

Prevenção da dengue e o ensino de ciências investigativo

Dengue prevention and investigative science teaching

Prevención del dengue y la enseñanza de las ciencias investigativa

Premma Hary Mendes Silva¹

Rafaella Cristine de Souza²

Rafael Mendonça Mattos³

Jackson Ronnie Sá da Silva⁴

Welberth Santos Ferreira⁵

Resumo: A dengue é um grave problema de saúde pública, o que exige ações educativas desde a escola, entendida como espaço de promoção da saúde e de formação cidadã. Nesse contexto, este trabalho apresenta as potencialidades didático-pedagógicas do jogo “Contra a Dengue 3” para o ensino e a aprendizagem de conceitos de Educação em Saúde, no âmbito do Ensino de Ciências por Investigação. A pesquisa envolveu uma intervenção prática realizada em uma turma do 4º ano do Ensino Fundamental – Anos Iniciais, de uma escola da Rede Municipal de Paço do Lumiar (MA). Os resultados indicam que o uso de ferramentas digitais favorece o engajamento dos alunos, dinamiza o processo de ensino e aprendizagem e estimula o senso crítico para o exercício da cidadania em saúde.

Palavras-chave: Educação em saúde; Dengue; Jogos educativos digitais.

Abstract: Dengue is a serious public health problem, which calls for educational actions starting at school, understood as a space for health promotion and citizenship education. In this context, this study presents the didactic and pedagogical potential of the game “*Contra a Dengue 3*” for teaching and learning Health Education concepts within Inquiry-Based Science Education. The research involved a practical intervention carried out with a 4th-grade elementary school class (early years) from a public school in the Municipal Education Network of Paço do Lumiar, Maranhão, Brazil. The results indicate that the use of digital tools enhances student engagement, makes the teaching and learning process more dynamic, and stimulates critical thinking for the exercise of citizenship in health.

Keywords: Health education; Dengue fever; Digital educational games

Resumen: El dengue es un grave problema de salud pública, lo que exige acciones educativas desde la escuela, entendida como un espacio de promoción de la salud y de formación ciudadana. En este contexto, este trabajo presenta las potencialidades didáctico-pedagógicas del juego “*Contra el Dengue 3*” para la enseñanza y el aprendizaje de conceptos de Educación en Salud, en el marco de la Enseñanza de las Ciencias basada en la Indagación. La investigación incluyó una intervención práctica realizada en un grupo de 4.º grado de la Educación Primaria (primeros años) de una escuela de la Red Municipal de Educación de Paço do Lumiar, Maranhão, Brasil. Los resultados indican que el uso de herramientas digitales favorece la participación de los estudiantes, dinamiza el proceso de enseñanza-aprendizaje y estimula el pensamiento crítico para el ejercicio de la ciudadanía en salud.

Palabras clave: Educación para la salud. Dengue; Juegos educativos digitales.

¹ Universidade Estadual do Maranhão

² Universidade Estadual do Maranhão

³ Universidade Estadual do Maranhão

⁴ Universidade Estadual do Maranhão

⁵ Universidade Estadual do Maranhão

Introdução

A dengue é um grave problema de saúde pública. Segundo o Painel de Vigilância Global da Organização Mundial de Saúde, o Brasil é o país com mais casos da doença no mundo. Até outubro de 2024 foram registrados 6,5 milhões de casos no país (OMS, 2024).

É a principal arbovirose que acomete o ser humano, uma doença infecciosa causada por um vírus transmitido pela picada da fêmea do mosquito *Aedes aegypti*. Dentre as medidas recomendadas para a prevenção da doença, as ações de Educação em Saúde no espaço escolar têm importante efeito na mudança de pensamentos e hábitos. Essas ações devem levar em consideração os diferentes contextos e atores sociais envolvidos no processo, tais como: alunos, professores e demais membros que compõem a comunidade escolar.

Por ser uma doença negligenciada e ser endêmica em populações de baixa renda e com pouco acesso a serviços de saúde, a dengue recebe poucos investimentos em pesquisas e por isso, não acompanha o progresso da medicina (Vieira, 2023). Segundo o Painel de Monitoramento das Arboviroses divulgado pelo Ministério da Saúde, até outubro de 2024 foram confirmados 6.558.531 casos prováveis de dengue no Brasil, sendo 5.803 óbitos pela doença confirmados. No Maranhão, os números são de 11.280 casos com sete óbitos confirmados (Brasil, 2024).

Diante desse cenário, é importante pensar na escola enquanto lugar prioritário para a promoção da saúde, pois também é um espaço de formação cidadã e nele podemos compartilhar informações relacionadas à saúde individual e coletiva, sensibilizar para o desenvolvimento de hábitos e valorizar o pensamento crítico em relação aos temas relacionados à saúde (Sackvil *et al.*, 2020).

A fim de discutir essa questão, neste trabalho apresentamos as potencialidades didático-pedagógicas do jogo denominado "Contra a Dengue 3"⁶ como recurso digital para a aprendizagem de conceitos ligados à Educação em Saúde, com ênfase na doença infecciosa dengue, no âmbito do Ensino de Ciências por Investigação enquanto linha de pensamento teórica para pensar e desenvolver um ensino de Ciências que impacta a formação cidadã, crítica e reflexiva. Ademais, investigamos como a utilização de recursos digitais pode estimular a aprendizagem de alunos do 4º ano do Ensino Fundamental, promovendo o despertar cidadão em assuntos de relevância social, como a prevenção de enfermidades, aqui em destaque, a dengue.

⁶ Ver: <https://www.ludoeducativo.com.br/pt/play/contra-dengue-3>

Educação em saúde na escola

O conceito de Educação em Saúde (ES) surgiu da necessidade de articular conhecimentos das duas grandes áreas – Educação e Saúde – vinculando aspectos que rompessem com uma concepção de saúde pautada na prática médica, estática e ligada a um modelo de saúde estritamente biomédico.

Conceitualmente, a Educação em Saúde envolve atividades que estejam conexas a assuntos ou temas relacionados à saúde individual, ou coletiva, como parte do currículo escolar, com intenção pedagógica definida (Bresolin Marinho; Silva, 2013). Segundo Venturi (2018, p. 29), a ES desenvolvida a partir de uma perspectiva pedagógica está:

[...] centrada na construção de conhecimentos sobre o tema da saúde e tem o objetivo de ensinar conhecimentos através da reflexão e do pensamento autônomo, de forma a promover no aluno inter-relações cognitivas entre os diversos conhecimentos envolvidos nas decisões acerca da saúde individual e coletiva.

Nesse sentido, as contribuições dessas áreas forjaram a Educação de Saúde em uma perspectiva crítica, emancipadora, reflexiva e autônoma, no que se refere à tomada de decisões individuais e coletivas em saúde. Conforme Fernandes *et al.* (2022, p. 181), “A educação em Saúde é apreendida como um processo que instrumentaliza o indivíduo ao desenvolvimento de um olhar mais crítico sobre suas condições de vida, levando-o a buscar alternativas para transformá-la em benefício próprio e de sua comunidade”.

Assim, a Educação em Saúde no ambiente escolar pode transformar atitudes e pensamentos e formar cidadãos mais conscientes e críticos diante de situações envolvendo o tema da saúde e suas complexidades sociais, culturais, políticas e educacionais.

Tecnologias digitais de informação e comunicação e jogos educativos digitais

As Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) compreendem um conjunto de tecnologias que “instigam a cooperação e parceria na produção do conhecimento e podem contribuir para processos educativos que superem os limites entre o físico e o virtual” (Schuartz; Sarmiento, 2020, p. 431). Em adição, as TDIC têm se mostrado ferramentas essenciais para dinamizar o ensino e facilitar o acesso a materiais educativos, promovendo uma

aprendizagem mais interativa e acessível (Mendes; Ferreira; Ferreira, 2023). A integração dessas tecnologias no ambiente escolar permite criar experiências de aprendizagem mais engajadoras. Complementarmente, Silva, Gonçalves e Martins (2020, p. 70) entendem que “materiais educativos de cunho impresso e/ou virtual podem ser complementares e um não anula o outro”. Ainda segundo as autoras,

O material do tipo virtual caracteriza-se pela mídia eletrônica, apresenta relevância no quesito de interatividade. O material do tipo impresso tem característica imutável, por conter atributos intrínsecos, após a impressão, este somente poderá ser atualizado através de outras edições ou impressões, contendo em cada uma das publicações aspectos únicos (Silva; Gonçalves; Martins, 2020, p. 70).

A utilização de diferentes formas de desenvolvimento das atividades diversifica as estratégias e pode promover a efetividade na apreensão dos conteúdos, considerando as diferentes formas de aprender. Assim, lançar mão de estratégias metodológicas digitais, como jogos, pode potencializar a compreensão dos conteúdos pelas/os alunos e tornar o ensino mais atrativo.

Santos, Rodrigues e Vasconcelos (2021, p. 210) expõem que as tecnologias e os jogos digitais mais especificamente “[...] podem proporcionar desafios, propor condições para que possam passar de fase, exigem atenção, promovem competitividade, interações e ações em um mundo imaginário ou correlacionado com o mundo real”. Essa relação pode ser feita em um momento anterior e posterior à utilização dos jogos para que as crianças percebam a relação do conteúdo real com o jogo utilizado. Já Morgado (2018, p. 101) acredita que “as atividades de aprendizagem baseadas em games funcionam como um incentivo para as crianças, uma vez que esse tipo de entretenimento, em menor ou maior grau, faz parte do seu cotidiano”.

Como as crianças estão imersas em uma cultura digital, os jogos possivelmente fazem parte do cotidiano delas. Assim, trazer elementos do cotidiano aproxima as crianças do conteúdo e atrai a atenção para o tema em questão.

Ensino de ciências para crianças: investigação e ludicidade na escola

O Ensino de Ciências, ao promover a aquisição de conhecimentos científicos, oportuniza o desenvolvimento de capacidades essenciais ao exercício da cidadania: autonomia, interpretação, reflexão, comunicação, decisão e intervenção. Ensinar Ciências para crianças requer a discussão de temas sociais compreendidos na realidade próxima dos alunos. Segundo

Freire (2020, p. 79), “Quando ‘o homem’ compreende a sua realidade, pode levantar hipóteses sobre o desafio dessa realidade e procurar soluções. Assim, pode transformá-la e o seu trabalho pode criar um mundo próprio: seu eu e as suas circunstâncias”.

O ensino de ciências por investigação, também conhecido como *inquiry*, é uma tendência, como citam Zompero e Laburú (2016), que possibilita o raciocínio e as habilidades cognitivas dos alunos, sendo predominante na educação americana, e que possui bases no pensamento filosófico de John Dewey. Esses autores citam, ainda, que para Dewey, experiência e aprendizagem não podem ser separadas (Zompero; Laburú, 2016).

De acordo com Franco e Munford (2020), as tendências inovadoras de ensino de ciências apontam potencialidades no engajamento dos estudantes em práticas como argumentação, modelagem e explicação, e que estão interligadas ao conhecimento conceitual de ciências. Portanto, o desenvolvimento e uso de recursos lúdicos podem contribuir para um maior comprometimento no aprofundamento de discussões sobre ciências e saúde, e, portanto, na tomada de decisões (Pimentel *et al*, 2021).

Assim, precisamos oferecer condições para que, a partir das TDIC, os alunos reflitam sobre a realidade e desenvolvam a capacidade de “pesquisar, aprender a selecionar e utilizar a quantidade infinita de dados disponíveis nas redes de informação, para interpretar e intervir de maneira crítica na realidade” (Führ, 2019, p. 18).

Portanto, é importante que a criança experiencie os fenômenos naturais e a partir deles possa experimentar, testar hipóteses, questionar, expor suas ideias e confrontá-las com as de outros, desenvolvendo suas estratégias de pensamento e resolução de problemas. Nesse sentido, o acesso aos conhecimentos científicos e tecnológicos forma cidadãos preparados para viver em sociedade, com posicionamento crítico em relação aos avanços científicos e tecnológicos (Viecheneski; Carletto, 2013).

Aspectos metodológicos

A pesquisa se desenvolveu metodologicamente a partir de uma perspectiva teórica para o aprofundamento do tema com a realização de um levantamento bibliográfico para a problematização dos resultados que foram alcançados na intervenção prática, visto que teve seu desenvolvimento em sala de aula caracterizada como dimensão empírica da investigação.

A abordagem metodológica deste estudo baseou-se na Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel (que define que os alunos aprendem melhor quando novos

conceitos são relacionados com conceitos já conhecidos), que enfatiza a aprendizagem como dimensão cognitiva que ocorre de forma mais eficaz quando novos conceitos se conectam a estruturas cognitivas prévias do aluno, proporcionando sentido e relevância aos objetos de conhecimento (conteúdos).

Durante o desenvolvimento da pesquisa, utilizamos o jogo educativo digital "Contra a Dengue 3" como um recurso didático alinhado ao Ensino de Ciências por Investigação, conforme destacado por Zompero e Laburú (2016), ao promover atividades que estimulam habilidades cognitivas e raciocínio lógico.

A escola em que as atividades didático-pedagógicas foram desenvolvidas compõe a Rede Municipal de Ensino do município maranhense de Paço do Lumiar. Os alunos que participaram da intervenção cursam o 4º ano do Ensino Fundamental – Anos Iniciais, na faixa etária entre 9 e 10 anos, em uma turma com 25 alunos.

A sequência de atividades abordou o tema Dengue e foi dividida em três momentos, conforme a Figura 1. Nesse sentido, ocorreu um momento inicial de diálogo com destaque às percepções que as crianças concebiam sobre o tema "Dengue e seus aspectos". A partir disso foi realizada uma exposição dialogada do conteúdo, estimulando as interações. Foram abordados conteúdos relacionados ao vetor (*Aedes aegypti*) e suas características e hábitos.

O segundo momento consistiu no desenvolvimento de uma sequência de atividades sobre o tema, incluindo jogos analógicos. Incluímos a utilização de jogos analógicos, pois a escola não conta com laboratório de informática. Nesse sentido, os jogos analógicos, além de trabalharem habilidades manuais, também promovem a interação social.

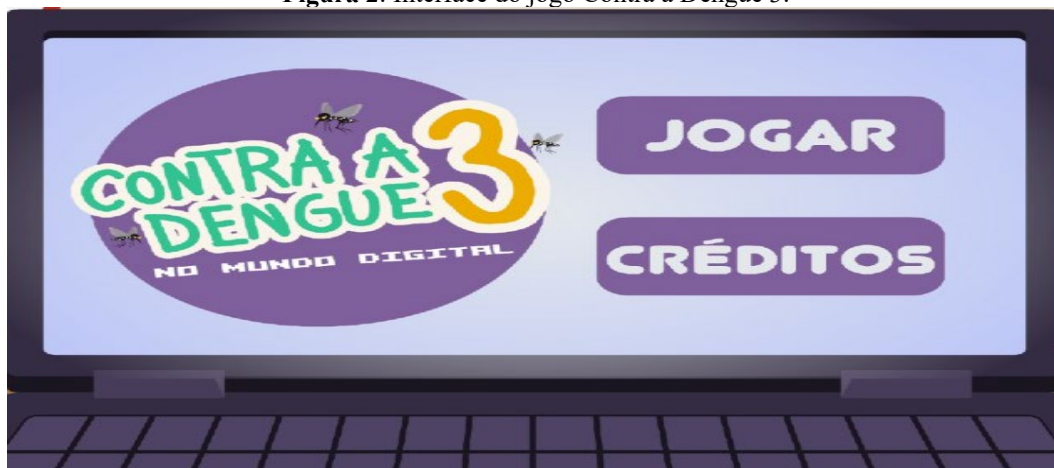
Figura 1: Percurso metodológico desenvolvido.



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Em seguida, exploramos as potencialidades do jogo “Contra a Dengue 3” (Figura 2), oportunizando às crianças a interação com o jogo e a compreensão de suas regras, inicialmente sem intervenção docente para compreender a desenvoltura das crianças na manipulação das ferramentas digitais e percepção das regras e objetivos do jogo.

Figura 2: Interface do jogo Contra a Dengue 3.



Fonte: Portal Ludoeducativo (2025).

O jogo “Contra a Dengue” foi desenvolvido pelo Centro de Desenvolvimento de Materiais Funcionais (CDMF) apoiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp); está disponível em duas versões: Contra a Dengue 2 – Na Cidade e Contra a Dengue 3 – No Mundo Digital.

O objetivo do jogo é sensibilizar as/os jogadores sobre as medidas de combate à dengue, chikungunya e zika. Durante o jogo, a personagem Sophia precisa adotar algumas medidas para impedir a proliferação do mosquito, como: cobertura de pneus velhos, armazenamento correto do lixo, distribuição de areia nos pratos de vasos de plantas (Figura 3).

Figura 3: Cenário e personagem do jogo “Contra a Dengue 3”.



Fonte: Portal Ludoeducativo (2025).




A cada etapa concluída, a personagem é direcionada a um novo cenário e novos desafios. O ambiente virtual do jogo é atrativo e estimula a competitividade, possibilitando uma forma de ensino mais dinâmica sobre o tema. Assim, consideramos que materiais/atividades virtuais e digitais têm potencialidades complementares na consecução dos objetivos pensados para o desenvolvimento de tema relacionados à Educação em Saúde para o Ensino de Ciências.

Resultados e discussão

No momento inicial foi realizada uma conversa sobre o tema para compreender os conhecimentos prévios das crianças sobre a dengue. Foram feitos alguns questionamentos sobre a doença: Como ocorre a transmissão? Conhecem alguém que já contraiu a doença? Conhecem os sintomas? Respondendo aos questionamentos, as crianças demonstraram conhecimentos básicos sobre a doença, conhecendo o vetor, as formas de prevenção e as consequências. Destacamos a expressiva participação e compartilhamento de histórias relacionadas às questões discutidas. Pudemos perceber que a maioria das crianças apresentou um repertório de conhecimentos relacionados ao tema.

Na segunda etapa, realizamos atividades interativas sobre o tema, conforme a Figura 4, mantendo o estímulo à interação na resolução coletiva das atividades. Nas atividades trabalhamos aspectos relacionados aos sintomas, medidas de prevenção, características do mosquito vetor da doença e outras informações relevantes.

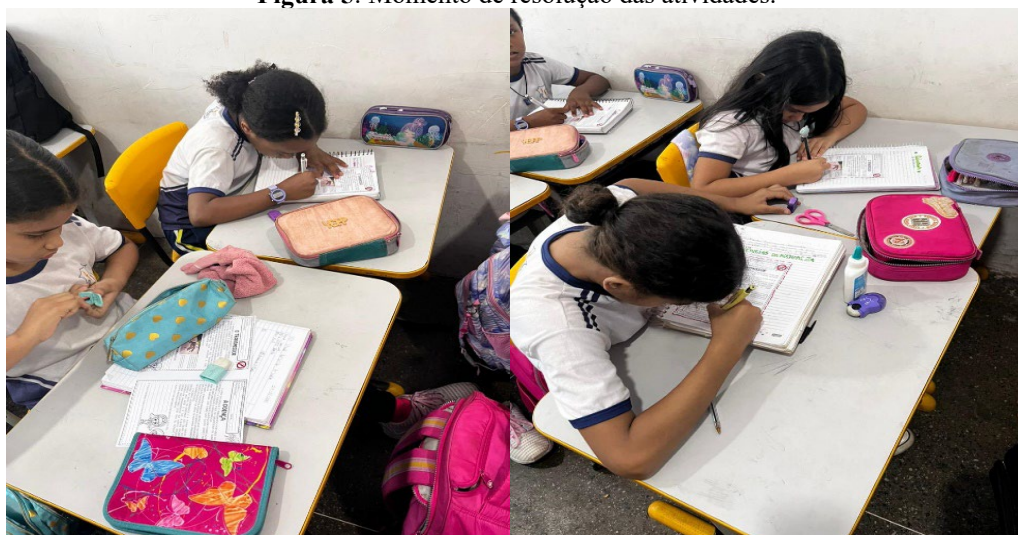
Figura 4: Atividades desenvolvidas.

DENGUE, AQUI NÃO!	NOME DO MOSQUITO TRANSMISSOR	<p>ESCOLA: _____ ALUNO(A): _____ PROFESSOR(A): _____ DATA: ___/___/___</p> <p style="text-align: center;">O TRANSMISSOR</p> <p>O MOSQUITO Aedes Aegypti é parecido com um pernilongo comum. É mais escuro e possui listras brancas pelo corpo e pelas patas. COSTUMA ATACAR AS PESSOAS DURANTE O DIA VIVE E SE REPRODUZ EM AMBIENTES COM ÁGUA LIMPA. COLOCA SEUS OVOS NA PAREDE DE RECIPIENTES COM ÁGUA. OS OVOS PODEM SOBREVIVER ATÉ DOIS ANOS SEM CONTATO COM A ÁGUA E LOGO QUE ENCONTRAM CONDIÇÕES FAVORÁVEIS, ELAS ECLODEM E DÃO CONTINUIDADE AO CICLO DA VIDA.</p> <p>1. RECONHEÇA O Aedes Aegypti:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; font-size: 0.8em;">Tamanho menor que 1cm.</div> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; font-size: 0.8em;">Voa baixinho, produz pouco zumbido e é mais ativo de manhã.</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; font-size: 0.8em;">Manchas brancas nas patas e no corpo.</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; font-size: 0.8em;">Corpo e asas pretas.</div> </div> <p>• Dê adjetivos para o mosquito Aedes Aegypti:</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>• Forme 5 frases com a palavra Aedes Aegypti:</p> <p>1. _____</p> <p>2. _____</p> <p>3. _____</p> <p>4. _____</p> <p>5. _____</p>
	CARACTERÍSTICAS DO TRANSMISSOR	
	PRINCIPAIS SINTOMAS	
	FORMAS DA DOENÇA	
	MEDIDAS DE PREVENÇÃO	
	 TODOS CONTRA A DENGUE! 	

Fonte: Comunidade pedagógica (2025).

A partir do que havia sido abordado no momento inicial, estimulamos a participação e resolução autônoma das atividades, de acordo com a Figura 5. Em seguida, sugerimos o compartilhamento das respostas com os demais colegas. Nesse momento de interação valorizamos a análise da situação a partir da perspectiva de cada aluno.

Figura 5: Momento de resolução das atividades.



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Na terceira etapa, as crianças participaram de atividades com jogos analógicos de tabuleiro, relacionados ao tema estudado, como uma estratégia pedagógica para incentivar a interação das crianças com jogos que estimulam o trabalho em equipe e o desenvolvimento do raciocínio lógico. Esses jogos foram cuidadosamente escolhidos para promover a reflexão estratégica, onde os alunos precisavam elaborar soluções criativas para resolver problemas dentro das regras de cada jogo. Além disso, provocamos nas crianças o aprendizado colaborativo, discutindo e planejando juntos para alcançar os objetivos estabelecidos no jogo. A atividade foi bem recebida pelo corpo discente, demonstrando interação com os colegas, promovendo um ambiente de aprendizado coletivo e dinâmico, como podemos ver na compilação da Figura 6.

Optamos também pela utilização de jogos analógicos por reconhecermos as limitações da oferta de equipamentos em uma escola pública. Assim, o uso de jogos analógicos não é apenas uma alternativa, mas uma estratégia para contornar a falta de equipamentos digitais. Essa abordagem garantiu que a pesquisa fosse conduzida de forma equitativa, oferecendo a todos as crianças a oportunidade de participar, se engajar e interagir simultaneamente, o que não foi completamente possível com o jogo digital, visto que as crianças utilizaram em revezamento o único computador disponível.

Após essa fase, passamos para a interação com o jogo digital “Contra a Dengue 3”, que foi introduzido como uma ferramenta de ensino para fortalecer os conceitos relacionados à ES e à prevenção da dengue. Cada criança teve à disposição 10 minutos para explorar o jogo, compreender suas regras e objetivos, e tentar superar os desafios propostos em cada fase do jogo.

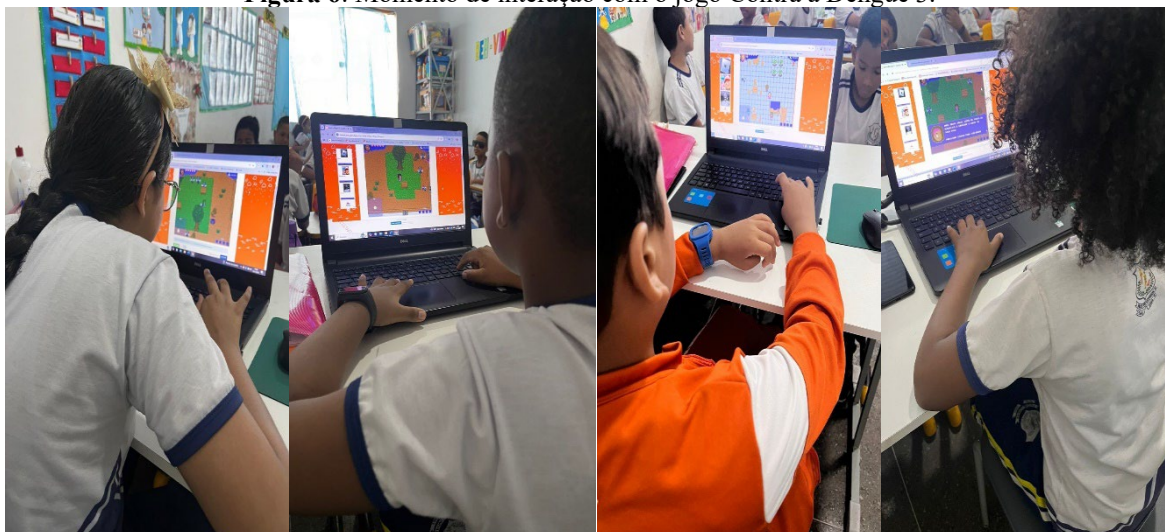
Durante esse período, os alunos tiveram a autonomia de interagir com o jogo sem a nossa intervenção, permitindo que pudessem se concentrar na leitura das instruções, na compreensão dos objetivos e no desenvolvimento de estratégias para avançar nas fases do jogo. Destacamos que a ausência de intervenção visou dar liberdade para que os alunos explorassem o jogo de forma independente, articulando seus próprios raciocínios e ajustando seu tempo conforme necessário para alcançar as metas estabelecidas, previamente propostas. Essa abordagem garantiu uma aprendizagem mais autônoma, em que os discentes puderam praticar a resolução de problemas de forma lúdica e prática.

O uso de ferramentas digitais no ensino de ciências, com o jogo "Contra a Dengue 3", demonstrou ser uma estratégia eficaz para abordar temas de relevância social, como a prevenção da dengue. Estudos recentes reforçam que a utilização de Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) promove maior engajamento e interação dos alunos, potencializando aprendizagens significativas (Schuartz; Sarmiento, 2020; Mendes; Ferreira; Ferreira, 2023).

A abordagem investigativa adotada neste trabalho está alinhada às tendências contemporâneas de ensino de ciências, que priorizam práticas como argumentação e modelagem, favorecendo a construção de conhecimentos científicos aplicáveis ao cotidiano (Franco; Munford, 2020). Além disso, a ludicidade do jogo digital proporcionou um ambiente motivador e inclusivo, conforme destacado por Santos, Rodrigues e Vasconcelos (2021), ao integrar elementos do cotidiano infantil para reforçar conceitos científicos.

Os resultados obtidos corroboram com Pimentel *et al.* (2021), destacando o potencial de jogos didáticos em despertar a cidadania e a criticidade frente a questões de saúde pública. Neste estudo, as crianças não apenas aprenderam sobre a prevenção da dengue, mas também desenvolveram habilidades como resolução de problemas, autonomia e colaboração, elementos essenciais para uma educação transformadora.

Figura 6: Momento de interação com o jogo Contra a Dengue 3.



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

No momento final conversamos sobre o objetivo do jogo, muitos relataram suas experiências. Assim, retomamos a importância do combate ao mosquito da dengue e as consequências que doença pode trazer para o ser humano. Estimulamos a percepção das ações do jogo e sua viabilidade no cotidiano real, destacando a importância de atitudes de combate ao mosquito no jogo também serem importantes na vida cotidiana.

Considerações finais

Considerando que a potencialidade dos jogos digitais estimula diálogos e reflexões críticas relevantes para a Educação em Saúde, é fundamental inseri-los, sempre que possível, no Ensino de Ciências para promover aprendizagens significativas, interação e dinamismo nas aulas e atividades outras que são desenvolvidas na escola.

O emprego de jogos eletrônicos no Ensino de Ciências investigativo, para crianças, como o “Contra a Dengue 3”, revelou-se uma abordagem pedagógica útil e eficiente para tratar as informações básicas sobre a dengue de maneira interativa, atrativa, estimulante e significativa. Além disso, produz nos alunos o gosto pela tecnologia fundamentada em leituras, pesquisas e discussões entre professores e alunos.

Oportunizar momentos didático-pedagógicos de interação com o uso de ferramentas digitais, apesar das limitações, estimula os alunos e dinamiza o processo de ensino e aprendizagem alinhado à criatividade e cientificidade. A pesquisa-intervenção realizada estimulou os sujeitos envolvidos e promoveu a participação em uma perspectiva instigante em que as crianças atuaram de forma consciente sobre os conteúdos relacionados à prevenção e ao

combate à dengue, além de participarem de inclusão digital tendo como centralidade o uso de dispositivos tecnológicos como o computador.

Referências

- BRASIL. Ministério da Saúde. **Painel de monitoramento das arboviroses**. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/a/aedes-aegypti/monitoramento-das-arboviroses>. Acesso em: 1 nov. 2024.
- BRESOLIN MARINHO, J. C.; SILVA, J. A. Conceituação da educação em saúde e suas implicações nas práticas escolares. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 6, n. 3, p. 21-38, 28 dez. 2013. Disponível em: <https://periodicos.uff.br/ensinosaudeambiente/article/view/21140>. Acesso em: 20 dez. 2025.
- FERNANDES, W. R. *et al.* Programa Saúde na Escola: desafios da educação em saúde para prevenir dengue, zika e chikungunya. **Saúde Debate**, Rio de Janeiro, v. 46, n. 1, p. 1-15, jan./jun. 2023.
- FRANCO, L. G.; MUNFORD, D. O ensino de ciências por investigação em construção: possibilidades de articulações entre os domínios conceitual, epistêmico e social do conhecimento científico em sala de aula. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 20, n. 1, p. 687-719, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/19262>. Acesso em: 20 dez. 2025.
- FREIRE, Paulo. **Educação e mudança**. 48. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2020.
- FÜHR, R. C. A Tecnopedagogia na esteira da educação 4.0: aprender a aprender na cultura digital. *In*: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 5., 2018, Recife. **Anais [...]** Recife, p. 1-5, 2018.
- MENDES, A. C., FERREIRA, S. R. B., FERREIRA, W. S. (2023). Tecnodocência aplicada ao ensino de ciências. **Peer Review**, v. 5, n. 6, p. 298–310, 2023. DOI: <https://doi.org/10.53660/356.prw909> . Acesso em: 10 jan. 2025.
- MORGADO, C. L. **Uso de jogos digitais com crianças com dificuldades de aprendizagem: um estudo de caso em uma intervenção pedagógica**. 2018. 116f. Dissertação (Mestrado em Educação Escolar) – Faculdade de Ciências e Letras, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2018.
- ORGANIZAÇÃO Mundial de Saúde - OMS. **Painel de vigilância global**. Disponível em: https://worldhealthorg.shinyapps.io/dengue_global/. Acesso em: 10 fev. 2025.
- PIMENTEL, A. G.; SPIEGEL, C. N.; MOREL, A. P. M.; RIBEIRO, C. C. M.; GOMES, S. A. O.; ALVES, G. G. Concepções de educação em saúde nos jogos didáticos sobre *Aedes aegypti* no Brasil: uma revisão integrativa. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 26, n. 1, p. 285-304, 2021.
- SACKVIL, R. A.; FACCIN, L.; FISCHER, C.; RAMBO, B. C.; SEGER, C. M. Educação em saúde e o Programa Saúde na Escola: uma reflexão necessária. **Salão do Conhecimento**, [S. l.], v. 6, n. 6, p. 1-6, 2020. Disponível em: <https://publicacoeseventos.unijui.edu.br/index.php/salaconhecimento/article/view/18094>. Acesso em: 7 set. 2025.
- SANTOS, J. E. B.; RODRIGUES, B. M.; VASCONCELOS, C. A. O uso de games nos anos iniciais do ensino fundamental: o que dizem as pesquisas. **ReBECCEM**, Cascavel, v. 5, n. 1, p. 209-225, abr.

2021. Disponível em: <https://e-revista.unioeste.br/index.php/rebecem/article/view/25735>. Acesso em 20 dez. 2025.

SCHUARTZ, A. S.; SARMENTO, H. B. M. Tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) e processo de ensino. **Revista Katálysis**, Florianópolis, v. 23, n. 3, p. 429-438, set./dez. 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rk/a/xLqFn9kxxWfM5hHjHjxbC7D/?lang=pt#>. Acesso em: 11 jan. 2024.

SILVA, M. Y.; GONÇALVES, D. E.; MARTINS, A. K. L. Tecnologias educacionais como estratégia para educação em saúde de adolescentes: revisão integrativa. **Rev. Saúde Digital Tec. Educ.**, Fortaleza, v. 5, n. 1, p. 66-82, jan./abr. 2020.

VENTURI, T. **Educação em saúde sob uma perspectiva pedagógica e formação de professores: contribuições das Ilhotas Interdisciplinares de Racionalidade para o desenvolvimento profissional docente**. 2018. 301f. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) – Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, UFSC, Florianópolis, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/198593>. Acesso em 03 fev. 2025.

VIECHENESKI, J. P.; CARLETTO, M. Por que e para quê ensinar ciências para crianças. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 6, n. 2, p. 213-227, mai-ago. 2013.

VIEIRA, T. A. Doenças negligenciadas: uma revisão sobre as principais infecções endêmicas em populações de baixa renda, seus avanços e desafios. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 9, n. 5, p. 16958-16978, mai., 2023. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/59874>. Acesso em 20 dez. 2025.

ZOMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. **Atividades investigativas para as aulas de ciências: um diálogo com a teoria da aprendizagem significativa**. Curitiba: Appris, 2016.

Agradecimentos

Os autores agradecem a Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação – PPG/UEMA, Programa de Doutorado em Ensino da Rede Nordeste de Ensino (RENOEN), Mestrado em Educação Inclusiva (PROFEI), Mestrado em Educação (PPGE), ao programa de Mestrado em Processos e Tecnologias Educacionais (PROFEDUCATEC) e aos grupos de pesquisas vinculados aos programas de pós-graduação da Universidade Estadual do Maranhão: GP-ENCEX, GRUMA.

Sobre as autoras e os autores

Premma Hary Mendes Silva: Professora em formação. Atua como professora dos Anos Iniciais na Rede Municipal de Ensino de Paço do Lumiar e de São Luís. Em 2019 obteve o título de Mestre em Ensino de Ciências pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática - PPECEM / UFMA. É licenciada e Bacharela em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual do Maranhão (2016). Possui licenciatura em Pedagogia pela Universidade Federal do Maranhão (2017). Pós-graduação Lato Sensu em Metodologia do Ensino de Ciências Biológicas - Centro Universitário Leonardo Da Vinci. Membro dos grupos de pesquisa: Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências, Saúde e Sexualidade (GP-ENCEX / UEMA) e Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências e Biologia (GPECBio / UFMA). Como pesquisadora desenvolve estudos na área de Educação em Saúde escolar, com foco no trabalho docente, currículo e materiais didáticos.

E-mail: premmahary@gmail.com

Rafaella Cristine de Souza: Possui graduação em Licenciatura em Biologia pelo Instituto Federal do Maranhão - IFMA (2012) e mestrado em Agroecologia pela Universidade Estadual do Maranhão - UEMA (2015). Atualmente sou doutoranda em Ensino pela Rede Nordeste de Ensino - RENOEN,

professora de Biologia no IEMA Pleno São José de Ribamar, e também pesquisadora e desenvolvedora de conteúdos do Canal Ciência - IBICT. Possuo experiência na Educação Básica, modalidade presencial, nos Ensinos Fundamental Anos Finais (Ciências) e Médio (Biologia, Projeto de Vida e Estudo Orientado), e também no Ensino Técnico (Meio Ambiente) e Superior (curso de Ciências Biológicas Licenciatura). Fui Tutora à Distância no Ensino Técnico (Meio Ambiente), Superior (Tecnologia de Alimentos) e na Pós Graduação (Especialização em Ensino de Ciências, do Programa Ciência é 10!), e também fui orientadora de TCC do curso de Pós Graduação em Ensino de Ciências - Programa "Ciência é 10", da UEMAnet Polos Viana e Penalva. Tenho experiência em projetos de ensino, pesquisa e extensão na áreas de Ensino de Ciências e Biologia, Biotecnologia e Biodiversidade, atuando principalmente nos seguintes temas: Educação Ambiental, Baixada Maranhense, macrófitas aquáticas e divulgação científica.

E-mail: profarafaellasouza@gmail.com

Rafael Mendonça Mattos: Possui graduação em Pedagogia pela Universidade Estadual do Maranhão (2017), Especialista em Gestão Educacional e Escolar pelo Núcleo de Tecnologias para Educação - Uemanet da Universidade Estadual do Maranhão- UEMA (2019), Psicopedagogo Clínico e Institucional pelo Instituto de Ensino Superior Franciscano - IESF (2018), Mestre em Educação pelo Programa de Pós-graduação em Educação na Universidade Estadual do Maranhão - UEMA (2019). Doutorando em Ensino pelo Programa de Pós-graduação em Rede Nordeste de Ensino - PPGEN. Atualmente Professor do IEMA Integral Bilíngue - SEDUC/MA e do Departamento de Educação da UEMA. Participante do Grupo de Estudos sobre Gestão e Avaliação da Educação -GESTA. Tem experiência na área de Educação, com ênfase, gestão educacional e escolar, planejamento, avaliação, políticas educacionais, práticas de ensino, educação superior e qualidade da educação. Atuando como formador de professores da educação básica em Vitória do Mearim (2022-2024), abordando recomposição da aprendizagem, educação especial e inclusiva e estratégias de ensino; em Miranda do Norte (2023-2024), conduzindo formações para docentes dos anos iniciais do ensino fundamental, com foco em avaliação e práticas pedagógicas; e em Serrano do Maranhão e Anapurus (2025), capacitando professores com base nas novas matrizes do SEAMA e SAEB. Além disso, atuou na Liga STEAM 2024, sendo um dos 100 professores selecionados no Brasil pela Fundação ArcelorMittal e Fundação Banco do Brasil, para desenvolver estratégias de ensino alinhadas à abordagem STEAM.

E-mail: matosmorais@hotmail.com

Jackson Ronnie Sá da Silva: Bolsista Produtividade da Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão (FAPEMA). Professor Associado I no Departamento de Biologia do Centro de Educação, Ciências Exatas e Naturais da Universidade Estadual do Maranhão (DBIO / CECEN / UEMA). Professor do Doutorado em Ensino da Rede Nordeste de Ensino (RENOEN / PPGEN / PPG / UEMA). Professor do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Estadual do Maranhão (PPGE / UEMA). Professor do Programa de Pós-Graduação em Educação Inclusiva (PROFEI / UNESP / UEMA). Doutor em Educação pelo Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS). Em 2013 ganhou o "Prêmio CAPES de Teses": Melhor Tese na área de Educação do Brasil promovido pelo Ministério da Educação do Brasil (MEC) / CAPES. Pós-Doutor em Educação pela Faculdade de Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Mestre em Saúde e Ambiente pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA). Bacharel em Farmácia e Bioquímica (UFMA).

E-mail: jacksonronnieuema@gmail.com

Welberth Santos Ferreira: Possui graduação em Física pela Universidade Federal do Maranhão (2003) e Mestrado em Física pela Universidade Federal do Ceará (2005). Atualmente é Doutor em Física pela Universidade do Porto. Fez pós-doutoramento em Física pelo Instituto de Nanociência e Nanotecnologia da Universidade do Porto (2014). Foi o coordenador de área da Residência Pedagógica de Física. Coordenador Adjunto do programa doutoral em Ensino da Rede Nordeste de Ensino - RENOEN, docente do Mestrado Profissional em Educação Inclusiva (PROFEI) e Coordenador geral do Mestrado em Processos e Tecnologias Educacionais (EDUCATEC). Tem experiência na área de Física Teórica e Experimental, atuando principalmente nos seguintes temas: Física da Matéria Condensada e

Tecnologias Educacionais. Bolsista de produtividade em Pesquisa - Sênior - Universidade Estadual do Maranhão.

E-mail: welberthsf@gmail.com

Recebido em: 08 de setembro de 2025

Aprovado em: 19 de dezembro de 2025