

Jardel Lucas Garcia

Possui graduação em Sistemas de Informação, pós-graduação em Projeto de Aplicações Java e licenciatura em Letras. Atua na área de Educação e Tecnologia, com experiência em Ambientes Virtuais de Aprendizagem, educação a distância, e metodologias ativas. Foi Especialista em Tecnologias Educacionais e coordenador de cursos superiores na área de TI no IBCMED. Atualmente é docente do Centro Universitário UNA, professor referência em Gestão por Unidade Curricular, e professor de língua inglesa e tecnologia na Rede Estadual de Minas Gerais, onde também exerce a função de vice-diretor escolar.

João Vitor do Vale Marques

Graduado em Design pela Universidade Federal do Maranhão. Mestre em Design no Programa de Pós-graduação em Design da Escola de Design UEMG. Doutorando em Design no Programa de Pós-graduação em Design da Escola de Design UEMG, professor no Centro Universitário UNA e UNIBH.

Este artigo passou por avaliação por pares cega e *software* anti-plágio.

HIDDEN DENGUE: DESENVOLVIMENTO DE UM JOGO EDUCATIVO COM FOCO EM USABILIDADE, NARRATIVA E CONSCIENTIZAÇÃO SOCIAL

RESUMO

Este artigo apresenta, por meio de uma abordagem aplicada e qualitativa, o desenvolvimento do jogo digital *Hidden Dengue*, concebido como uma ferramenta educativa baseada em *storytelling* e análise de cenários para conscientização sobre a prevenção da dengue e outras arboviroses. Desenvolvido por alunos de Ciência da Computação de uma universidade privada brasileira, o projeto integra conhecimentos técnicos sobre usabilidade e desenvolvimento web com responsabilidade social e educação em saúde pública. Utilizando tecnologias acessíveis como HTML, CSS e JavaScript, e recursos gráficos gerados com inteligência artificial, o jogo foi projetado para o público infantil, especialmente crianças de 6 a 10 anos. A mecânica do jogo baseia-se na identificação de focos do mosquito *Aedes aegypti* em diferentes cenários narrativos, utilizando elementos lúdicos como vidas, fases e mensagens educativas. O desenvolvimento foi estruturado em quatro fases: pesquisa e definição de requisitos; prototipagem da interface; testes e ajustes; e finalização do protótipo em versão beta. A metodologia adotada incorporou princípios de usabilidade e gamificação, com foco na aprendizagem baseada em jogos digitais (DGBL). Os resultados iniciais demonstram que foram atingidos os objetivos de aprendizagem em computação esperados na disciplina. Além disso, constata-se, já com testes informais e iniciais com usuários, uma boa recepção por parte deles e eficácia no processo de sensibilização pelo uso do *storytelling* e das mecânicas do jogo. O projeto evidencia como soluções de baixo custo, quando bem estruturadas, podem contribuir significativamente para a promoção da saúde e a formação cidadã. Alinhado ao Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 3 da ONU (Saúde e Bem-Estar), o *Hidden Dengue* demonstra o potencial dos jogos digitais e do *storytelling* como instrumentos pedagógicos no combate a doenças endêmicas. Como próximos passos para investigações futuras, espera-se realizar testes estruturados com o público-alvo para extrair dados sobre a percepção acerca da aprendizagem através do jogo e aprimorá-lo.

Palavras-chave: Dengue. Storytelling. Usabilidade. Aprendizagem digital. Educação em saúde.

HIDDEN DENGUE: DEVELOPMENT OF AN EDUCATIONAL GAME FOCUSED ON USABILITY, NARRATIVE, AND SOCIAL AWARENESS

ABSTRACT

This paper presents, through an applied and qualitative approach, the development of the digital game *Hidden Dengue*, conceived as an educational tool based on storytelling and scenario analysis to raise awareness about dengue and other arboviruses prevention. Developed by Computer Science students at a private Brazilian university, the project integrates technical knowledge about usability and web development with social responsibility and public health education. Using accessible technologies such as HTML, CSS, and JavaScript, along with graphic resources generated by artificial intelligence, the game was designed for children, especially those aged 6 to 10 years. Its mechanics are based on identifying *Aedes aegypti* breeding sites in different narrative scenarios, using play elements such as lives, levels, and educational messages. The development followed four stages: research and requirements definition; interface prototyping; testing and adjustments; and finalization of the beta prototype. The adopted methodology incorporated usability and gamification principles, focusing on digital game-based learning (DGBL). Initial results indicate that the expected learning objectives for the computing discipline were achieved. Furthermore, preliminary and informal tests with users revealed positive reception and effective sensitization through storytelling and game mechanics. The project demonstrates how well-structured, low-cost solutions can significantly contribute to health promotion and citizenship education. Aligned with the United Nations Sustainable Development Goal 3 (Good Health and Well-being), *Hidden Dengue* highlights the potential of digital games and storytelling as pedagogical tools in combating endemic diseases. As future steps, structured tests with the target audience are planned to collect data on the learning experience and improve the game.

Keywords: Dengue. Storytelling. Usability. Digital learning. Health education.



INTRODUÇÃO

A dengue e outras arboviroses transmitidas pelo mosquito *Aedes aegypti* representam um significativo desafio para a saúde pública em escala global e nacional (Buchinger; Hounsell, 2015). Em 2023, as Américas registraram 3 milhões de casos de dengue, com o Brasil liderando esse preocupante cenário. A Organização Mundial da Saúde (OMS) tem alertado para o aumento da incidência de doenças virais, incluindo o ressurgimento do tipo 3 da dengue no Brasil, o que tem gerado preocupação entre especialistas. A situação é agravada por fatores como a deficiência de políticas de enfrentamento às mudanças climáticas e fenômenos como o *El Niño* (Poder360, 2023). Apesar do número recorde de casos na América Latina e no Caribe, a taxa de letalidade tem se mantido ainda relativamente baixa (OPAS/OMS, 2024).

No contexto nacional, programas de prevenção e controle de arboviroses têm enfrentado desafios, em parte devido ao aumento de resistência a medicamentos e inseticidas (Maniero, 2020). A conscientização da população, através do ensino sobre os mosquitos transmissores, as características das doenças e, principalmente, sobre a prevenção pela eliminação de criadouros, é apontada como uma das medidas mais adotadas globalmente (Maniero, 2020).

Especificamente no município de Sete Lagoas, Minas Gerais, Brasil – contexto em que este trabalho se insere – a preocupação com a dengue se intensifica com registros agravantes nos últimos anos. Em relação a outras arboviroses, Minas Gerais contabilizava, até o primeiro trimestre do ano de 2025, cerca de 5.905 casos prováveis de Chikungunya, com duas mortes confirmadas e outra em investigação, e 15 diagnósticos prováveis de Zika, sem óbitos confirmados (Sete Lagoas, 2025). A Secretaria Municipal de Saúde de Sete Lagoas chegou a disponibilizar em 2025 um número de contato para denúncias de focos do *Aedes aegypti* e esclarecimentos sobre a prevenção da dengue, além de orientar a população em nível local acerca de ações de prevenção simples sobre como manter tambores tampados, remover pratinhos de vasos de plantas ou colocar areia, lavar vasilhas de água de animais domésticos semanalmente, verificar ralos e caixas de passagem, limpar calhas, manter caixas d'água limpas e tampadas, guardar garrafas e baldes vazios de cabeça para baixo, armazenar pneus em locais cobertos e evitar o acúmulo de lixo. Vale ressaltar que a cidade enfrentou surtos de dengue e arboviroses nos últimos anos, sobretudo desde

2023 quando registrou cerca de 6.647 casos de dengue e 6.279 casos de Chikungunya, segundo dados da Prefeitura Municipal de Sete Lagoas (2024).

Diante da complexidade do controle vetorial e da necessidade de engajamento da comunidade, estratégias educativas emergem como ferramentas promissoras para complementar as ações de saúde pública (Maniero, 2020). O uso de jogos como ferramenta educativa tem demonstrado potencial para auxiliar as pessoas, sobretudo as crianças, a aprender sobre dengue, seus métodos de prevenção e cuidados (Buchinger; Hounsell, 2015). Os jogos podem tornar o aprendizado mais lúdico e engajador, desviando do ensino tradicional que muitas vezes é percebido como pouco motivador, especialmente pelas novas gerações (Alves, 2015).

Nesse contexto, a educação da população, especialmente das camadas mais jovens, é uma ferramenta estratégica para o enfrentamento da epidemia. Daí a relevância desta pesquisa, que visa contribuir com a aprendizagem, sobretudo de crianças, sobre arboviroses por meio de um jogo interativo, lúdico e narrativo. Assim, este trabalho – conduzido e redigido pelos docentes responsáveis e condutores dos discentes que desenvolveram o artefato aqui proposto – teve como objetivo apresentar a proposta do jogo *Hidden Dengue* com o intuito de integrar entretenimento e informação, utilizando elementos de gamificação e *storytelling* para promover a conscientização de forma lúdica. O projeto foi desenvolvido por alunos de computação como parte de um exercício de aplicação de conhecimentos técnicos voltados ao desenvolvimento de jogos explorando conceitos de usabilidade e experiência de usuário, responsabilidade social e saúde pública, princípios estes alinhados ao Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) número 3 (Saúde e Bem-estar) da Organização das Nações Unidas (ONU).

Para isso, este artigo está estruturado da seguinte forma: apresentam-se os fundamentos teóricos sobre aprendizagem baseada em jogos digitais e gamificação, especificamente na sua interseção com as arboviroses e jogos produzidos com objetivos de aprendizagem sobre elas e sua prevenção; faz-se, na sequência, uma análise de estudos que versam sobre narrativa e *storytelling* como fatores de engajamento em jogos e seus efeitos na aprendizagem; em seguida são apresentados os procedimentos metodológicos utilizados nesta pesquisa; e, por fim, apresentam-se os resultados, discussões e considerações finais acerca da experiência, seguidos das referências consultadas.

APRENDIZAGEM BASEADA EM JOGOS DIGITAIS E GAMIFICAÇÃO VERSUS ARBOVIROSES

A aprendizagem baseada em jogos digitais (*Digital Game-Based Learning*, DGBL) e a gamificação representam abordagens pedagógicas inovadoras que buscam integrar a dinâmica dos jogos nos processos de ensino e aprendizagem. A DGBL utiliza jogos digitais completos com objetivos educacionais explícitos ou implícitos para promover a aquisição de conhecimentos e habilidades (Pimentel, 2021). Segundo Prensky (2012), a *Game-Based Learning* (GBL) foca na diversão e no envolvimento, unindo a aprendizagem séria ao entretenimento interativo proporcionado pelos jogos, enquanto a DGBL especifica esse conceito para o âmbito dos jogos digitais (Pimentel, 2021). Já a gamificação consiste na aplicação de mecânicas, estilo e pensamento de jogos em contextos não lúdicos, como a educação, com o objetivo de engajar e motivar as pessoas para a aprendizagem. Todas essas abordagens reconhecem o potencial dos jogos para capturar a atenção dos alunos, oferecer conteúdo de forma interativa e lúdica e propor desafios que exigem habilidades e estratégias, com feedback imediato (Prensky, 2012; Pimentel, 2021).

A fundamentação teórica da DGBL e da gamificação se apoia em princípios da neurociência que destacam a importância do meio e das experiências para o desenvolvimento e a aprendizagem, sendo os jogos digitais experiências contemporâneas relevantes já que a interação com eles pode envolver diferentes tipos de atenção e criar um processamento cognitivo diferenciado no cérebro (Souza Neto; Alves, 2010). Gee (2008) argumenta que os jogos são âmbitos semióticos onde os usuários ressignificam conceitos através de experiências contextualizadas, sendo elas as condições necessárias para o desenvolvimento da aprendizagem. A gamificação, por sua vez, busca explorar as estruturas motivacionais presentes nos jogos, baseando-se em elementos da psicologia educacional para gerar engajamento e manter os aprendizes focados (Alves, 2015).

Na prática, a implementação da DGBL e da gamificação requer um design cuidadoso que equilibre objetivos educacionais e elementos de jogo, como narrativa, mecânicas, dinâmicas e estética; é importante que os desafios, regras e ações dentro dos jogos ou das atividades gamificadas sejam coerentes com as situações do mundo real para facilitar a transferência de conhecimento (Pimentel, 2021). A escolha de jogos

adequados para atividades de aprendizagem é um processo complexo que exige dos educadores conhecimento técnico e pedagógico sobre eles (Souza Neto; Alves, 2010). A gamificação, quando bem estruturada, retira o aluno da passividade e o torna protagonista no processo de aprendizagem, desde que a diversão proporcionada não seja o único fim, mas um meio para auxiliar no seu aprendizado, com conteúdos relevantes para o aprendiz (Alves, 2015).

Além disso, iniciativas educacionais voltadas à saúde pública têm se mostrado especialmente relevantes em contextos de doenças endêmicas como a dengue (Silva *et al.*, 2017). Maniero *et al.* (2020), por exemplo, apresentam uma ação educativa baseada em jogos através da descrição e avaliação do jogo *Caça Mosquito*, que é um jogo de tabuleiro em que equipes de estudantes se movem pelo tabuleiro de casas respondendo a perguntas sobre arboviroses para avançar. Este jogo foi aplicado como uma estratégia para o ensino de ciências sobre arboviroses (Dengue, Zika e Chikungunya) para alunos do 7º e 8º anos do Ensino Fundamental II. A metodologia envolveu a aplicação do jogo em dois momentos, com diferentes cartas-perguntas, buscando avaliar a aquisição de conhecimento nas categorias de Etiologia/Epidemiologia, Sinais e Sintomas, Transmissão e Prevenção. Os resultados demonstraram que a utilização do jogo favoreceu a uniformização do conhecimento sobre as arboviroses estudadas, evidenciando a eficácia da DGBL como ferramenta pedagógica para o ensino de temas relacionados à saúde pública.

Por sua vez, Buchinger e Hounsell (2015) descrevem o desenvolvimento e a avaliação do *Sherlock Dengue 8: The Neighborhood*, um Jogo Sério Colaborativo-Competitivo (JSCC) 3D online. Nele, os jogadores assumem o papel de inspetores da dengue e devem encontrar e eliminar focos do mosquito em um cenário virtual para ganhar pontos, respondendo a perguntas sobre a doença com o conhecimento adquirido ao encontrar livros e tablets informativos no jogo. A proposta central é a utilização de jogos sérios que combinam interações colaborativas e competitivas para aumentar a motivação e o aprendizado sobre a dengue. A avaliação, realizada com crianças e adolescentes, revelou um aumento significativo no conhecimento e na confiança sobre o tema após a utilização do jogo. Este estudo exemplifica como elementos de gamificação, integrados a um jogo com conteúdo educativo específico, podem ser eficazes para o ensino e a conscientização sobre a prevenção da dengue,

sugerindo que a ferramenta possui potencial para auxiliar no processo de aprendizagem.

Já Silva *et al.* (2017) descrevem a aplicação de uma tecnologia educacional, o jogo *Aedes Game*, como parte de uma estratégia para a prevenção de Dengue, Zika e Chikungunya em alunos do ensino médio. Trata-se de um jogo de tabuleiro onde três equipes de estudantes respondem a perguntas sobre arboviroses para completar palavras no tabuleiro, utilizando peças que representam cada letra. Após uma roda de conversa sobre as doenças transmitidas pelo *Aedes aegypti*, o jogo foi utilizado como uma ferramenta avaliativa para medir o entendimento dos alunos. A experiência relatada demonstra como jogos educativos podem ser integrados a outras atividades pedagógicas para despertar o interesse e favorecer a aprendizagem de temas relacionados à saúde, além de promover a motivação e o engajamento dos adolescentes no processo de ensino-aprendizagem sobre a prevenção de arboviroses.

Diante desses exemplos, que são apenas alguns contidos nos amplos universos da gamificação e da aprendizagem baseada em jogos digitais, procedeu-se à criação de um projeto de jogo educativo com os mesmos objetivos. Tal iniciativa ocorreu no contexto de uma disciplina do curso de Ciência da Computação, com graduandos da área, como experiência ativa de aprendizagem. Contudo, de posse dessa análise de outros jogos e iniciativas já produzidas e dada a amplitude de conceitos, exemplos e possibilidades da DGBL e da gamificação, procedeu-se antes ao estudo de um aspecto ligado a elas que, na visão dos autores deste trabalho e proponentes do projeto aos discentes, perpassa o universo dos jogos de modo geral e constitui importante gatilho de engajamento para o jogador/aprendiz: a narrativa – ou *storytelling*.

A NARRATIVA COMO GATILHO PARA O ENGAJAMENTO

Conforme mencionado, as narrativas e o *storytelling* vêm sendo amplamente reconhecidos como elementos essenciais para potencializar o engajamento e a aprendizagem em ambientes gamificados, conforme crescente corpo de pesquisas na área. O próprio conceito de *storytelling*, dentro do universo dos *games*, consiste em criar uma história estruturada que incorpora elementos de jogos para resolver problemas e engajar participantes, utilizando narrativas que fornecem sentido, contexto e motivação à experiência (Fang, 2025).

Inicialmente, Jarrah *et al.* (2024) investigaram o impacto dos componentes narrativos sobre a aquisição de habilidades em contextos de aprendizagem gamificada, evidenciando que a presença de *storytelling* está fortemente correlacionada ao desenvolvimento de competências e ao aumento da motivação dos estudantes. Os autores demonstraram que, ao integrar narrativas significativas nas dinâmicas dos jogos, os indivíduos se envolvem emocionalmente ao mesmo tempo em que percebem maior sentido nas atividades propostas, o que favorece a assimilação de conteúdo. Ao propor que a narrativa funcione como eixo estruturante das experiências gamificadas, Jarrah *et al.* (2024) contribuem para o entendimento de que o *storytelling* pode ser um diferencial pedagógico, elevando os níveis de engajamento e de percepção de autoeficácia entre os participantes.

Avançando na compreensão desse fenômeno, Bernardo *et al.* (2025) analisaram o uso do *storytelling* como processo facilitador na criação de ambientes educativos gamificados. Os autores apresentam uma abordagem metodológica detalhada para a integração de elementos narrativos nas práticas pedagógicas, demonstrando que esse tipo de estrutura contribui para aumentar a motivação intrínseca dos alunos assim como para enriquecer a sua experiência de aprendizagem. Nos resultados do estudo, destaca-se que a utilização planejada de histórias contribui para a construção de sentido em torno dos objetivos educacionais, promovendo maior envolvimento e participação discente. Assim, os autores acrescentam à discussão a importância de o professor, a figura por trás do uso ou desenvolvimento do jogo, atuar intencionalmente como designer de narrativas, de modo a fortalecer a ligação dos estudantes com o conteúdo e potencializar tanto a aprendizagem quanto a retenção das informações.

No mesmo viés, Pavavimol *et al.* (2024) exploram como o *storytelling* amplia as dimensões sensoriais e emocionais do engajamento em experiências gamificadas, por meio de uma análise de caso sobre aplicativos focados em narrativa. Os autores destacam que a utilização de diferentes mídias – como textos, voz e elementos multimodais – contribuem para criar um ambiente imersivo e possibilitam a cocriação de significados entre os participantes. Eles observam que a imersão proporcionada pelas narrativas contribui não só para o interesse inicial, mas também para a sustentação do engajamento ao longo do tempo, tornando a aprendizagem um processo mais dinâmico e envolvente.

De maneira complementar, Palomino, Toda e Wilk (2019) focaram no papel dos elementos narrativos dentro do processo de design de gamificação em sistemas educacionais, buscando identificar as preferências dos estudantes quanto aos componentes dos jogos. Suas análises demonstram que a narrativa, quando aliada a outras mecânicas, se destaca em relação à capacidade de engajar e motivar os alunos, tornando as experiências educacionais mais eficazes e gratificantes, algo determinante para o alcance dos objetivos pedagógicos ao favorecer a participação ativa e o senso de pertencimento ao ambiente de aprendizagem.

Na perspectiva de experiências mais imersivas e artísticas, Fang (2025) investiga a integração entre narrativas de jogos, cinema e outras mídias em ambientes gamificados, evidenciando como essas fusões potencializam as dimensões artística, emocional e cognitiva da experiência dos participantes. Os resultados de seu estudo apontam para o papel fundamental da narrativa na geração de significado, engajamento e na ampliação da retenção do conteúdo — fatores considerados essenciais para o sucesso tanto de iniciativas educativas quanto de entretenimento.

Por fim, Sharma, Sharma e Mehta (2024) abordam o *storytelling* sob uma ótica social e comportamental, demonstrando sua eficácia como agente de mudança em contextos gamificados voltados à transformação social e educativa. Os autores apresentam evidências empíricas que associam o emprego de narrativas e simulação à indução de mudanças comportamentais e à facilitação da aprendizagem significativa, destacando que a articulação entre *storytelling* e jogos é capaz de estimular a participação e promover deslocamentos de mentalidade e comportamento frente a temas de relevância coletiva.

Portanto, os estudos analisados convergem ao demonstrar, sob diferentes perspectivas metodológicas e contextuais, que o uso planejado de narrativas e *storytelling* constitui elemento central para o sucesso de estratégias baseadas em jogos em ambientes educativos e sociais. O conjunto dessas pesquisas evidencia que a integração de elementos narrativos potencializa tanto o engajamento quanto a aprendizagem, ao tornar as experiências mais significativas, emocionalmente carregadas, participativas e duradouras. Tais achados corroboram as investigações de autores brasileiros (Alves, 2008; Alves, 2015; Pimentel, 2022) que também trazem a narrativa e a simulação como elementos de suma importância para o engajamento em

jogos, sobretudo em experiências de aprendizagem baseada em jogos digitais e gamificação.

METODOLOGIA

Com base nesses pressupostos, a presente pesquisa, de natureza aplicada e qualitativa (Freixo, 2011), fundamentou-se em metodologias ativas, em especial na abordagem por projetos. O processo foi realizado ao longo de uma disciplina de um curso superior de Ciência da Computação, na qual um grupo de alunos, sob orientação e supervisão direta de dois professores, desenvolveu um jogo digital. Os docentes atuaram como mediadores e facilitadores do processo, orientando os alunos nas etapas de definição do escopo, desenvolvimento, implementação e avaliação do jogo.

O foco da investigação se deu em buscar utilizar conhecimentos teóricos obtidos ao longo do semestre – e também dos semestres anteriores – para desenvolver tal artefato como ferramenta pedagógica, daí sua natureza de pesquisa de natureza aplicada (Freixo, 2011). Concentrou-se inicialmente na etapa de desenvolvimento do jogo digital, configurando a criação de um protótipo funcional. Essa fase compreendeu o planejamento, design, implementação e testes internos efetuados pelos próprios alunos desenvolvedores com supervisão e orientação dos docentes, ainda sem a participação direta do público-alvo. Reconhece-se que a avaliação com usuários é fundamental para aferir o real impacto da solução, razão pela qual se planejam etapas futuras destinadas à validação do artefato por meio de métodos de coleta de dados qualitativos e quantitativos mais assertivos. Dessa forma, o projeto em questão se encontra em andamento, estruturando-se para a realização das análises empíricas que subsidiarão conclusões mais robustas sobre a eficácia e potencial pedagógico do jogo desenvolvido.

Assim, o grupo de alunos orientado pelos professores ficou encarregado do desenvolvimento de um jogo educativo com o objetivo de ensinar crianças – em geral, de 6 a 10 anos – sobre a prevenção de arboviroses com base na análise de cenários de risco. Constituiu requisito obrigatório do trabalho a temática ligada à educação sobre tais doenças e métodos de prevenção, dado o contexto em que a universidade se inseria no tempo em que esta experiência ocorreu – surtos de Dengue e Chikungunya na região. Compreendido esse delimitador, o projeto ocorreu de maneira relacionada a

uma disciplina cujo tema central era a usabilidade, o desenvolvimento de interfaces gráficas centradas no usuário de maneira acessível e alinhadas às heurísticas corretas.

Com base nos estudos realizados, a associação entre tecnologias acessíveis - como HTML (*HyperText Markup Language*, linguagem de marcação usada em páginas web acessíveis por navegadores), CSS (*Cascading Style Sheets*, para estilização das páginas HTML) e JavaScript (linguagem de programação para implementar funcionalidades nas páginas web), todas elas objetos de estudo desses alunos junto aos professores na referida disciplina - e ferramentas modernas de geração de conteúdo (como inteligência artificial para criação de imagens) permitiram que o projeto tivesse baixo custo, baixa curva de aprendizado, escopo possível dentro do limite de tempo de um semestre e impacto social possibilitado pelo contato dos estudantes com a comunidade local. Os alunos tiveram liberdade de escolha sobre como usariam tais tecnologias, sob orientação dos docentes.

O jogo foi batizado de *Hidden Dengue* - seguindo a premissa de que se basearia em narrativa e análise de cenários para encontrar evidências de focos de dengue, de maneira semelhante a jogos de detetive, como o *Criminal Case* (Jacobsen, 2014). O desenvolvimento do jogo seguiu uma abordagem incremental, dividida em quatro fases principais. A primeira etapa consistiu na definição do tema (conforme descrito anteriormente), a realização de pesquisas sobre a dengue e arboviroses, levantamento de requisitos através da conversa com profissionais da área - bem como da revisão de literatura sobre os temas envolvidos - e análise de jogos educativos semelhantes, com o objetivo de delimitar o escopo e o público-alvo do projeto.

Na segunda fase, teve início a produção do protótipo, com foco na criação da interface gráfica, utilizando ferramentas de design e imagens geradas com auxílio da inteligência artificial, já que o tempo disponível para a construção do protótipo inicial não permitiria que ilustrações profissionais fossem encomendas para artistas gráficos, o que ficaria para uma segunda versão oficial do jogo. Assim, foi desenvolvido o primeiro cenário com funcionalidades básicas de interação baseada em cliques e/ou toques, respeitando princípios de usabilidade de Nielsen (2004), estudioso de grande importância e proponente das dez principais heurísticas ligadas ao tema (que serão analisadas a seguir), autor amplamente estudado em aula.

A etapa seguinte envolveu ajustes no visual do jogo, modificação do estilo das imagens, inclusão de novas mecânicas e elaboração de novos cenários. Foram

implementados elementos narrativos e ampliadas as interações do jogador com o ambiente.

Na fase final, foram realizadas revisões textuais e de narrativa, melhorias na progressão dos níveis e testes finais de funcionalidade. O jogo foi mantido em fase beta para futuras atualizações com base nos dados que serão coletados nos próximos testes estruturados. Dessa forma, foi possível já aferir alguns resultados da experiência.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O jogo *Hidden Dengue* (Figura 1) apresenta como principal diferencial seu caráter educativo e a adaptação ao contexto nacional e regional da dengue e demais arboviroses, com ênfase nos principais focos de proliferação do mosquito: vasos de flores, potes, garrafas, pneus e outros recipientes que acumulam água. Os discentes obtiveram bons resultados no desenvolvimento da mecânica de jogo, mobilizando competências específicas do curso e criando uma experiência intuitiva e acessível. O protótipo atual permite que os jogadores identifiquem e “eliminem” focos do mosquito em um ambiente gráfico simulado, seguindo uma narrativa coerente com o público-alvo (crianças) para promover a assimilação prática do conteúdo (FIGURA 2).

Figura 1 – Tela inicial do *Hidden Dengue*.



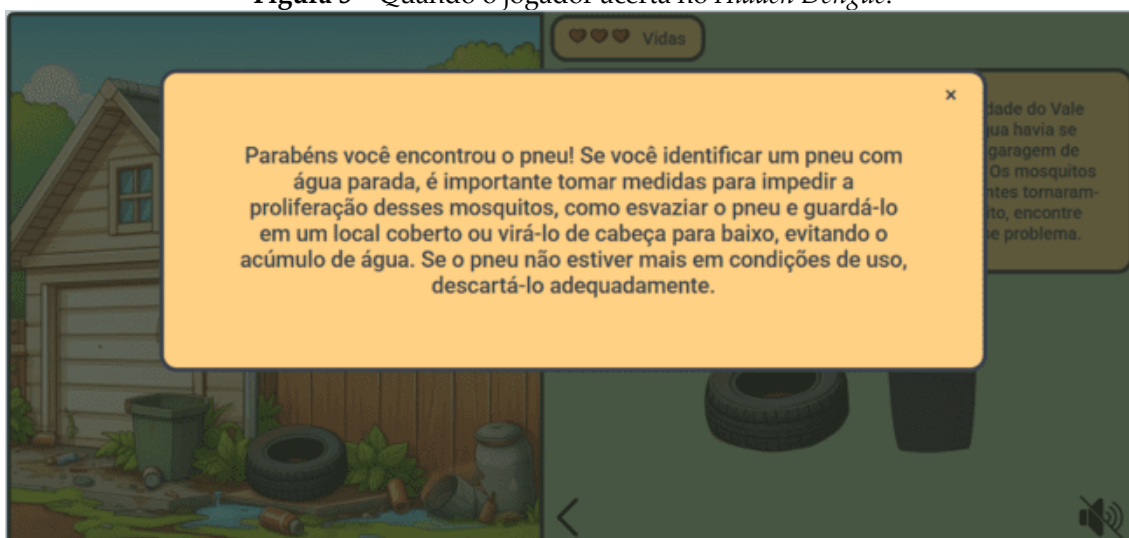
Fonte: os autores (2025).

Figura 2 – Primeira fase do *Hidden Dengue*.

Fonte: os autores (2025).

Conforme pode ser visto na Figura 2, o jogo se baseia em fases. Cada fase apresenta uma imagem, uma narrativa (isto é, uma história que explica o contexto da imagem) e alguns objetos (como essa é a primeira fase, são apenas dois) que a criança precisa encontrar no cenário. Tais objetos representam possíveis focos da doença e o objetivo é que a ela saiba identificá-los. Para isso, basta clicar na imagem exatamente no ponto onde acreditam que o objeto esteja. Além disso, durante a fase, há a opção também de deixar o áudio tocando ou não - o grupo considerou, com base em seus estudos, que o estímulo auditivo também é algo importante sobretudo para este público-alvo. Logo acima na Figura 2, há três corações que simbolizam a vida do jogador, isto é, a cada clique errado - em algum lugar onde não corresponde a um dos focos de dengue - uma vida é decrescida. Quando o jogador clica no local correto, é exibida uma mensagem educativa e de incentivo que complementa a narrativa (Figura 3).

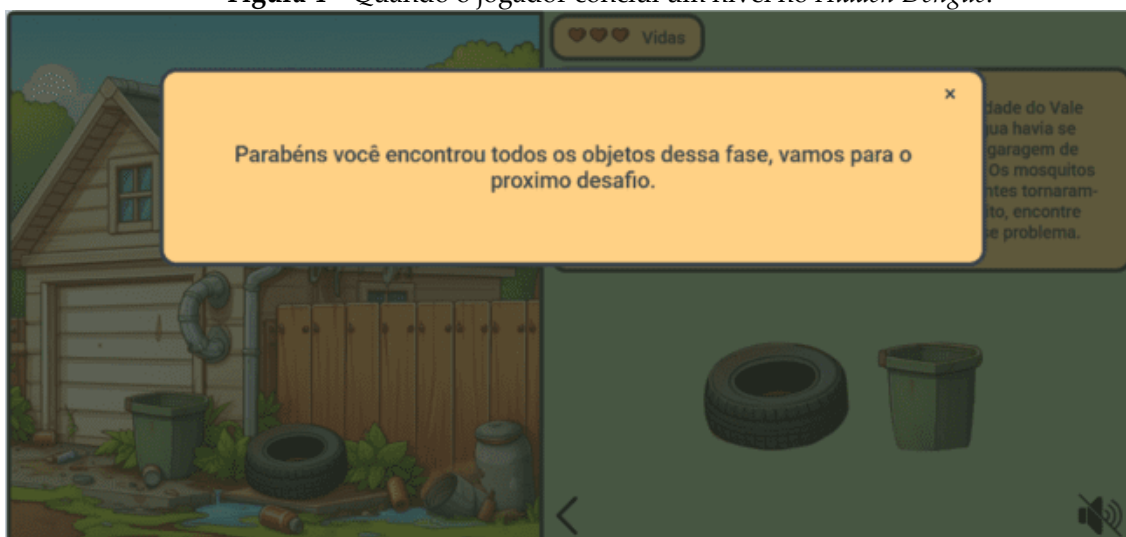
Figura 3 – Quando o jogador acerta no *Hidden Dengue*.



Fonte: os autores (2025).

O jogo foi pensado para progredir em níveis. Isto é, a primeira fase é a mais básica, mais fácil, e o jogador vai avançando à medida que conclui cada cenário. Quando ele encontra todos os objetos que representam focos da doença, uma mensagem é exibida como incentivo e ele é encaminhado automaticamente para a fase seguinte (Figura 4).

Figura 4 – Quando o jogador conclui um nível no *Hidden Dengue*.



Fonte: os autores (2025).

Conforme mencionado, ao passar para a próxima fase, um novo cenário é apresentado com novos objetos e uma nova narrativa, todos aumentando em complexidade progressivamente. As mecânicas permanecem as mesmas, porém o

número de objetos, a sua forma, tamanho e obviedade vão se alterando. Até o presente momento, foram desenvolvidas quatro fases. A Figura 5 demonstra a quarta fase, o último nível desenvolvido até então.

Figura 5 – Quarta fase do *Hidden Dengue*.



Fonte: os autores (2025).

Com isso, a experiência demonstrou que o uso de tecnologias consideradas simples e básicas no contexto das aplicações web — como HTML, CSS e JavaScript — combinadas com criatividade e pesquisa, pode resultar em um produto funcional com relevância social, além de mobilizar competências quanto ao design de interfaces com as heurísticas corretas de usabilidade, muito importantes no âmbito da Ciência da Computação e estudados ao longo da disciplina.

De maneira mais analítica e técnica, os docentes observaram uma preocupação clara em atender a diversas dessas heurísticas de usabilidade propostas por Nielsen (2004), sobretudo aquelas voltadas à comunicação transparente com o usuário infantil e à criação de fluxos de interação intuitivos. A visibilidade do status do sistema (heurística 1) está bem presente, uma vez que o jogador é constantemente informado sobre sua situação ao longo do jogo, seja pelo controle de vidas (representadas por corações), avanços automáticos de fase ou por mensagens educativas a cada acerto, o que reforça o acompanhamento do progresso de forma clara e acessível.

Outro ponto de destaque é a forte correspondência entre o sistema e o mundo real (2), já que os cenários e objetos do jogo remetem a situações cotidianas facilmente reconhecíveis por crianças, como vasos de plantas, pneus e garrafas acumulando água.

Essa escolha favorece tanto o aprendizado quanto a identificação com o conteúdo, tornando o processo mais significativo e reforçando a função social do projeto. Além disso, há consistência gráfica (3) e instrucional entre as telas, fases e feedbacks do sistema, evitando contradições e facilitando que o usuário compreenda as regras e os padrões do ambiente ao longo de toda a experiência.

O princípio do reconhecimento em vez da memorização (4) também é atendido, pois o design privilegia pistas visuais e interações simples, dispensando a necessidade de decorar comandos ou regras complexas. O design estético e minimalista (5) é outro aspecto contemplado, evidenciado pela interface limpa, adequada à faixa etária e sem excesso de elementos que possam distrair ou sobrecarregar as crianças.

Em contrapartida, algumas heurísticas aparecem apenas de forma parcial. O controle e liberdade do usuário (6) se manifesta na possibilidade de ativar e desativar sons e de escolher pontos no cenário para interagir, mas o avanço nas fases é linear e não oferece opções de navegação ou retomada de fases já concluídas. A prevenção de erros (7) está implementada ainda apenas de forma punitiva, com a perda de vidas a cada erro, mas o sistema não apresenta recursos preventivos, como dicas antes de ações equivocadas.

Por fim, heurísticas como flexibilidade e eficiência de uso (8), auxílio ao reconhecimento, diagnóstico e recuperação de erros (9) e ajuda/documentação ainda são pouco ou nada exploradas (10). O jogo, embora adequado ao público infantil pela sua simplicidade, ainda não apresenta opções para repetir níveis, não oferece tutoriais ou guia de ajuda dentro da interface, e o feedback para erros limita-se à penalização sem indicação de caminhos corretos ou sugestões de melhoria imediata. Todas essas limitações indicadas – e informadas pelos docentes na avaliação do jogo – são importantes percepções para novas versões dele, o que será alvo de investigações futuras.

De modo geral, a avaliação final dos professores conclui que o projeto demonstra aderência adequada às heurísticas fundamentais para sua proposta educativa e faixa etária. Ambos os docentes avaliaram o projeto como excelente no que diz respeito ao desenvolvimento de competências técnicas esperadas para a disciplina em questão – com foco em usabilidade, design de interfaces para aplicativos web e jogos, bem como experiência de usuário e *storytelling*, todos eles sendo parte do conteúdo programático. Como metodologia ativa, o trabalho articulou os aspectos

práticos esperados no plano de ensino da disciplina, tornando o tempo de sala de aula útil e ativo junto aos professores no desenvolvimento das habilidades dos alunos. Em relação aos aspectos teóricos, os discentes puderam aplicar tais conteúdos direto no projeto (como as heurísticas de usabilidade descritas e analisadas anteriormente), tendo boa parte dos conteúdos sendo apresentados e revisados em aula pelos professores e trabalhados majoritariamente em casa. Essa prática invertida favoreceu a otimização do tempo de sala de aula e o aproveitamento do período junto aos docentes de forma produtiva.

Os testes iniciais com usuários – em geral, crianças de 6 a 10 anos – estão, atualmente, sendo planejados e estruturados para que sejam realizados por meio de uma observação sistemática, na qual os discentes prepararão uma lista simples de comportamentos e ações que desejam observar – como reações das crianças, dificuldades, tempo de atenção e emoções durante o jogo – para que possam, ao assistilas jogar, registrar dados sobre a experiência do público de forma clara e prática.

Pequenos testes informais já demonstraram bom índice de compreensão das mensagens educativas, embora algumas críticas tenham sido feitas quanto à repetição dos textos e ao ritmo de evolução do jogo. Tais percepções bem iniciais já subsidiaram a construção do roteiro de observação sistemática, que será objeto de investigações futuras.

Ainda em fase beta, o projeto já se mostra promissor ao implementar os elementos narrativos – atrativos e com forte apelo para engajamento – mecânicas coerentes com as gerações atuais de crianças – que já nasceram na era das tecnologias móveis e interação por *touchscreen*. Testes mais aprofundados e sistemáticos e coleta de feedbacks, que é o passo em que esta pesquisa se concentrará daqui em diante, ajudarão a identificar oportunidades de melhoria, como a revisão dos textos, a adição de novos níveis e mecânicas e a adaptação mais apurada para dispositivos móveis. A integração entre os conhecimentos técnicos de desenvolvimento web e a preocupação com questões de saúde pública também contribuiu para a formação cidadã e crítica dos participantes do projeto, que utilizaram tecnologia para contribuir com a redução de problemas de saúde pública dos locais onde moram e de onde a universidade se insere.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto *Hidden Dengue* representa uma proposta inovadora de aliar tecnologia, usabilidade, *storytelling* e educação em saúde pública por meio de um jogo digital. Desenvolvido por alunos do ensino superior, o projeto alcançou o objetivo de implementar mais uma ferramenta para a conscientização sobre os riscos da dengue – e demais arboviroses – e sobre os meios de prevenção, utilizando a gamificação como estratégia de engajamento. A experiência permitiu aos estudantes aplicarem seus conhecimentos técnicos em um contexto real e socialmente relevante, alinhando-se às demandas contemporâneas por profissionais mais críticos, criativos e comprometidos com a transformação social.

Apesar de ainda estar em fase beta, o jogo demonstrou grande potencial educativo e interativo, sendo bem recebido nos testes preliminares. A continuidade do projeto, com a implementação de novos níveis, melhorias textuais e adaptações de usabilidade, poderá ampliar seu alcance e impacto. A próxima etapa contemplará testes mais sistematizados que subsidiarão novas percepções sobre a experiência do público-alvo e os impactos na sua aprendizagem.

Conforme mencionado por vários dos autores consultados, percebeu-se que o *storytelling* aplicado a jogos dessa natureza constituem, de fato, importante elemento para aproximar o participante do contexto abordado ali. Quando se trata de crianças, como no caso deste trabalho, tal percepção é ainda mais evidente, se bem trabalhada de maneira atrativa e com estímulos sensoriais adequados. Daí a necessidade de uma formação transversal para o profissional de computação. Assim, projetos como este reforçam a importância do papel das instituições de ensino na promoção da inovação social, incentivando o uso ético e contextualizado da tecnologia e a valorização da cidadania digital.

Acredita-se que a metodologia adotada — baseada em pesquisa, prototipagem, testes e refinamento contínuo — possa servir de modelo para futuras iniciativas educacionais. O *Hidden Dengue* indica que, mesmo com recursos limitados, sejam de ordem financeira ou de tempo, é possível desenvolver soluções tecnológicas eficazes para problemas de saúde pública, promovendo a aprendizagem significativa e a participação cidadã, tudo isso alinhado à perspectiva da formação ativa do profissional da computação.

REFERÊNCIAS

ALVES, Flora. **Gamification. Como criar experiências de aprendizado engajadoras**. 2. ed. Local: DVS, 2015.

ALVES, Lynn. Relações entre os jogos digitais e aprendizagem: delineando percurso. **Educacao, Formacao & Tecnologias**, v. 1, n. 2, p. 3-10, nov. 2008. Disponível em: <http://repositoriosenaiba.fieb.org.br/handle/fieb/665>. Acesso em: 10 jan. 2025.

BERNARDO, J.; PIRES, F.; REINEHR, S.; PESSOA, M.; CONTE, T. Would I Use It? A Study with Experts Exploring Game Design Storytelling as a Facilitating Process for Creating Educational Gamification. In: **Proceedings of the 17th International Conference on Computer Supported Education (CSEDU 2025)**, 2025, Porto, Portugal, p. 436-443. Disponível em: <https://www.scitepress.org/Papers/2025/132946/132946.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2025.

BUCHINGER, D.; HOUNSELL, M. O Aprendizado através de um Jogo Colaborativo-Competitivo contra Dengue. In: **Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE)**, [S. l.], p. 439, out. 2015. ISSN 2316-6533. DOI: <http://dx.doi.org/10.5753/cbie.sbie.2015.439>. Disponível em: <https://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/5286/3661> . Acesso em: 12 jan. 2025.

FANG, Z. Integration of film and game: multi-case study on narrative strategies in Hollywood movie gamification. **Frontiers in Sociology**, v. 10, p.1-11, 2025. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/journals/sociology/articles/10.3389/fsoc.2025.1534556/full> . Acesso em: 19 jan. 2025.

FREIXO, Manuel João Vaz. **Metodologia científica: fundamentos, métodos e técnicas**. 4 ed. Lisboa: Instituto Piaget, 2011.

GEE, J. P. Video Games, Learning and "Content". In: MILLER, C. T. (Org). **Games: Purpose and Potential in Education**. 3 ed. Indianapolis: Wiley Publishing Inc., 2008.

JACOBSEN, Daniela Renata. **Jogos sociais: aprendendo equações matemáticas de 1º grau através do jogo social "Criminal case" no Facebook**. 2014. 181 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Pelotas, Faculdade de Educação, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Pelotas, 2014. Disponível em: <https://repositorio.ufpel.edu.br/bitstream/handle/prefix/2929/JACOBSEN%2c%20Daniela%20Renata.pdf?sequence=1&isAllowed=y> . Acesso em: 16 jan. 2025

JARRAH, Hani Yousef; BILAL, Doha Adel Bilal; HALIM, Mona; HELALI, Mamdouh Mosaad; ALALI, Rommel Mahmoud; ALFANDI, Ali Atwa Ali; KHASAWNE, Mohamad Ahmad Saleem. The impact of storytelling and narrative variables on skill acquisition in gamified learning. **International Journal of Data and Network Science**, v. 8, n. 2, p. 1161-1168, 2024. Disponível em: https://www.growing-science.com/ijds/Vol8/ijdns_2023_218.pdf. Acesso em: 19 jan. 2025.

MANIERO, Viviane C. et al. Estratégias educativas para combater a Dengue, Zika e Chikungunya no Ensino Fundamental II. **Ensino Saúde e Ambiente**, [S. l.], v. 13, n. 1, p. 318-325, maio 2020. DOI: 10.22409/resa2020.v13i1.a21657. Disponível em: <https://periodicos.uff.br/ensinosaudeambiente/article/view/21657> . Acesso em: 12 jan. 2025.

NIELSEN, Jakob. 10 Usability Heuristics for User Interface Design. **NN/g Nielsen Norman Group**, 2004. Disponível em: <https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>. Acesso em: 21 jan. 2025.

ONU - Organização das Nações Unidas. **Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 3 – Saúde e Bem-Estar**. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/3> . Acesso em: 10 jan. 2025.

OPAS/OMS. ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. **Apesar do número recorde de casos de dengue, a América Latina e o Caribe mantêm uma baixa taxa de letalidade**. [S. l.], 20 jun. 2024. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/noticias/20-6-2024-apesar-do-numero-recorde-casos-dengue-america-latina-e-caribe-mantem-uma-baixa> . Acesso em: 07 jan. 2025.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE (OPAS/OMS). **À medida que os casos de dengue aumentam globalmente, o controle de vetores e o envolvimento da comunidade são fundamentais para evitar a disseminação da doença**. [S. l.], 03 ago. 2023. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/noticias/3-8-2023-medida-que-os-casos-dengue-aumentam-globalmente-controle-vetores-e-envolvimento#:~:text=As%20medidas%20para%20conter%20os,janelas%20e%20roupas%20de%20prote%C3%A7%C3%A3o> . Acesso em: 13 jan. 2025.

PALOMINO, P.; TODA, A.; WILK, A. Exploring content game elements to support gamification design in educational systems: narrative and storytelling. In: Anais do XX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE), Porto Alegre, 2019. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Computação, 2019, p. 773-782. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/002975817>. Acesso em: 19 jan. 2025.

PAVAVIMOL, T.; HEISKANEN, K.; YANG, Q.; AURA, I.; KEROU, B.; OMETOV, A.; VALKAMA, M.; THIBAUT, M. Focus At Play: Exploring gamification through a case study of Narrative-Based Focus Apps. In: **Mindtrek '24: Proceedings of the 27th International Academic Mindtrek Conference, 2024, Tampere, Finlândia**. p. 12-23. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/pdf/10.1145/3681716.3681717>. Acesso em: 21 jan. 2025.

PIMENTEL, Fernando Silvio Cavalcante. **Aprendizagem baseada em jogos digitais: teoria e prática**. Rio de Janeiro: BG Business Graphics Editora, 2021. 197 p. e-book. ISBN 978-65-992447-6-6.

PREFEITURA Municipal de Sete Lagoas. **Nove unidades de saúde terão horário ampliado para suspeitas de Dengue, Chikungunya e Zika**. *Saúde*. 05 jan. 2024. Disponível em: <https://cecon.setelagoas.mg.gov.br/detalhe-da-materia/info/nove-unidades-de-saude-terao-horario-ampliado-para-suspeitas-de-dengue-chikungunya-e-zika/70717> . Acesso em: 08 jan. 2025.

PRENSKY, M. **Aprendizagem baseada em jogos digitais**. São Paulo: Senac, 2012.

PODER360. Américas têm 3 milhões de casos de dengue em 2023; **Brasil lidera**. [S. l.], 2023. Disponível em: <https://www.poder360.com.br/saude/americas-tem-3-milhoes-de-casos-de-dengue-em-2023-brasil-lidera/> . Acesso em: 06 jan. 2025.

SHARMA, D.; SHARMA, J.; MEHTA, N. THE ART OF GAMIFICATION FOR SOCIETAL MIND SHIFTS: REFINING HUMAN BEHAVIOUR THROUGH STRATEGIC ENGAGEMENT. **ShodhKosh: Journal of Visual and Performing Arts**, [S. l.], v. 5, n. 1, p. 619–631, 2024. DOI: 10.29121/shodhkosh.v5.i1.2024.855. Disponível em: <https://www.granthaalayahpublication.org/Arts-Journal/ShodhKosh/article/view/855>. Acesso em: 22 jan. 2025.

SILVA, F. C. V.; BRITO, P. K. H.; LEANDRO, G. B.; SILVA, B. N.; FERNANDES, M. C. Utilização das tecnologias cuidativo-educacionais para prevenção de dengue, zika e chikungunya em adolescentes: um relato de experiência. In: 6º CONGRESSO REGIONAL DE FORMAÇÃO EM SAÚDE (CONGREFIP), 2017, Patos/PB. **Anais eletrônicos**. Disponível em: https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/congrefip/2017/TRABALHO_EV069_MD1_SA2_ID444_02042017203226.pdf. Acesso em: 17 jan. 2025.

SOUZA NETO, Félix de; ALVES, Lynn. Jogos digitais e aprendizagem: um estudo de caso sobre a influência do design de interface. In: **SBGAMES**, 9., 2010, Florianópolis. *Anais...* Porto Alegre: SBC, 2010. Disponível em: <http://repositoriosenaiba.fieb.org.br/handle/fieb/673>. Acesso em: 16 jan. 2025.