



Um jogo educacional sobre o mosquito *Aedes aegypti* para pessoas com deficiência intelectual

An educational game about the *Aedes aegypti* mosquito for people with intellectual disabilities

Thomas Krevey Derkasz¹, Simone Nasser Matos², Helyane Bronoski Borges³

RESUMO

A orientação sobre os meios de proliferação do mosquito *Aedes aegypti* é de fundamental importância no combate às doenças das quais ele é o vetor. O papel exercido pela educação em casos como este é necessário para construir uma sociedade mais saudável. Iniciativas são tomadas nas mais diversas instituições sociais a fim de elucidar sobre os cuidados com doenças tais quais dengue, zika vírus e chikungunya. Jogos educacionais são aliados no processo de ensino, pois possibilitam unir entretenimento com aprendizado. Contudo poucas ferramentas desse meio atendem necessidades particulares de pessoas com deficiência intelectual. Este artigo apresenta o desenvolvimento de um jogo educacional com foco para pessoas com deficiência intelectual e crianças. Nele é abordado o mosquito *Aedes aegypti*, assim como as doenças por ele transmitidas. A aplicação faz uso de um algoritmo de inteligência artificial com o intuito de trazer um desafio progressivo aos jogadores e apresenta recompensas baseadas no desempenho do jogador. **PALAVRAS-CHAVE:** *Aedes Aegypti*; Dengue; Deficiente Intelectual; Jogo Educacional.

ABSTRACT

Guidance on the means of proliferation of the *Aedes aegypti* mosquito is of fundamental importance in combating the diseases of which it is the vector. The role played by education in cases like this is necessary to build a healthier society. Initiatives are taken in the most diverse social institutions in order to clarify care for diseases such as dengue, zika virus and chikungunya. Educational games are great allies in the teaching process, as they make it possible to combine entertainment with learning. However, few tools in this field meet the particular needs of people with intellectual disabilities. This article presents the development of an educational game focused on people with intellectual disabilities and children. It addresses the *Aedes aegypti* mosquito, as well as the diseases it transmits. The application makes use of an artificial intelligence algorithm in order to bring a progressive challenge to players and presents rewards based on the player's performance. **KEYWORDS:** *Aedes Aegypti*; Dengue; Intellectual Disabled; Educational Game.

INTRODUÇÃO

A gamificação é uma estratégia que trata da aplicação de elementos e mecânicas típicas de jogos em diferentes contextos. De acordo com Pimentel, Nunes e Sales Júnior (2020) esta estratégia tem como objetivo engajar pessoas na resolução de problemas ou ainda propor uma aprendizagem mais experiencial. Matos e Borges (2022) expressam que a aprendizagem gamificada estimula a criatividade e a tomada de decisão do aluno, possibilitando-o superar os desafios propostos em um jogo.

Outro conceito relacionado são os jogos educacionais, ferramentas que unem aprendizado e entretenimento, tornando o processo de aprendizagem mais atraente e motivador. Segundo Passos, Fernandes e Goldschmidt (2019) a utilização de jogos

¹ Bolsista da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, Paraná, Brasil. E-mail: thomaskrevey@gmail.com. ID Lattes: 0943006181718365.

² Docente no Departamento Acadêmico de Informática. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, Paraná, Brasil. E-mail: snasser@utfpr.edu.br. ID Lattes: 2608583610949216.

³ Docente no Departamento Acadêmico de Informática. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, Paraná, Brasil. E-mail: helyane@utfpr.edu.br. ID Lattes: 8340106221427112.



educacionais contribui para o desenvolvimento uma vez que trabalha com diversos processos mentais, tais como memória, concentração e raciocínio.

Uma das áreas para implementação de jogos educacionais é a da saúde, a qual possui temas relevantes como o mosquito *Aedes aegypti*, vetor de doenças como a dengue, o zika vírus e o chikungunya. De acordo com Andrade, Werneck e da Motta (2017) as estratégias para a prevenção das doenças englobam a eliminação de criadouros do mosquito e utilização de proteção individual.

O uso de jogos educacionais pode auxiliar no desenvolvimento de grupos como os deficientes intelectuais. Assim, como Matos e Borges (2022) afirmam, o aluno com deficiência engajado com uso da tecnologia pode superar suas dificuldades, aprimorando sua autonomia em atividades diárias.

Este artigo apresenta um jogo sobre a conscientização sobre o mosquito *Aedes Aegypti*, bem como as doenças das quais este é vetor. A aplicação contempla um algoritmo de aprendizado por reforço (SUTTON; BARTO, 2018), além de apresentar ideias voltadas à inclusão das pessoas com deficiência intelectual.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para a concretização deste estudo, foram definidas 3 etapas: Desenvolvimento do jogo; Aplicação do algoritmo de inteligência artificial; Adaptações para o público com deficiência intelectual.

FERRAMENTAS UTILIZADAS

As ferramentas utilizadas para o desenvolvimento englobam Unity (UNITY, 2023) e C# (DEITEL, 2003), bem como o Visual Studio Code (MICROSOFT, 2023) para a codificação dos *scripts*. Para os recursos visuais, foi utilizada a plataforma Dall-e 2 (OPENIA, 2023) para a geração das imagens. As imagens ainda passaram por um processo de alteração com a utilização do software GIMP (GIMP, 2023).

No que diz respeito aos sons, para a vocalização de textos e efeitos sonoros dos personagens foi utilizado o recurso disponibilizado pela ElevenLabs (ELEVENLABS, 2023).

DESENVOLVIMENTO DA APLICAÇÃO

O desenvolvimento do jogo se iniciou com a escolha da plataforma para a qual foi criada a aplicação, além das ideias para a implementação da movimentação do personagem, estilo de jogo, progressão de fases, conscientização, recompensas e aplicação do algoritmo de inteligência artificial.

O jogo está sendo desenvolvido para plataformas *desktops*, utilizando o estilo *top-down*, com visão acima do personagem, similar a jogos como Pokémon FireRed (NINTENDO, 2004), possibilitando uma visão completa dos cenários. A movimentação do personagem ocorre em 8 direções (cima, baixo, direita, esquerda, diagonais superiores e diagonais inferiores).

Dentro do jogo, pode-se encontrar um algoritmo de inteligência artificial utilizado para promover o aumento gradual da dificuldade. Este algoritmo busca interagir com os possíveis focos de proliferação do mosquito presentes no mapa.

Ao todo existem três focos por fase, esses podem ter interação tanto com o jogador quanto com o agente inteligente, vence a fase quem interagir com mais focos.

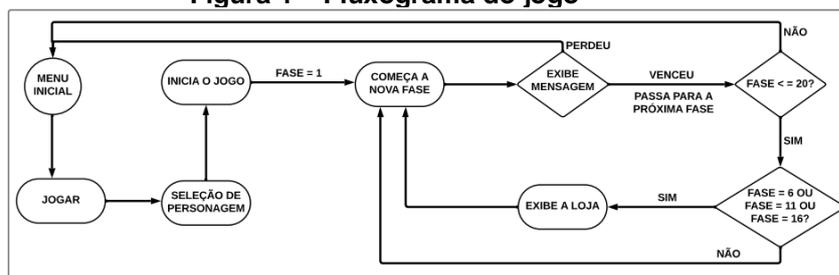
Na aplicação há o total de vinte (20) fases, divididas entre quatro (4) mapas modificados a cada cinco (5) fases. Com o fim de cada fase, o jogador recebe uma mensagem de conscientização além do retorno de fase vencida ou perdida. No caso de vitória, há a premiação de cinquenta (50) moedas, as quais podem ser gastas na loja do jogo. Caso o jogador perder a partida, a única opção é retornar ao menu inicial.

A loja está presente entre as mudanças de mapa, compreendendo as transições das fases 5-6, 10-11 e 15-16. As mensagens abordam temas como instruções de limpeza de possíveis criadouros do mosquito ou sintomas de doenças transmitidas pelo mesmo.

O esquema de funcionamento é apresentado na Figura 1. O jogo se inicia no “Menu Inicial”, feita a escolha de “Jogar”, há o redirecionamento para a página de “Seleção de Personagem”, com a escolha do personagem (menina ou menino) se “Inicia o Jogo”, tendo como princípio a fase 1. Posteriormente, “Começa a Nova Fase”, a qual quando finalizada “Exibe Mensagem”. Caso o jogador tenha perdido, é redirecionado ao “Menu Inicial”, já na vitória, passa-se para a próxima fase.

Existe também a checagem de fase, caso “Fase \leq 20” for negativo, o jogador é redirecionado ao “Menu Inicial”, se positivo, é verificado se “Fase = 6 ou Fase = 11 ou Fase = 16”, caso negativo “Começa a Nova Fase”, caso positivo “Exibe a Loja” e após “Começa a Nova Fase”.

Figura 1 – Fluxograma do jogo



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Outras ideias e mecânicas foram inseridas no jogo durante o desenvolvimento, entre elas a inclusão de itens na loja. Todos os itens possuem impacto visual, porém somente a raquete e repelente são úteis dentro do jogo. A raquete mata o mosquito que tiver contato, enquanto o repelente os expulsa da fase. Os demais itens somente alteram a imagem dos mosquitos.

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

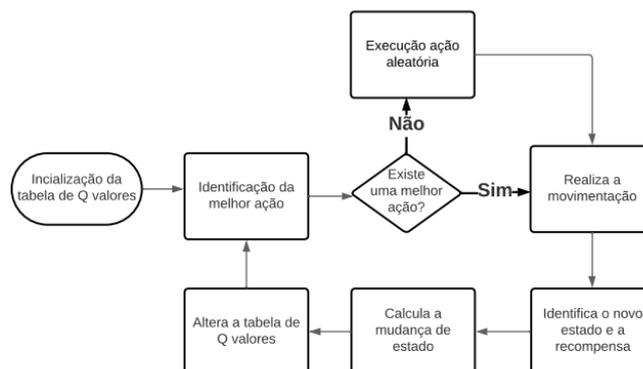
O algoritmo escolhido para ser inicialmente implementado foi o Q-Learning (WATKINS, 1989) implementado em um agente representado pelo mosquito *Aedes aegypti*. O funcionamento do algoritmo dentro do jogo pode ser observado na Figura 2.

Primeiramente é feita a “Inicialização da tabela de Q valores”, apresentando o conjunto de pares estado-ação presentes no jogo, feita a inicialização realiza-se a “Identificação da melhor ação” considerando o estado atual do algoritmo, caso não haja uma melhor ação, é feita a “Execução de ação aleatória”.

Tendo uma ação, o algoritmo “Realiza a movimentação” e “Identifica o novo estado e a recompensa”, com os valores de estados, ações e recompensa o algoritmo “Calcula a mudança de estado” e finalizado o cálculo “Altera a tabela de Q valores”. Com esse

processo finalizado, o ciclo se repete, com a “Identificação da melhor ação” e demais etapas até que o algoritmo chega ao seu objetivo final.

Figura 2 – Fluxograma do funcionamento do algoritmo



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

ADAPTAÇÕES

No período de desenvolvimento da aplicação, houve a possibilidade de visitar por cinco vezes uma instituição que presta auxílio a pessoas com deficiência intelectual. Durante as investigações foi informado a dificuldade que os alunos possuíam em relembrar os controles e movimentações presentes nos jogos.

Com o objetivo de minimizar este problema, foi criada uma seção destinada a expor as ações presentes em cada etapa do jogo, assim como mostra a área em destaque na Figura 3, a qual reproduz o cenário da loja presente no jogo.

Figura 3 – Tela da loja, com destaque a seção de controles



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Em todas as etapas do jogo, é possível verificar a presença dos indicadores de controle, alterados conforme as possibilidades de cada cenário. Outras medidas tomadas para melhorar a experiência com o usuário, foram a maximização do uso do teclado e a presença de vocalização em todos os textos presentes na aplicação.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A aplicação possui quatro mapas como mostra a Figura 4. O primeiro faz alusão a um terreno baldio, enquanto o segundo e terceiro mapas procuram simular as áreas interna e externa de uma casa. Já o quarto mapa representa um ambiente escolar similar ao presente na instituição visitada durante o trabalho.

Figura 3 – Mapas presentes no jogo



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

O jogo está sendo desenvolvido com o objetivo de ensinar o tratamento correto para possíveis criadouros do mosquito. Durante a jogatina também é possível entender meios de defesa como o uso de raquetes e repelentes para exterminar o mosquito.

CONCLUSÃO

Os cuidados com o mosquito *Aedes aegypti* são fundamentais, para preservar o bem-estar da população. Neste sentido a utilização de novos métodos de conscientização são muito úteis. Introduzir este tema em jogos, com a finalidade de ensinar, trazendo ainda diferentes grupos da sociedade possibilita mais ações de combate ao mosquito e às doenças por ele transmitidas.

Este artigo apresentou um jogo educacional em estado final de desenvolvimento, que trabalha a temática do mosquito *Aedes Aegypti* direcionado para o público com deficiência intelectual e crianças.

Agradecimentos

O presente trabalho teve apoio da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Ponta Grossa.

Disponibilidade de Código

O código não se encontra disponível pois a aplicação está em desenvolvimento.



Conflito de interesse

Não há conflito de interesse.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, G de O.; WERNECK, V. M. B.; DA MOTTA, L. B. **Health Education: Proposal to develop a learning object to combat the Zika virus.** *In: TWELFTH LATIN AMERICAN CONFERENCE ON LEARNING TECHNOLOGIES*, 12, 2017, La Plata. **Anais[...]**, La Plata, 2017.

DEITEL, H. C# **Como Programar**. São Paulo: Pearson, 2003.

ELEVENLABS. Speech Synthesis, 2023. Speech Synthesis. Disponível em: <<https://elevenlabs.io/speech-synthesis>>. Acesso em 19 de set. de 2023.

GIMP. Gimp Gnu Image Manipulation Program, 2023. Página inicial. Disponível em: <<https://www.gimp.org/>>. Acesso em: 19 de set. de 2023.

MATOS, S.N.; BORGES, H. B. Empoderamento Digital de Pessoas com Deficiência Intelectual, Porto Alegre, **Computação Brasil**, n. 48, p.19–21, 2022.

MICROSOFT. Visual Studio Code, 2023. Página inicial. Disponível em: <<https://code.visualstudio.com/>>. Acesso em: 19 de set. De 2023.

NINTENDO. (2004). Pokémon FireRed. 1 ed. Tóquio: Nintendo Research and Development 1, 2004. Jogo eletrônico.

OPENIA. Dall-E 2, 2023. Dall-E 2. Disponível em: <<https://openai.com/dall-e-2>>. Acesso em: 19 de set. de 2023.

PASSOS, C.; FERNANDES, I.; GOLDSCHMIDT, R. **Elaboração e Avaliação de Projeto de Aprendizagem Apoiado em Jogos Educacionais Digitais: Um Relato de Experiência com Alunos em Alfabetização.** *In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (SBIE)*, 30, 2019, Brasília. **Anais[...]**, Brasília: Sociedade Brasileira de Computação, 2019.

PIMENTEL, F. S. C.; NUNES, A. K. F.; SALES JÚNIOR, V. B. D. Formação de professores na cultura digital por meio da gamificação, Curitiba, *Educar em Revista*, v. 36, p.1-22, 2020.

SUTTON, R. S.; BARTO, A.G. **REINFORCEMENT LEARNING, SECOND EDITION: AN INTRODUCTION**. 2.ed. Cambridge: MIT Press, 2018. Disponível em: <<https://www.andrew.cmu.edu/course/10-703/textbook/BartoSutton.pdf> >. Acesso em: 19 de set. de 2023.

WATKINS, C. J. C. H. **Learning from Delayed Rewards**. Londres: King's College, Oxford, 1989.