

Francisca sem tempo para a dengue! – Etapas de desenvolvimento e avaliação

Francisca no time for dengue! – Development steps and evaluation

André Bonetto Trindade¹, Joice Luiz Jeronimo¹, Maria Rita Neves de Lemos¹

¹Departamento de Engenharia Elétrica – Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC) – Joinville – SC – Brasil

{andre.bonetto, joice.jeronimo}@ifsc.edu.br,
mariaritaneneveslemos1731@gmail.com

Abstract. *This paper reports the development and evaluation of the serious digital game “Francisca sem tempo para a Dengue”, which tells the journey of Francisca, a student at the Federal Institute of Education, who needs to arrive in time to take a biology test on Dengue. To do this, she must pass through several regions of the city of Joinville, which are infested by the Aedes Aegypti mosquito, and collect all mosquito breeding points. The game was built for mobile and web platforms and made available free of charge as part of an extension project to raise awareness of Dengue. The game was evaluated by 32 students from a technical course integrated into high school using an educational game evaluation model.*

Keywords: *Dengue, Awareness, Serious Games.*

Resumo. *Este artigo relata o desenvolvimento e a avaliação do jogo digital sério “Francisca sem tempo para a Dengue”, que conta a jornada de Francisca, uma aluna do Instituto Federal de Educação, que precisa chegar a tempo de realizar uma prova de biologia sobre a Dengue. Para isso ela deve passar por diversas regiões da cidade de Joinville, que estão infestadas pelo mosquito Aedes Aegypti e coletar todos os pontos de proliferação do mosquito. O jogo foi construído para plataforma mobile e web e disponibilizado gratuitamente como parte de um projeto de extensão para a conscientização da Dengue. O jogo foi avaliado por 32 alunos de um curso técnico em integrado ao ensino médio utilizando um modelo de avaliação de jogos educacionais.*

Palavras-chave: *Dengue, Conscientização, Jogos Sérios.*

1. Introdução

A dengue faz parte de um grupo de doenças denominadas arboviroses e no Brasil, o vetor da dengue é a fêmea do mosquito *Aedes aegypti* [Ministério da Saúde 2023]. É uma doença febril aguda, sistêmica, dinâmica, debilitante e autolimitada. A maioria dos doentes se recupera, porém, parte deles podem progredir para formas graves, inclusive virem a óbito. Febre, dor de cabeça, dores musculares e/ou articulares e dor atrás dos olhos são sintomas típicos da dengue e o tratamento é baseado principalmente na reposição de líquidos adequada e repouso. Existem diversas medidas preventivas para reduzir a proliferação e a afastar o mosquito, entre elas [Ministério da Saúde 2023]:

- Uso de telas em janelas e portas;

- Uso de repelentes de mosquitos;
- Remoção de recipientes em que água pode ficar acumulada;
- Vedação de reservatórios de água;
- Limpeza de calhas, ralos e lajes.

Na cidade de Joinville em Santa Catarina, desde 1º de janeiro até julho de 2023, antes do início deste trabalho, ocorreram 27.700 casos de dengue e 34 mortes [Prefeitura de Joinville 2023] e em 2024 a incidência de dengue ainda continua alarmante, conforme mostra o quadro de acompanhamento da prefeitura até o mês de abril deste ano [Prefeitura de Joinville 2024].

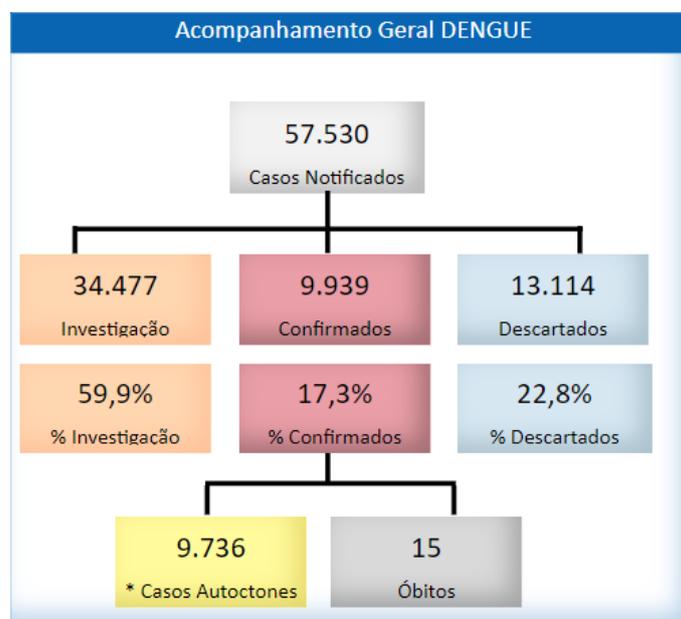


Figura 1. Quadro de acompanhamento geral da dengue em Joinville.

Percebendo este quadro e acompanhando o histórico evolutivo da doença na cidade, detectou-se a oportunidade de reforços de ações de conscientização da população local sobre os riscos para a saúde pública que a dengue trás e as formas de combater o mosquito vetor desta doença e optou-se por introduzir ou reforçar tais conceitos sobre este tema através da utilização de jogos digitais sérios. Jogos sérios são jogos desenvolvidos com objetivo principal unir um propósito específico, dito sério, com o entretenimento que jogos de videogame podem proporcionar [Alvarez e Djaouti 2011].

2. Etapas do projeto

O jogo “Francisca sem tempo para a dengue!” foi o produto final de um projeto de extensão que teve como cronograma de execução o segundo semestre de 2023 e a equipe do projeto utilizou-se de uma metodologia de desenvolvimento de produtos para organizar as principais etapas do processo e balancear as atividades de acordo com os recursos humanos disponíveis. Nesse sentido, a combinação de decisões foi dividida conforme abaixo (Takahashi e Takahashi 2007):

Fase 0 – Avaliou-se o conceito da utilização de jogos sérios como oportunidade para construir uma ferramenta educacional para conscientização da dengue e a possibilidade de distribuição de forma gratuita e rápida para a comunidade local;

Fase 1 – Planejamento e especificação: com a parte conceitual definida, o produto esperado foi definido, baseado no tempo disponível e nas aptidões que os integrantes da equipe de projeto tinham. Vale frisar que o jogo foi desenvolvido por alunos do ensino médio integrado ao ensino técnico em eletroeletrônica do campus IFSC Joinville, o que contribuiu tanto para a execução do projeto quanto para a formação destes alunos;

Fase 2 – Desenvolvimento: nesta etapa, a equipe já delimitou o escopo do projeto, ou seja, o público-alvo, as plataformas de execução, o enredo, as personagens, as mecânicas e forma de pontuação e avanço no jogo;

Fase 3 – Teste e avaliação: Nesta etapa o jogo protótipo funcional liberado até a primeira fase foi colocado em prova por uma pequena quantidade de usuários para fim de obter sugestões de melhorias e eventuais problemas de utilização e;

Fase 4 – Liberação do produto: nesta etapa o jogo com todas as fases construídas e arquivos executáveis para as plataformas definidas foram disponibilizados para a comunidade.

Nas seções a seguir, serão dados detalhes aprofundados das fases de desenvolvimento.

2.1. Conceitualização, planejamento e especificações

Nesta etapa, a equipe de pesquisa realizou reuniões de *brainstorms* a fim de identificar possibilidades de temas para o jogo a ser construído para a conscientização da dengue e também verificar a capacidade dos integrantes para alcançar este objetivo. Destas reuniões nasceu a ideia de construir o jogo baseado em pontos turísticos de relevância para a população joinvilense, a fim de criar uma familiaridade dos jogadores com o local real onde se percebeu a grande incidência da dengue. Além dos ambientes, também se viu a necessidade de identificação com a população local, assim definiu-se que as personagens do jogo deveriam possuir características de linguagem, expressões, roupagem e outras características claramente perceptíveis desta região.

Partindo destas premissas de tempo e recursos humanos, foi definido qual motor de jogo seria utilizado, as plataformas bases em que o jogo seria disponibilizado e também o tipo de jogo. Assim, o motor de jogo escolhido foi o GODOT¹ por se tratar de um *software* aberto e gratuito e com uma comunidade extensa de usuários e que possibilita a geração de arquivos executáveis em diversos tipos de plataformas. Em relação ao tipo de jogo, optou-se por um jogo de duas dimensões e com arte pixelarizadas, para agilizar o processo de criação das artes do jogo. Para esta parte artística do jogo, escolheu-se o *software* LibreSprite², por também ser aberto e de fácil utilização.

2.2. Desenvolvimento

O desenvolvimento do jogo pautou no seguinte enredo: *“Francisca é uma aluna do Instituto Federal de Santa Catarina na cidade de Joinville e tem uma prova de biologia*

¹ <https://godotengine.org/>

² <https://libresprite.github.io/#!>

sobre a dengue no próximo dia, contudo ela acorda atrasada e precisa correr para não perder a prova. Ela é acordada por uma mensagem do príncipe de Joinville que a alerta sobre os mosquitos de *Aedes Aegypti* que estão infestando a cidade. Francisca e sua inseparável capivara Dengosa atravessam a cidade eliminando os focos de proliferação do mosquito até chegar a tempo no IFSC”. Partindo desta ideia, nasceu o jogo “Francisca sem tempo para a Dengue!”, detalhado a seguir.

2.2.1 Personagens

A personagem principal é a Francisca que apresenta movimentos bidimensionais (esquerda, direita, pulo vertical para cima). Ela é capaz de coletar itens e matar mosquitos. A capivara Dengosa é a amiga inseparável de Francisca, ela segue a Francisca através das fases dos jogos, sendo uma personagem não jogável. O vilão principal são os mosquitos *Aedes Aegypti* que perseguem a Francisca nas fases dos jogos, e que devem ser desviados para evitar a sua picada. O príncipe de Joinville, que é uma referência histórica da cidade apenas aparece no início do jogo para alertar a Francisca sobre a prova e os mosquitos.



Figura 2. Da esquerda para a direita: Capivara Dengosa, Francisca e Mosquitos *Aedes Aegypti*.

2.2.2 Focos de Proliferação

A ideia principal do jogo é a conscientização sobre a dengue e as formas de prevenção. Assim, para Francisca passar de fases, ela precisa coletar todos os focos em que o mosquito possa se proliferar, que são representados no jogo por pneus, garrafas quebradas, vasilhos e latinhas.



Figura 3. Focos de proliferação do mosquito.

2.2.3 Fases

Todas as fases do jogo são ambientadas em locais que tem grande importância histórica, econômica e de lazer para o cidadão joinvilense. No total são 5 fases e foram escolhidos pontos de cada região da cidade:

- Fase 1: Pórtico de entrada e centro de exposição da cidade;
- Fase 2: Zona industrial;
- Fase 3: Morro do Mirante;
- Fase 4: Ferroviária;
- Fase 5: Região Central.

Em cada fase existem 10 focos de proliferação e é disponibilizado 1 minuto de tempo para Francisca coletar todos os focos de dengue. Desta maneira, pode haver fim de jogo em três situações: fim de tempo, chegar ao final da fase sem coletar todos os itens e no caso em que a Francisca seja picada mais de três vezes.

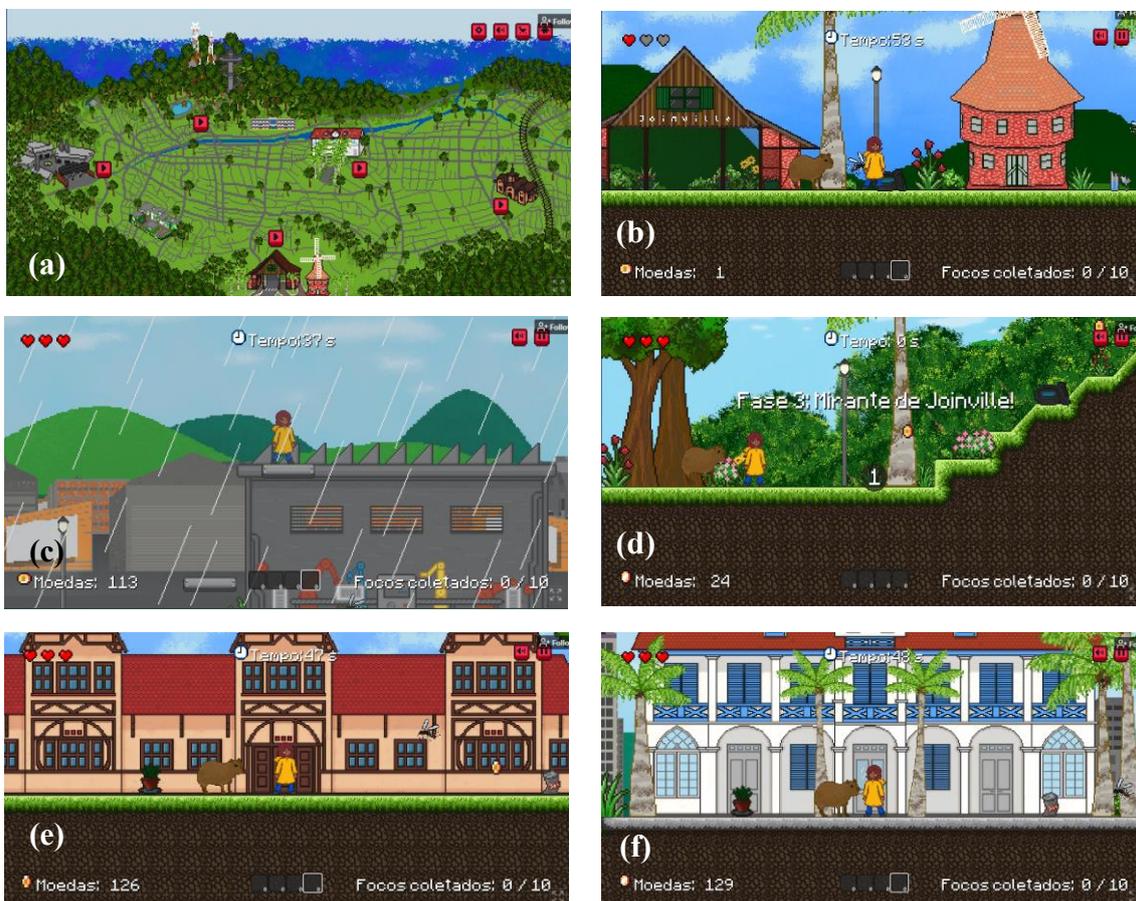


Figura 4. Fases do jogo. (a) Mapa das fases; (b) Pórtico da Cidade; (c) Zona Industrial; (d) Mirante; (e) Ferroviária e; (f) Região Central.

Durante cada fase é possível recuperar nível de vida através de compra de itens no mercado municipal (Figura 5), utilizando as moedas coletadas durante o percurso. Existem três itens disponíveis: chineque (pão doce da região de Joinville), que recupera um nível de energia; repelente, que protege a Francisca contra os mosquitos por um período de tempo e; a vacina, que protege a Francisca durante toda a fase.



Figura 5. Itens compráveis.

2.2.4 Interfaces e Plataformas

O jogo foi planejado para ser utilizado em navegadores de internet e também para dispositivos móveis como *tablets* e celulares com sistema operacional *Android*.

Em navegadores, o jogador pode utilizar o teclado convencional para a movimentação da personagem, conforme mostra a Figura 6, e também é possível a utilização de *joystick* convencional padrão USB.



Figura 6. Interface de teclado e *joystick* para plataforma WEB.

Para dispositivos móveis, a interface de jogo está totalmente integrada a tela do aparelho, como exemplifica a Figura 7.



Figura 7. Interface para dispositivos móveis.

2.2. Protótipo

O jogo protótipo (apenas com a primeira fase liberada) foi apresentado durante a semana nacional de ciência e tecnologia de 2023, quando os estudantes puderam jogar e opinar sobre o jogo em termos do objetivo sério de conscientização sobre a Dengue e as demais características, como jogabilidade, qualidade visual e sonora e os aspectos culturais, arquitetônicos apresentados durante o jogo.



Figura 8. Teste e avaliação do jogo protótipo.

3. Avaliação

Para verificar se o jogo desenvolvido atingiu os objetivos educacionais e como foi a experiência do usuário, foi utilizado o modelo de avaliação de jogos de educacionais proposto por Savi *et al.* (2010), através de um questionário eletrônico. A faixa etária almejada do jogo é crianças e jovens, principalmente do ensino fundamental e ensino médio, desta maneira o jogo foi apresentado para uma turma do primeiro módulo do curso técnico em eletroeletrônica integrado ao ensino médio do Instituto Federal do Campus Joinville e eles puderam utilizar o jogo na plataforma *WEB* por 1 hora em uma sala de aula composta por 5 fileiras com 8 computadores cada, totalizando 40 computadores, através do link: <https://itch.io/e/19261597/projetodenguealerta-published-francisca-sem-tempo-para-a-dengue>. Após uma semana, esta mesma turma realizou a avaliação do jogo. O total de respondentes foi de 32 participantes, sendo 9 do sexo feminino e 23 do sexo masculino. Deste grupo, 25% têm idade superior a 15 anos e 75% têm idade entre 10 e 15 anos. Todas as perguntas tinham como resposta uma escala do tipo *Likert*, a qual o respondente poderia selecionar uma das alternativas: “Discordo totalmente”, “Discordo”, “Neutro”, “Concordo” e “Concordo totalmente”. A Tabela 1 sumariza os resultados da avaliação e as perguntas contidas no questionário.

Tabela 1. Avaliação do jogo “Francisca sem tempo para a Dengue”.

Item		% Discordo Totalmente	% Discordo	% Neutro	% Concorde	% Concorde Totalmente	Média*	Desvio Padrão
MOTIVAÇÃO								
1	Houve algo interessante no início do jogo que capturou minha atenção.	3,1	0,0	18,8	34,4	43,8	4	0,95
2	O design da interface do jogo é atraente.	3,1	6,3	18,8	34,4	37,5	4	1,06
3	Ficou claro para mim como o conteúdo do jogo está relacionado com coisas que eu já sabia.	0,0	3,2	0,0	22,6	74,2	5	0,65
4	Eu gostei tanto do jogo que gostaria de aprender mais sobre o assunto abordado por ele.	9,4	12,5	28,1	31,3	18,8	3	1,21
5	O conteúdo do jogo é relevante para meus interesses.	12,5	15,6	6,3	40,6	25,0	4	1,37
6	Eu poderia relacionar o conteúdo do jogo com coisas que já vi, fiz ou pensei.	3,1	3,1	18,8	9,4	65,6	4	1,09
7	O conteúdo do jogo será útil para mim.	9,4	0,0	12,5	43,8	34,4	4	1,16
8	O jogo foi mais difícil de entender do que eu gostaria.	64,5	25,8	6,5	3,2	0,0	1	0,77
9	O jogo tinha tanta informação que foi difícil identificar e lembrar dos pontos importantes.	56,3	21,9	15,6	3,1	3,1	2	1,05
10	O conteúdo do jogo é tão abstrato que foi difícil manter a atenção nele.	71,9	25,0	3,1	0,0	0,0	1	0,54
11	As atividades do jogo foram muito difíceis.	50,0	25,0	12,5	6,3	6,3	2	1,22
12	Eu não consegui entender uma boa parcela do material do jogo.	68,8	18,8	6,3	6,3	0,0	2	0,88
13	Completar os exercícios do jogo me deu um sentimento de realização.	6,3	6,3	28,1	31,3	28,1	4	1,15
14	Eu aprendi algumas coisas com o jogo que foram surpreendentes ou inesperadas.	25,0	21,9	34,4	9,4	9,4	3	1,24
15	Os textos de feedback depois dos exercícios, ou outros comentários do jogo, me ajudaram a sentir recompensado pelo meu esforço.	15,6	6,3	31,3	31,3	15,6	3	1,27
16	Eu me senti bem ao completar o jogo.	3,1	0,0	12,5	34,4	50,0	4	0,92
EXPERIÊNCIA DO USUÁRIO								
17	Eu não percebi o tempo passar enquanto jogava.	6,3	21,9	18,8	12,5	40,6	4	1,39
18	Eu perdi a consciência do que estava ao meu redor enquanto jogava.	34,4	12,5	28,1	12,5	12,5	3	1,41
19	Me senti mais no ambiente do jogo do que no mundo real.	37,5	21,9	25,0	3,1	12,5	2	1,35
20	Me esforcei para ter bons resultados no jogo.	6,3	12,5	6,3	28,1	46,9	4	1,28
21	Houve momentos em que eu queria desistir do jogo.	34,4	18,8	15,6	15,6	15,6	3	1,50
22	Me senti estimulado a aprender com o jogo.	6,3	21,9	31,3	15,6	25,0	3	1,26

23	Eu gostei do jogo e não me senti ansioso ou entediado.	3,1	9,4	21,9	25,0	40,6	4	1,15
24	O jogo me manteve motivado a continuar utilizando-o.	6,5	12,9	12,9	38,7	29,0	4	1,22
25	Minhas habilidades melhoraram gradualmente com a superação dos desafios.	12,5	6,3	6,3	31,3	43,8	4	1,39
26	O jogo oferece novos desafios num ritmo apropriado.	15,6	6,3	15,6	28,1	34,4	4	1,43
27	Este jogo é adequadamente desafiador para mim, as tarefas não são muito fáceis nem muito difíceis.	21,9	12,5	25,0	18,8	21,9	3	1,46
28	Me senti bem-sucedido.	9,4	0,0	15,6	37,5	37,5	4	1,19
29	Eu alcancei rapidamente os objetivos do jogo.	15,6	6,3	12,5	18,8	46,9	4	1,50
30	Me senti competente.	9,4	3,1	31,3	25,0	31,3	4	1,23
31	Senti que estava tendo progresso durante o desenrolar do jogo.	3,1	3,1	18,8	34,4	40,6	4	1,01
32	Senti que estava colaborando com outros colegas.	18,8	15,6	18,8	18,8	28,1	3	1,50
33	A colaboração no jogo ajuda a aprendizagem.	12,9	0,0	29,0	29,0	29,0	4	1,28
34	O jogo suporta a interação social entre os jogadores.	19,4	12,9	25,8	22,6	19,4	3	1,40
35	Eu gosto de utilizar este jogo por bastante tempo.	34,4	25,0	21,9	9,4	9,4	2	1,31
36	Quando interrompido, fiquei desapontado que o jogo tinha acabado.	21,9	3,1	31,3	21,9	21,9	3	1,42
37	Eu jogaria este jogo novamente	9,4	15,6	15,6	21,9	37,5	4	1,39
38	Algumas coisas do jogo me irritaram.	25,0	12,5	28,1	25,0	9,4	3	1,33
39	Fiquei torcendo para o jogo acabar logo.	37,5	34,4	12,5	6,3	9,4	2	1,27
40	Achei o jogo meio parado.	46,9	18,8	9,4	21,9	3,1	2	1,32
CONHECIMENTO								
41	Depois do jogo consigo compreender melhor os temas apresentados no jogo.	6,3	3,1	15,6	34,4	40,6	4	1,14
42	Depois do jogo sinto que consigo aplicar melhor os temas relacionados com o jogo.	9,4	12,5	12,5	34,4	31,3	4	1,31

*Média: 1-Discordo Totalmente, 2-Discordo, 3-Neutro, 4-Concordo, 5-Concordo Totalmente

4. Discussão

Através da verificação dos dados obtidos na Tabela 1, pode-se perceber pelo resultado das questões 3, 8 e 10 (menores desvios padrões) que os alunos concordam que o tema sério do jogo foi de fácil entendimento e corrobora com conhecimentos que eles já possuíam.

Em relação à experiência do usuário, as questões 21, 29 e 32 apresentaram os maiores desvios padrões, o que significa maior variação entre as respostas. A questão 21 trata da desistência de continuar jogando, o que na percepção da equipe de desenvolvimento pode ser relacionado ao tempo de 1 hora disponibilizado para usar o jogo, pois alguns usuários finalizaram o jogo rapidamente. A questão 29 depende da percepção do usuário em termos de tentativas para chegar ao fim do jogo e também pelo

ambiente em que o jogo foi utilizado, onde o jogador poderia fazer uma comparação direta com os colegas próximos. O jogo é para apenas um jogador e não é possível jogar em rede, logo a questão 32 teve uma interpretação, ao ver da equipe pesquisadora, em relação ao espaço físico do ambiente em que os alunos estavam dispostos, como por exemplo uma ajuda ao colega que estivesse próximo.

Já em termos do objetivo principal do projeto, que é a conscientização da dengue usando jogo digital, pode-se destacar os resultados das questões 41 e 42, que são específicas ao aprendizado obtido através do jogo, nas quais obtiveram média 4, significando que os jogadores concordam em que depois da utilização do jogo, eles compreendem e podem aplicar melhor o tema do jogo.

5. Conclusões e Trabalhos Futuros

A utilização de uma metodologia de desenvolvimento de projeto ajudou a equipe nas decisões em termo de tempo e recursos humanos para a criação do jogo. Conseguiu-se desenvolver um jogo digital sério composto de diversos itens regional da cidade de Joinville e inserir neste contexto o tema de conscientização sobre a Dengue. Os alunos envolvidos na elaboração do jogo puderam ser protagonistas e colocar em prática diversos conhecimentos teóricos que já possuíam. Em termos de extensão, este projeto pode alcançar a cidade de forma rápida e fácil, por ser principalmente disponibilizado em plataformas gratuitas e digitais. Além disso, o projeto repercutiu em eventos locais, sendo selecionado como finalista em dois concursos relacionados ao ensino e inovação, recebendo o prêmio de melhor projeto de inovação da cidade de Joinville, realizado por uma rede de televisão aberta, que pode ser conferido no *link*: <https://g1.globo.com/sc/santa-catarina/noticia/2024/04/26/joinville-faz-bem-2024-confira-os-vencedores-do-premio-nas-oito-categorias.ghtml> .

Como trabalhos futuros, espera-se realizar uma nova avaliação com alunos do ensino fundamental e comparar os resultados com os obtidos com os alunos do ensino médio. Além disso, aproveitar as personagens criadas para novas aventuras que possam aliar um tema sério ao divertimento que os jogos digitais podem proporcionar.

6. Agradecimentos

Agradecemos ao campus Joinville pela disponibilização de recursos através do Edital EPE PROPPI/PROEX nº 05/2023 Fomento às atividades indissociáveis entre ensino, pesquisa e extensão do Câmpus Joinville.

Referências

- Alvarez, J. e Djaouti, D. (2011) “An introduction to Serious Game Definitions and Concepts”, Anais do Serious Games & Simulation for Risks Management Workshop, p. 11–15.
- Ministério da Saúde (2023) “Dengue”, Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/d/dengue> [Acesso em: 12-agosto-2023].
- Prefeitura Municipal de Joinville (2023) “Joinville confirma quarto óbito por dengue de 2023”, Disponível em: <https://www.joinville.sc.gov.br/noticias/joinville-confirma-quarto-obito-por-dengue-de->

