sujeito a maior proliferação de vetores. Um desses é o *Aedes Aegypti*, conhecido por sucessivas epidemias por aproximadamente 30 anos [Santos *et al.* 2018]. Esse mosquito ou pernilongo, tem como principal diferencial listras brancas em todo seu corpo, sua proliferação é maior em regiões demograficamente mais densas e ocorre com mais intensidade onde há acúmulo de água e temperatura elevada. É o principal transmissor de doenças como a dengue, o zika vírus, e o chikungunya [Brasil 2023].

Este artigo apresenta o resultado de um Mapeamento Sistemático, baseado na metodologia de Kitchenham e Charters (2007), com o objetivo de analisar como os jogos sérios são desenvolvidos para auxiliar no combate ao mosquito *Aedes Aegypti*. A pesquisa retornou um total de 175 trabalhos científicos nacionais e internacionais publicados entre os anos de 2014 a 2022, porém 6 deles estavam de acordo com o objetivo deste artigo e foram selecionados para análise.

2. Fundamentação Teórica

Esta seção apresenta os principais conceitos dos temas abordados neste trabalho e está dividida em *Aedes Aegypti* e Jogos Sérios.

2.1. *Aedes Aegypti*

O mosquito doméstico de nome científico *Aedes Aegypti* é o principal vetor de doenças como dengue, zika vírus e chikungunya. É uma espécie de mosquito que vive próximo do ser humano, ao redor de casas e outros lugares que são frequentados por pessoas, como escolas, igrejas e estabelecimentos comerciais [Brasil 2023].

As doenças que o *Aedes Aegypti* ajuda na proliferação, como dengue, zika vírus e chikungunya, estão entre os maiores problemas de saúde pública, não só no Brasil, como no mundo. De acordo com a Organização Mundial da Saúde [Who 2023], a incidência de casos de dengue foi de 500 mil casos em 2000 para mais de 5 milhões de casos, em 2019. Hoje em dia, a doença é endêmica em mais de 100 países, e as regiões mais afetadas são a América Latina, o Sudeste Asiático e o Pacífico Ocidental.

Segundo Brasil (2023) no ano de 2022 ocorreram 9.204 casos prováveis, entre os sintomas se pode elencar febre menor ou igual a 38.5°C (ou ainda inexistente), conjuntivite não purulenta, edema periarticular, entre outros [Brasil 2023].

O chikungunya é outra doença viral transmitida pelo mosquito *aedes aegypti* presente em todos os estados do país. De acordo com Brasil (2023), no ano de 2022 ocorreram 174.517 casos prováveis de chikungunya, alguns de seus sintomas incluem erupção avermelhada na pele, dores pelo corpo, calafrios e diarreia ou dor abdominal [Brasil 2023].

Existem alguns fatores determinantes na eclosão de ovos do *Aedes Aegypti* como altas temperaturas e água acumulada. Por esse motivo, a estratégia mais eficiente para evitar a infecção causada pelo mosquito é o controle vetorial dele, eliminando focos de água parada, tampando caixa d'água e reservatórios e acabar com qualquer tipo de objeto que possa acumular água (pneus, vasos, piscinas, entre outros) [Brasil 2023].

2.2. Jogos Sérios

Os jogos sérios ou jogos educacionais são jogos desenvolvidos com o objetivo principal de ensinar, informar, treinar ou simular situações do mundo real. Eles são projetados com uma intenção educativa ou de treinamento, ao mesmo tempo em que mantêm os elementos divertidos e interativos dos jogos tradicionais [Michael and Chen 2006].

De acordo com Papanastasiou *et al.* (2006), a aplicação de jogos sérios no ensino pode auxiliar no desenvolvimento de habilidades cognitivas, tais como memória, atenção, criatividade, raciocínio e discernimento na tomada de decisões. Além disso, favorece a avaliação de progresso de resultados de forma imediata por meio de *feedbacks*, despertando o interesse e a curiosidade do jogador [Dörner *et al.* 2017].

Estudos na literatura sobre aplicações de jogos sérios e seus resultados [All and Castellar and Looy 2016; Boyle *et al.* 2016], apresentam evidências empíricas sobre os benefícios e práticas no processo educacionais, indicando que, além de ensinar conteúdos, permite a aplicação do conhecimento adquirido pelo aluno.

Os jogos educacionais, como ferramentas de aprendizagem, transformam o modelo tradicional de aprendizagem passiva, em que o aluno apenas recebe informações, permitindo que ele exerça seu protagonismo em uma aprendizagem mais ativa [Neris 2020]. Dessa forma, o uso de jogos sérios é uma forma eficaz de envolver os participantes, fornecer retorno imediato, permitir a prática em um ambiente seguro e motivar a aprendizagem ativa.

3. Metodologia

Com o objetivo de analisar os jogos sérios que abordam a temática Aedes Aegypti/Dengue, foi realizado o mapeamento sistemático, fundamentado no método de Kitchenham e Charters (2007), o qual é baseado em 3 etapas: planejamento, execução e análise dos resultados. Na primeira etapa, planejamento, foi identificado o objetivo do mapeamento sistemático, definidas as questões de pesquisa, as *strings* de busca, palavras-chave, critérios de inclusão e exclusão e os repositórios de busca.

Na etapa de execução foram identificados e selecionados os artigos primários a serem usados. Por fim, na etapa de análise dos resultados foram extraídas as informações requisitadas para que as questões de pesquisa pudessem ser respondidas. Para o gerenciamento bibliográfico utilizou-se a ferramenta Zotero [Zotero 2023].

3.1 Questões de Pesquisa

Para atingir o objetivo deste estudo foram elaboradas 3 questões de pesquisa (QP).

- QP1 - Quais são as mecânicas e os objetivos dos jogos sérios que abordam a temática Aedes aegypti/Dengue?
- QP2 - O jogo foi desenvolvido para qual plataforma (*desktop*, *mobile* ou *web*)?
- QP3 - O jogo educacional utiliza alguma técnica de Inteligência Artificial?

3.2 Estratégia de Busca

A estratégia de busca foi definida visando identificar trabalhos publicados em repositórios de pesquisa. Os repositórios de pesquisa selecionados foram: ACM, IEEE, Portal da Coordenação de Aperfeiçoamento de Nível Superior (CAPES), ScienceDirect, Scopus, Springer e ResearchGate.

Para a criação das *strings* de busca foram definidas 6 palavras-chave relacionadas à temática sobre Dengue: Aedes, Dengue, Zika, Chikungunya, Jogos-Sérios e Jogos educacionais. Foram utilizados termos em inglês, português e espanhol (Tabela 1).

Tabela 1. Strings de Busca

Código	Strings de Busca
SB1	“Aedes” AND “jogos sérios” / “Aedes AND “juegos serios / Aedes and serious games
SB2	Dengue e jogos sérios / Dengue y juegos serios / Dengue and serious games
SB3	Zika e jogos sérios / Zika y juegos serios / Zika and serious games
SB4	Chikungunya e jogos sérios / Chikungunya y juegos serios / Chikungunya and serious games
SB5	Aedes e jogos educacionais / Aedes y juegos educacionales / Aedes and educational games
SB6	Dengue e jogos educacionais / Dengue y juegos educacionales / Dengue and educational games
SB7	Zika e jogos educacionais / Zika y juegos educacionales / Zika and educational games

3.3 Critérios de Inclusão e Exclusão

Para selecionar os trabalhos foram definidos critérios de Exclusão (CE), conforme apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Critérios de Inclusão e Exclusão

Código	Descrição
CE1	Trabalhos duplicados.
CE2	Trabalhos publicados antes de 2014 ou após 2022.
CE3	Estudos que não são artigos primários.
CE4	Trabalhos que não estão em português, inglês ou espanhol.
CE5	Estudos que não apresentam a temática Aedes Aegypti/Dengue
CE6	Estudos que não representam aplicações digitais
CE7	Trabalhos que não apresentam a descrição sobre a mecânica do jogo

Os critérios de inclusão permitiram selecionar os trabalhos que abordam a temática proposta por este mapeamento, estão no período estipulado e que tem acesso gratuito na Internet.

4. Resultados e Discussão

A pesquisa nos repositórios de busca usando as *strings* definidas na Tabela 1, resultou em 175 trabalhos conforme apresenta a Tabela 3.

Tabela 3. Resultado das Buscas

Repositórios de Busca	SB1	SB2	SB3	SB4	SB5	SB6	SB7	SB8
ACM	4	7	8	3	1	3	3	1
CAPES	1	3	1	1	4	5	1	0
IEEE	2	6	6	1	0	0	0	0
ScienceDirect	1	8	5	6	0	0	1	2
Scopus	6	10	6	3	3	7	0	0
Springer	0	7	4	2	1	6	1	1
ResearchGate	8	9	0	0	6	10	1	0
Total	22	50	30	16	15	31	7	4
	175							

Na sequência aplicaram-se os critérios de inclusão e exclusão definidos na Tabela 2. A quantidade de trabalhos resultante após a aplicação de cada critério de exclusão é apresentada na Figura 1.

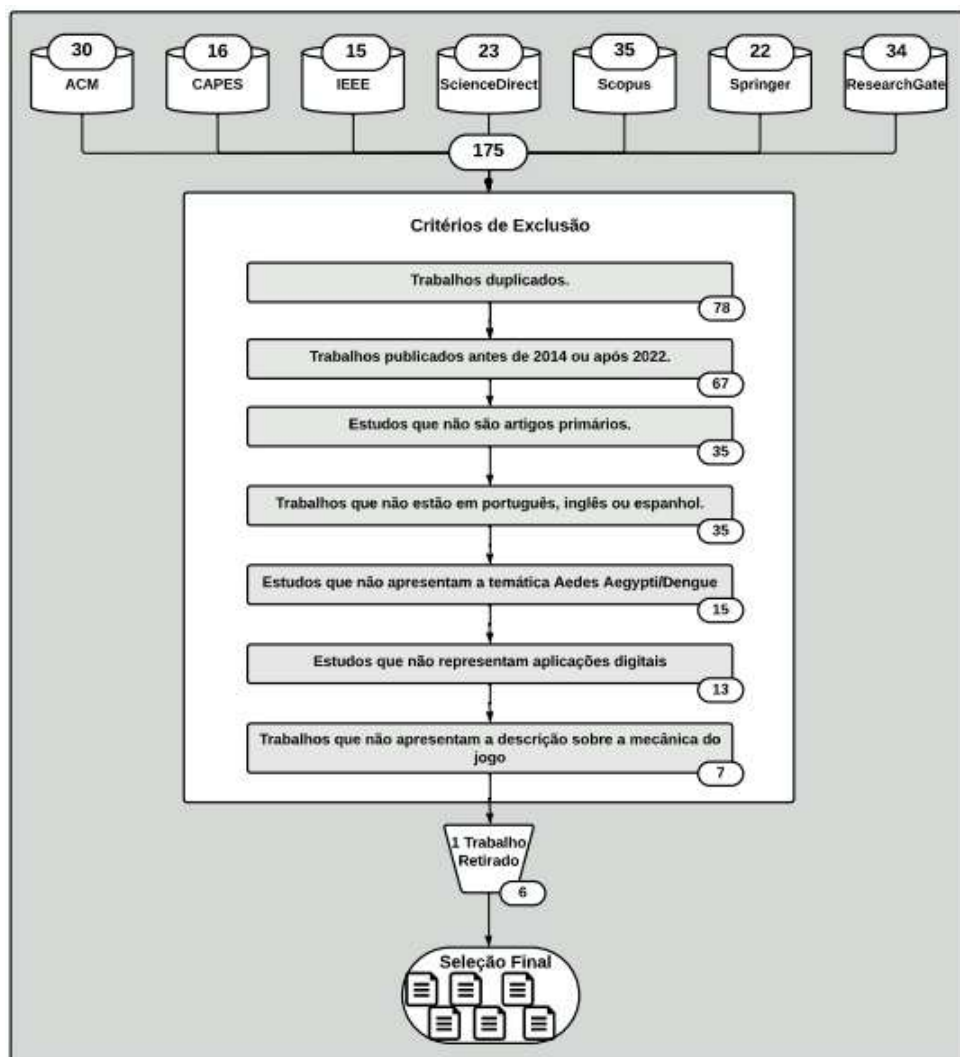


Figura 1. Etapas da execução do protocolo [Autoria própria 2023]

Ressalta-se que 7 trabalhos foram selecionados ao fim do processo de aplicação dos critérios de exclusão, porém um trabalho foi excluído pela impossibilidade de acesso total ao texto, resultando em um total de 6 estudos para a análise. Os estudos estão apresentados na Tabela 4.

Tabela 4. Trabalhos selecionados

Título	Autores
Hugo against dengue: a serious game to educate people about dengue fever prevention	Porcino, Strauss and Clua (2014)
Sherlock Dengue 8: A Serious Game for Teaching about Dengue Fever Prevention with Collaboration and Competition	Buchinger and Hounsell (2014)
Processo de desenvolvimento do jogo sério Missão Aedes: relações entre objetivos pedagógicos, ludicidade e implicações de design	Araújo <i>et al</i> (2016)
Edugame for prevention of dengue fever diseases	Tresnawati (2018)
Stop demam berdarah dengue (DBD) – virtual reality application for learning about dengue fever	Sudarmilah and Thoyib (2019)
Aware ME: Public Awareness through Game-Based Learning	Dassanayake et al (2020)

Com o intuito de entender as características dos jogos que abordam a temática do mosquito *Aedes Aegypti*, bem como o comportamento do tema nos últimos anos, foi elaborada uma análise com base nos estudos selecionados. O ano com maior número de publicações foi 2014, com 2, seguido pelos anos de 2016, 2018, 2019 e 2020 cada um com uma publicação.

Para apresentar os resultados, foram respondidas as questões de pesquisa a partir da leitura na íntegra de todos os artigos.

- QP1 - Quais são as mecânicas e os objetivos dos jogos sérios que abordam a temática *Aedes aegypti*/Dengue?

Porcino, Strauss and Clua (2014) desenvolveram o jogo denominado Hugo Against Dengue, esse jogo tem como objetivo ensinar as causas, bem como maneiras de eliminar o vírus da dengue. É um jogo no estilo plataforma, onde o jogador se movimenta em um cenário, percorrendo obstáculos, eliminando objetos que contém água parada, como por exemplo pneus, coletando moedas.

Buchinger and Hounsell (2014) desenvolveram o jogo educacional 3D, *online*, denominado Sherlock Dengue 8. Neste jogo, o jogador possui um mapa que representa o bairro de uma cidade, o qual é dividido em quatro partes. Cada parte do mapa (bairro) representa um nível de dificuldade do jogo, totalizando 4 níveis. Neste jogo, o jogador se movimenta pelos níveis, buscando eliminar o mosquito. O jogador pode interagir com três tipos de objetos: fatos (em formato de texto que apresentam informações sobre a dengue), depósitos (lugares onde o mosquito pode depositar os ovos) e curiosidades (uma informação adicional sobre o mosquito e que permite o jogador adquirir pontos extras). Para jogar é necessário realizar um cadastro, e a cada jogatina fazer o *login*. Essa medida existe devido a possibilidade de jogar com outras pessoas remotamente, neste modo de

jogo, há uma competição entre duplas, onde aquela que obtiver mais pontos dentro do jogo é a vencedora.

Araújo *et al* (2016) apresentam o jogo chamado Missão Aedes. É um jogo 2D no estilo plataforma, o qual apresenta ao jogador uma experiência similar a jogos como Sonic the Hedgehog [Sega 1991] e Mario Bros [Nintendo, 1983]. Neste jogo, há 6 fases o objetivo do jogo é derrotar o mosquito, conforme apresentado na Tabela 5. Cada nível tem um objetivo e metas a serem cumpridas. A dificuldade de cada fase vai aumentando junto com o ciclo de vida do mosquito *Aedes aegypti*. Durante a jogatina é possível comprar itens para auxiliar na campanha, como repelentes, que evitam a picada do mosquito.

Tabela 5. Fases do jogo Missão Aedes [Araújo *et al* 2016]

Fase (F)	Objetivo do Jogador	Metas a serem cumpridas a cada fase
F1 / F2	Reconheça e elimine os focos do mosquito.	Reconhecer pelo menos 10 objetos que são focos do mosquito.
F3	Entenda o ciclo de vida do mosquito (Parte I)	Selecione apenas os focos que representam o mosquito em seu primeiro estágio de desenvolvimento.
F4	Perceba o quanto é importante eliminar os focos do mosquito	Complete a fase em até 3 minutos antes que os mosquitos entrem na fase adulta. Impeça que os mosquitos se desenvolvam e infectem as pessoas.
F5	Entenda o ciclo de vida do mosquito (Parte II)	Selecione apenas os focos que representam o mosquito em seu segundo estágio de desenvolvimento.
F6	Entenda o ciclo de vida do mosquito (Parte III); e perceba o quanto é importante eliminar os focos do mosquito.	Destrua todos os mosquitos em sua fase adulta, dentro de 1 minuto. Elimine todos os mosquitos para salvar a cidade.

Tresnawati (2018) apresenta um jogo chamado Edugame. Neste jogo há quatro modalidades: *closing*, *hoarding*, *draining* e quiz. O jogador pode escolher qual modalidade deseja jogar. Na modalidade *closing* o jogador deve tampar os recipientes de água corretamente. Na modalidade *hoarding* e *draining* há as mesmas regras da modalidade *closing* porém, com nível de dificuldade maior. No quiz o jogador responde perguntas de múltipla escolha sobre a dengue. De acordo com os autores, o jogo ainda se encontra em desenvolvimento.

Sudarmilah and Thoyib (2019) apresentam o jogo Stop Demam Berdarah Dengue (DBD) – Safe from the Danger of Dengue Fever, ou STOP DBD. É um jogo em realidade aumentada. O jogo possui como cenários ambiente interno e externo de uma casa e é dividido em 3 fases. A primeira fase ocorre dentro da casa e o jogador deve encontrar possíveis criadouros do mosquito. A segunda fase, também se passa dentro da casa, porém o jogador deve retirar a água de reservatórios e ocultar possíveis focos de criadouro e reuso de materiais que podem servir de criadouros. Por fim, a terceira fase apresenta as mesmas atividades da fase anterior, porém ela se passa na parte externa da casa.

Dassanayake *et. al* (2020) apresentam uma plataforma com diversos jogos, denominada AwareME sendo dois deles sobre a dengue. O primeiro é um quebra-cabeças com um tempo determinado para a resolução. Após, um texto com indicações de cuidado com a dengue é apresentado para o jogador. Ao final do jogo, uma questão sobre esse

texto é feita para o jogador. O outro jogo é um jogo de ação no formato 3D. O cenário do jogo é um labirinto no qual o jogador deve tomar decisões relacionadas a prevenção da dengue para conseguir sair do labirinto.

- QP2 - O jogo foi desenvolvido para qual plataforma (desktop, mobile ou web)?

Dos 6 trabalhos analisados, 4 foram desenvolvidos para a plataforma Mobile [Porcino and Strauss and Clua 2014] [Tresnawati 2018] [Sudarmilah and Thoyib 2019] [Dassanayake *et al.* 2020]. Um dos trabalhos [Porcino and Strauss and Clua 2014] contempla os três tipos de plataforma (Mobile, Web e Desktop). O trabalho desenvolvido por [Araújo *et al.* 2016] não especifica o tipo de plataforma na qual o jogo pode ser executado. A Tabela 6 apresenta os resultados para esta questão de pesquisa.

Tabela 6. Plataformas e ferramentas dos jogos

Jogo	Autores	Plataforma
Hugo Against Dengue	Porcino and Strauss and Clua (2014)	Mobile/Web/Desktop
Sherlock Dengue 8	Buchinger and Hounsell (2014)	Desktop
Missão Aedes	Araújo et al (2016)	Não especificado
Edugame	Tresnawati (2018)	Mobile
Stop DBD	Sudarmilah and Thoyib (2019)	Mobile
AwareME	Dassanayake et al (2020)	Mobile

- QP3 - O jogo educacional utiliza alguma técnica de Inteligência Artificial?

Nenhum dos artigos apresenta o uso de algum algoritmo ou faz referência a conceitos de inteligência artificial na aplicação do jogo.

Esperava-se encontrar algo semelhante ao apresentado por Teixeira *et. al* (2020), o qual relata o desenvolvimento de um jogo educacional denominado PegAgente com a temática do vírus da COVID-19. Nesse jogo, é utilizado um algoritmo de inteligência artificial, mais especificamente aprendizado por reforço para garantir o aumento gradual de dificuldade, além da adaptação do agente inteligente ao modo de jogar do usuário.

5. Tendências

Durante o processo de análise dos estudos sobre vetores de doenças causadas pelo mosquito *Aedes aegypti*, constatou-se que 66% dos jogos são desenvolvidos para dispositivos móveis, porém nem todos os públicos possuem facilidade na manipulação deste recurso, tal como as pessoas com deficiência intelectual. Portanto, jogos para Web ou Desktop podem ser considerados alternativas de novas pesquisas sobre a temática. O estudo revelou também a predominância de jogos do estilo plataforma, com o índice de 33%, justificável pela facilidade de compreensão dessa configuração, com origem na década de oitenta com o jogo Donkey Kong [Nintendo, 1981].

Em relação à aplicação da Inteligência Artificial (IA) [Facelli 2021] em jogos sobre esse tema, constatou-se que ainda precisa ser explorada, uma vez que nenhum dos estudos apresentou a implementação de algum algoritmo deste gênero. O uso da IA permite desenvolver jogos que se adaptem às especificidades de cada jogador, permitindo identificar o nível ideal de dificuldade para que ele adquira conhecimento. Desta forma,

o jogo torna-se dinâmico, porque, em tempo de execução, o jogo define a melhor estratégia para o jogador.

Outra tendência constatada e que não está presente nos trabalhos encontrados é a necessidade de desenvolvimento de módulos de avaliação de aprendizagem que possam ser utilizados pelos jogos sérios, a fim de permitir uma análise do que efetivamente o jogador aprendeu durante o tempo em que ele permaneceu jogando.

6. Conclusão

Este artigo apresentou um Mapeamento Sistemático para identificar como os jogos sérios para conscientização do mosquito *Aedes aegypti* são desenvolvidos. Foi possível perceber a escassez de materiais relacionados ao tema da pesquisa. Por se tratar de materiais relacionados a alguma aplicação prática direcionada à educação socioambiental, já era esperado um número baixo de textos.

O período observado para a busca foi entre 2014 e 2022, que retornou um total de 175 estudos. Com a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, a seleção resultou em 6 artigos com temas relevantes para responder às questões de pesquisa. Os resultados obtidos mostram que: (i) os jogos desenvolvidos são, em sua maioria, do tipo plataforma, sem um público específico; (ii) os principais temas relacionados ao mosquito tratam sobre o combate aos seus focos de reprodução; (iii) as principais tecnologias utilizadas são para plataforma mobile, tendo software mais utilizado o Unity.

A realização desse estudo permitiu identificar dois pontos interessantes: (i) quanto a plataforma utilizada, a possibilidade de interagir com o jogo em qualquer ambiente por meio de um smartphone viabiliza um amplo número de jogadores; (ii) quanto ao público alvo, o fato de não fixar um, revela a principal motivação de jogos com esta temática, a qual se trata da conscientização de toda a população.

Agradecimento

O presente trabalho foi realizado com o apoio da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR.

Referências

- All, A., Castellar, E. P. N., and Van Looy, J. (2016). Assessing the effectiveness of digital game-based learning: Best practices. *Computers & Education*, 92, 90-103.
- Araújo, D. et al. (2016). “Processo de desenvolvimento do jogo sério Missão Aedes: relações entre objetivos pedagógicos, ludicidade e implicações de design”. *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE)*, v. 27, n. 1, p. 597.
- Boyle, E. A., Hainey, T., Connolly, T. M., Gray, G., Earp, J., Ott, M., and Pereira, J. (2016). An update to the systematic literature review of empirical evidence of the impacts and outcomes of computer games and serious games. *Computers & Education*, 94, 178-192.
- Brasil. Ministério da Saúde. (2023). Combate ao *Aedes Aegypti*: Prevenção e Controle da Dengue, Chikungunya e Zika. Brasília, 2023, <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/a/aedes-aegypti>.

- Buchinger, D. and Hounsell, M. S. da. (2014). “Sherlock Dengue 8: A Serious Game for Teaching about Dengue Fever Prevention with Collaboration and Competition”. 10 nov.
- Araújo, D. et al. (2016). “Processo de desenvolvimento do jogo sério Missão Aedes: relações entre objetivos pedagógicos, ludicidade e implicações de design”. Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE), v. 27, n. 1, p. 597.
- Dassanayake, D. K. M. P. M. M., Wijesinghe, S. N., Jayasiri, T. L. C., Keenawinna, K. A. R. T., Rankothge, W. H., and Gamage, N. D. V. (2020). AwareME: public awareness through game-based learning. In 2020 IEEE Region 10 Conference (TENCON), p. 662-666.
- Dörner, R. S. Göbel and W. Effelsberg and J. Wiemeyer. (2016). Serious games. Basel, Switzerland: Springer International Publishing.
- Faceli, K. et al. (2021). Inteligência artificial: uma abordagem de aprendizado de máquina. 2 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2021.
- Kitchenham, B. and Charters, S. (2007). “Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering”. Technical Report EBSE 2007-001, Keele University and Durham University Joint Report.
- Neris, R. C. D. C. (2020). “Edu no Planeta Das Galinhas”: o processo de construção de um game sobre educação financeira para crianças. In Ludicidade, Jogos Digitais e Gamificação na Aprendizagem, p. 171-176, Penso Editora.
- Nintendo. (1983). Mario Bros. 1 ed. Tóquio: Nintendo Research and Development 1, 1983. Jogo eletrônico.
- Nintendo. (1981). Donkey Kong. 1 ed. Tóquio: Nintendo Research and Development 1, 1981. Jogo eletrônico.
- Papanastasiou, G., Drigas, A., Skianis, C., and Lytras, M. D. (2017). “Serious games in K-12 education: Benefits and impacts on students with attention, memory and developmental disabilities”. Program, 51(4), 424-440.
- Porcino, T. M., Strauss, E., and Clua, E. G. (2014). Hugo against dengue: a serious game to educate people about dengue fever prevention. In 2014 IEEE 3rd International Conference on Serious Games and Applications for Health (SeGAH) (pp. 1-5). IEEE.
- Santos, D. G. (2018). Conscientização Ambiental: Um Estudo Sobre o Combate da Dengue na Capital de Salvador. Revise, v. 3, nº Fluxo Contínuo, p.147-157, 2018.
- Sega. (1991). Sonic The Hedgehog. 1 ed. Tóquio: Sonic Team, Sega, 1991. Jogo eletrônico.
- Silva, V. C. da et al. (2011). Words Game in an Educational Context: Augmented Reality Application. In 2011 XIII Symposium on Virtual Reality (pp. 128-133). IEEE.
- Sudarmilah, E. and Thoyib, M. (2019). Stop demam berdarah dengue (DBD) – virtual reality application for learning about dengue fever. International Journal of Emerging Trends in Engineering Research, v. 7, n. 11, p. 441–448, 2019.

Teixeira, T. da S. et al. (2020). “PegAgente: Modelagem de Agentes por Aprendizado de Reforço em Jogos Educacionais”. Revista Novas Tecnologias na Educação, v. 18, n. 2, p. 225.

Tresnawati D. (2018). Edugame for prevention of dengue fever diseases. IOP conference series. Materials Science and Engineering, v. 434, n. 1, p. 12045.

Who. World Health Organization. (2023). Dengue and Severe Dengue, <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/dengue-and-severe-dengue>.

Zotero. (2023). Zotero: Your personal research assistant, <https://www.zotero.org>.