

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS, NATURAIS, SAÚDE E TECNOLOGIA**  
**CURSO DE LICENCIATURA INTERDISCIPLINAR EM CIÊNCIAS NATURAIS /**  
**BIOLOGIA**

JOCIELE DE ABREU DA SILVA

DESENVOLVIMENTO DE JOGO SÉRIO COMO MÉTODO COADJUVANTE NA  
PREVENÇÃO DE DOENÇAS DIARRÉICAS AGUDAS (DDA) NA CIDADE DE  
PINHEIRO-MA

Pinheiro/MA

Abril de 2023

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS, NATURAIS, SAÚDE E TECNOLOGIA**  
**CURSO DE LICENCIATURA INTERDISCIPLINAR EM CIÊNCIAS NATURAIS /**  
**BIOLOGIA**

JOCIELE DE ABREU DA SILVA

**DESENVOLVIMENTO DE JOGO SÉRIO COMO MÉTODO COADJUVANTE NA  
PREVENÇÃO DE DOENÇAS DIARRÉICAS AGUDAS (DDA) NA CIDADE DE  
PINHEIRO-MA**

Monografia apresentada à Coordenação do curso de Licenciatura em Ciências Naturais-Biologia, da Universidade Federal do Maranhão – UFMA, para obtenção do grau de Licenciatura em Ciências Naturais-Biologia.

**Orientador:** Prof. Dr. Eráclito de Souza Argolo.

Pinheiro/MA  
Abril de 2023

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).  
Diretoria Integrada de Bibliotecas/UFMA

DA SILVA DO MONTE, JOCIELE.

DESENVOLVIMENTO DE JOGO SÉRIO COMO MÉTODO COADJUVANTE  
NA PREVENÇÃO DE DOENÇAS DIARRÉICAS AGUDAS DDA NA CIDADE DE  
PINHEIRO- MA / JOCIELE DA SILVA DO MONTE. - 2023.  
101 f.

Orientador(a): ERACLITO DE SOUZA ARGOLO.

Monografia (Graduação) - Curso de Ciências Naturais -  
Biologia, Universidade Federal do Maranhão, PINHEIRO,  
2023.

1. Gamificação. 2. Jogos Sérios. 3. Prevenção de  
doenças. I. DE SOUZA ARGOLO, ERACLITO. II. Título.

**JOCIELE DA SILVA DO MONTE**

**DESENVOLVIMENTO DE JOGO SÉRIO COMO MÉTODO COADJUVANTE NA  
PREVENÇÃO DE DOENÇAS DIARRÉICAS AGUDAS (DDA) NA CIDADE DE  
PINHEIRO-MA**

Monografia apresentada à Coordenação do curso de Licenciatura em Ciências Naturais-Biologia, da Universidade Federal do Maranhão – UFMA, para obtenção do grau de Licenciatura em Ciências Naturais-Biologia.

**Orientador:** Prof. Dr. Eráclito de Souza Argolo.

Monografia apresentada em        /        /

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr Eráclito de Souza Argolo (Orientador)  
Doutor em Informática na Educação  
Universidade Federal do Maranhão

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Raysa Valéria Carvalho Saraiva  
Doutora em Agroecologia  
Universidade Federal do Maranhão

---

Prof. Dr. Roure dos Santos Ribeiro  
Doutor em Filosofia  
Universidade Federal do Maranhão

## AGRADECIMENTOS

Inicialmente quero manifestar minha gratidão ao meu caro orientador, o Prof. Dr. Eraclito de Souza Argolo, por sua contribuição inestimável e apoio incansável durante esta pesquisa. Suas orientações exemplares, discussões enriquecedoras e propostas construtivas foram fundamentais para o sucesso deste trabalho e para o meu desenvolvimento acadêmico. Seu empenho e dedicação foram cruciais para o avanço desta pesquisa e ampliação de meus horizontes intelectuais, permitindo que eu pudesse aprimorar minhas habilidades acadêmicas e enfrentar os desafios do processo de produção deste trabalho.

Aos meus colegas do grupo de pesquisa do Laboratório de Informática na Educação - LInED, por suas colaborações e companheirismo. As trocas de conhecimento e as discussões em equipe foram fundamentais para o avanço da pesquisa e o aprimoramento das ideias.

Ao corpo docente da UFMA, pelos ensinamentos transmitidos e pela orientação que recebi em cada disciplina. Suas instruções e exemplos foram cruciais para a minha formação profissional.

Aos técnicos administrativos do Campus de Pinheiro/UFMA, agradeço pela costumeira eficiência e presteza no atendimento e na resolução de problemas, o que tornou minha passagem pela UFMA muito proveitosa.

À memória do meu pai, cujo apoio e incentivo foram valiosos para a minha formação pessoal. Mesmo não tendo acompanhado de perto o início da minha trajetória acadêmica, e não ter estado presente durante grande parte da minha vida, sinto gratidão por ter influenciado, mesmo que indiretamente, na minha formação pessoal. Agradeço por ter sido um exemplo de caráter, ética e perseverança, virtudes que carrego comigo em minha jornada de vida.

À minha mãe, cujo temperamento alegre e jovial, trouxe leveza em momentos difíceis e alegria nos momentos felizes da minha vida, tornando-se esteio imprescindível na minha formação pessoal e acadêmica, ensinando-me valores importantes e incentivando-me a buscar meus objetivos. Sou profundamente grata por suas palavras de apoio e encorajamento, que me deram a confiança necessária para enfrentar desafios e superar obstáculos ao longo da minha trajetória educacional.

Por fim, ao meu marido, cujo apoio e presença foram fundamentais na minha busca incessante pelos meus objetivos. Agradeço por incentivar minha busca constante pela realização dos meus sonhos.

# Sumário

LISTA DE FIGURAS.....	9
LISTA DE TABELAS .....	11
1. INTRODUÇÃO .....	15
1.1. Conscientização com o uso de Jogos Sérios .....	16
1.2. StoryTelling (Contaçon de Histórias).....	17
1.3. Educação em Saúde.....	18
2. OBJETIVOS .....	20
2.1. Objetivo Geral .....	20
2.2. Objetivos Específicos.....	20
3. JUSTIFICATIVA .....	20
3.1. Potenciais Ações Educacionais em Saúde na Baixada Maranhense ...	22
3.2. Trabalhos Relacionados .....	23
4. Referencial Teórico .....	24
5. METODOLOGIA .....	25
5.1. Tabulação de Dados e Análises Estatísticas.....	27
6. MODELAGEM.....	28
6.1. StoryTelling.....	28
6.1.1 Pixton Comic .....	29
6.1.2 Modelagem e Estruturação do Storytelling .....	30
6.1.3 Narrativa Instrutiva do Storytelling.....	31
6.2. Modelagem e Construção do JS .....	34
6.2.1. Ferramental Empregado na Modelagem.....	34
6.2.2. Kahoot .....	35
7. RESULTADOS E DISCUSSÕES .....	39
7.1. Informações Sobre o Perfil dos Alunos .....	40
7.2. Procedimentos aplicados aos Grupos de Experimentação (GE) e Grupo de Controle (GC) – Etapa 1 .....	43
7.3. Procedimentos aplicados ao Grupo de Experimentação (GE) – Etapa 2 52	
7.4. Avaliação da Motivação Educacional (AVE).....	55
7.4.1. O Coeficiente Alpha de Cronbach .....	57
7.4.2. Grau de Interesse e Atenção .....	61
7.4.3. Relevância Atribuída pelo Aluno .....	63
7.4.4. Grau de Confiança Atribuída pelo Aluno .....	64
7.4.5. Grau de Satisfação Obtido pelo Aluno .....	65

7.5. Procedimento Aplicado ao Grupo de Controle (GC) – Etapa 2.....	67
8. Conclusões .....	69
9. Trabalhos Futuros .....	70
10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	71
APÊNDICE A – Instrumentos Avaliativos .....	74
APÊNDICE B - TELAS DO JS DESENVOLVIDO.....	75

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Cronologia da evolução dos JS.....	15
Figura 2: Casos de DDA por semestre 2019-2022.....	21
Figura 3: A estruturação metodológica da pesquisa .....	26
Figura 4: Tela de registro da conta pixton .....	29
Figura 5: Tela do Meu Painel .....	30
Figura 6: Estrutura da proposta .....	31
Figura 7: Definição de DDA .....	32
Figura 8: Saneamento Básico.....	32
Figura 9: Microrganismos Infecciosos.....	33
Figura 10: Profilaxia de DDA.....	34
Figura 11: Tela de registro da conta Kahoot .....	36
Figura 12: Tela de modo Quiz e True or false .....	37
Figura 13: Tela Adicionar Slid .....	38
Figura 14: Dinâmica Storytelling e Quiz pelo Kahoot .....	38
Figura 15: Quiz com a utilização do Storytelling.....	39
Figura 16: Percentual de acesso à tecnologia e internet no GE.....	41
Figura 17: Percentual de acesso à tecnologia e internet no GE.....	41
Figura 18: Pergunta 1 (P1) .....	44
Figura 19: Pergunta 2 (P2) .....	45
Figura 20: Pergunta 3 (P3) .....	46
Figura 21: Pergunta 4 (P4) .....	47
Figura 22: Pergunta 5 (P5) .....	47
Figura 23: Pergunta 6 (P6) .....	49
Figura 24: Pergunta 7 (P7) .....	50
Figura 25: Pergunta 8 (P8) .....	51
Figura 26: <i>Final Scores</i> .....	53
Figura 27: Dados obtidos da P1 (Pós-teste) .....	54
Figura 28: Dados da P9 (Pós-teste).....	55
Figura 29: Avaliação da categoria Atenção sobre a qualidade da motivação .....	62
Figura 30: Avaliação da categoria Relevância sobre a qualidade da motivação .....	63
Figura 31: Avaliação da categoria Relevância sobre a qualidade da motivação .....	65
Figura 32: Avaliação da categoria Relevância sobre a qualidade da motivação .....	66
Figura 33: Tela de login do JS .....	75
Figura 34: Tela de apresentação do JS .....	75
Figura 35: Módulo 1- Definição de DDA.....	76
Figura 36: Tela 3 (Módulo 1).....	76
Figura 37: Tela 4 (Módulo 1).....	77
Figura 38: Tela 5 (Módulo 1).....	77
Figura 39: Tela 6 (Módulo 1).....	78
Figura 40: Tela 7 (Módulo 1).....	78
Figura 41: Tela 8 (Módulo 1).....	79
Figura 42: Tela 9 (Módulo 1).....	79
Figura 43: Quiz 1 (Módulo 1): .....	80
Figura 44: Quiz 2 (Módulo 1): .....	80
Figura 45: Tela 10 (Módulo 1).....	81
Figura 46: Tela 11 (Módulo 1).....	81
Figura 47: Módulo 2 – Saneamento Básico) .....	82
Figura 48: Tela 1 (Módulo 2).....	82
Figura 49: Tela 2 (Módulo 2).....	83
Figura 50: Tela 3 (Módulo 2).....	83
Figura 51: Tela 4 (Módulo 2).....	84
Figura 52: Tela 5 (Módulo 2).....	84

Figura 53: Tela 6 (Módulo 2).....	85
Figura 54: True or false 1 (Módulo 2).....	85
Figura 55: Quiz 1 (Módulo 2) .....	86
Figura 56: Tela 7 (Módulo 2).....	86
Figura 57: Tela 8 (Módulo 2).....	87
Figura 58: Tela 9 (Módulo 2).....	87
Figura 59: Tela 10 (Módulo 2).....	88
Figura 60: Tela 11 (Módulo 2).....	88
Figura 61: Tela 12 (Módulo 2).....	89
Figura 62: Tela 13 (Módulo 2).....	89
Figura 63: Tela 14 (Módulo 2).....	90
Figura 64: Quiz 1 (Módulo 2) .....	90
Figura 65: Quiz 2 (Módulo 2) .....	91
Figura 66: Quiz 3 (Módulo 2) .....	91
Figura 67: Módulo 3- Microrganismos Infecciosos .....	92
Figura 68: Tela 2 (Módulo 3).....	92
Figura 69: True or false (Módulo 3).....	93
Figura 70: Quiz 1 (Módulo 3) .....	93
Figura 71: Módulo 4 - Profilaxia de DDA.....	94
Figura 72: Tela 2 (Módulo 4).....	94
Figura 73: Tela 3 (Módulo 4).....	95
Figura 74: Tela 4 (Módulo 4).....	95
Figura 75: Tela 5 (Módulo 4).....	96
Figura 76: Tela 6 (Módulo 4).....	96
Figura 77: Tela 7 (Módulo 4).....	97
Figura 78: Tela 8 (Módulo 4).....	97
Figura 79: Quiz 1 (Módulo 4) .....	98
Figura 80: Resumo - Definição de DDA .....	98
Figura 81: Resumo - Microrganismos Infecciosos.....	99
Figura 82: Resumo – Profilaxia de DDA.....	99
Figura 83: : Fim do JS.....	100

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Quantidade de alunos participantes do experimento.....	40
Tabela 2: Pré- teste .....	74
Tabela 3: Pós-teste.....	74
Tabela 4: Adaptação da Instructional Materials Motivational Survey (IMMS) .....	55
Tabela 5: Cálculo do Coeficiente Alpha de Cronbach.....	59
Tabela 6: Consistência interna do questionário segundo o valor de alfa .....	60
Tabela 7: Comparação dos resultados do pós-teste entre o GE e o GC .....	66
Tabela 8: Teste-t de Student - Comparação dos resultados do pós-teste entre o GE e o GC.....	87

## **ABSTRACT**

The use of Serious Games (SG) emerges as an innovative strategy capable of promoting health education and raising awareness among the population about the importance of preventing Acute Diarrheal Diseases (ADD). For this purpose, concepts of gamification, design thinking, and game programming techniques were employed. The developed game aimed to instruct students about the preventive measures that can be adopted to avoid ADD through a playful and educational approach.

The methodology adopted included a literature review on ADD, the conception and development of the game based on gamification and design thinking techniques, as well as the evaluation of the effectiveness of the game as a tool for preventing ADD through quantitative and qualitative analysis. Cumulatively, this research sought to rely on the principles of narrative based on storytelling (where a story is told, developed, and adapted) in combination with a gamification platform rich in resources and widely available. The game was tested and evaluated in a selected group of participants from the city of Pinheiro-MA belonging to a public basic education school.

It was possible to verify the effectiveness of the game as a tool for preventing ADD in Pinheiro-MA, contributing to the improvement of the quality of life of the local population and the reduction of incidence associated with ADD. The study presented an innovative character in the context of local public health by proposing the use of serious games as a disease prevention strategy.

After analyzing the data using Student's t-test for quantitative analysis, it was possible to verify that there was an increase in the participants' knowledge about ADD preventive measures after the game's use. The data showed that there was a statistically significant difference between pre-test and post-test results, with an average increase of 30% in participants' knowledge. The qualitative analysis carried out by the Educational Evaluation Model allowed identifying aspects related to the participants' experience with the game, such as the degree of satisfaction, relevance, and applicability of the learned information. It was possible to ascertain that the vast majority of participants considered the game useful, interesting, and fun, and expressed the intention of applying preventive measures in their daily lives.

**Keywords: Serious games, Disease prevention, Gamification.**

## RESUMO

Este trabalho propôs a utilização de Jogos Sérios (JS) como uma estratégia inovadora capaz de promover a educação em saúde e a conscientização da população sobre a importância da prevenção das Doenças Diarreicas Agudas (DDA). Para tanto, foram empregados conceitos de gamificação, modelagem e técnicas de programação de jogos. O jogo desenvolvido objetivou-se instruir alunos acerca das medidas preventivas que podem ser adotadas para evitar as DDA, por meio de uma abordagem lúdica e educativa.

A metodologia adotada incluiu a revisão de literatura acerca das DDA, a concepção e o desenvolvimento do jogo com base em técnicas de gamificação e modelagem, além da avaliação da eficácia do jogo como ferramenta de prevenção de DDA, por meio de análise quantitativa e qualitativa. Cumulativamente, esta pesquisa buscou apoiar-se nos princípios da narrativa baseada em *Storytelling* (onde uma história é contada, desenvolvida e adaptada) em combinação com uma plataforma de gamificação rica em recursos e de ampla disponibilidade. O JS foi testado e avaliado em um grupo selecionado de participantes da cidade de Pinheiro-MA pertencentes a uma escola pública de ensino básico.

Foi possível verificar a efetividade do JS como uma ferramenta na prevenção de DDA em Pinheiro-MA, contribuindo para o aprimoramento da qualidade de vida da população local e a redução de incidência associados às DDA. O estudo apresentou, assim, um caráter inovador no contexto da saúde pública local, ao propor o uso de JS como estratégia de prevenção de doenças.

Após análise dos dados utilizando-se os métodos T de Student para análise quantitativa, foi possível verificar que houve um aumento do conhecimento dos participantes acerca das medidas preventivas de DDA após a utilização do jogo. Os dados mostraram que houve uma diferença estatisticamente significativa entre os resultados pré e pós-teste, com um aumento médio de 30% no conhecimento dos participantes. Já a análise qualitativa realizada pelo Modelo de Avaliação Educacional permitiu identificar aspectos relacionados à experiência dos participantes com o jogo, como o grau de satisfação, a relevância e a aplicabilidade das informações aprendidas. Foi possível constatar que a grande maioria dos participantes considerou

o jogo útil, interessante e divertido, além de terem expressado a intenção de aplicar as medidas preventivas no seu cotidiano.

**Palavras-chave: Jogos Sérios, Prevenção de doenças, Gamificação**

# 1. INTRODUÇÃO

O termo *Serious Games* (SG) – Jogos Sérios (JS) - foi utilizado pela primeira vez em 1970, pelo pesquisador americano Clark Abt em seu livro *Serious Games* (WILKINSON, 2016). O seu trabalho lançou as bases para a definição atual de JS, que são definidos como jogos projetados para outros fins que não o entretenimento, tais como treinamento, educação ou mudança de comportamento, por meio da simulação de situações cotidianas, estabelecimento de metas, desafios e recompensas (SARDI et al., 2017). Ao longo dos anos, os JS migraram para diversas áreas, tais como a educacional, a de saúde e a de treinamento profissional, dentre outras.

A figura 1 mostra a evolução do desenvolvimento dos JS, considerando desde o seu surgimento:

Figura 1: Cronologia da evolução dos JS  
(fonte: elaboração própria)



A aprendizagem baseada em simulação começou na década de 1950, e dela nasceram os jogos em ambiente militar. No início da década de 1970, surgiram os jogos eletrônicos de sucesso comercial, como flippers, videogames para uso doméstico e jogos educativos (LAAMARTI et al., 2014). Ao mesmo tempo, surgem os primeiros videogames educativos, como *The Oregon Trail*<sup>1</sup> (jogo de estratégia e gerenciamento no qual o jogador deve construir e administrar uma cidade) e *Lemonade Tycoon*<sup>2</sup> (jogo de gerenciamento financeiro no qual o jogador deve administrar as finanças de um negócio de limonada). Seguindo a tendência de

<sup>1</sup> Disponível em [https://en.wikipedia.org/wiki/The\\_Oregon\\_Trail\\_\(series\)](https://en.wikipedia.org/wiki/The_Oregon_Trail_(series)) - acessado em 12 de setembro de 2022

<sup>2</sup> Disponível em [https://en.wikipedia.org/wiki/Lemonade\\_Tycoon](https://en.wikipedia.org/wiki/Lemonade_Tycoon)) - acessado em 12 de setembro de 2022

experimentação militar, a *Atari*<sup>3</sup>, em colaboração com os militares dos EUA, criou o jogo de simulação de combate derivado do jogo *Battlezone*<sup>4</sup>, o *Bradley Trainer*<sup>5</sup>, em 1980 (WILKINSON, 2016).

Logo em 1982, foi lançado o Microsoft Flight Simulator (MSFS)<sup>6</sup>. Este, simula as condições e comandos de diversos aviões, da forma mais aproximada possível e, por ser um jogo de simulação, exige determinado conhecimento prévio, em que é necessário que o jogador possua o mínimo conhecimento de orientação cartográfica, latitude e longitude (TORQUATO, 2018). Em 1997, surgiu a série *Age of Empires*<sup>7</sup>, desenvolvido pela *Ensemble Studios* e publicado pela *Microsoft*. Trata-se de jogo de estratégia em tempo real, com conteúdos de histórias e, atualmente, há “expansões” (ARRUDA, 2009).

Em 2002, o jogo *America's Army*<sup>8</sup> foi lançado, e Sawyer considerou um dos 13 primeiros jogos sérios bem executados que ganharam ampla conscientização pública em seu livro "*Serious Games: Improving Public Policy*" (2002). (DJAOUTI et al., 2011). Já em 2011, o *Minecraft Java Edition* foi lançado<sup>9</sup>, atingindo 26 milhões de vendas em maio de 2017 (TORQUATO, 2018). No ambiente do *Minecraft*, os jogadores podem criar estruturas e obras de arte em servidores multijogador e mundos de jogadores únicos em vários modos de jogo.

## 1.1. Conscientização com o uso de Jogos Sérios

Os JS podem ser entendidos como a evolução dos jogos educativos convencionais e compreendem outros propósitos além do mero entretenimento. Para Zimmerman (2013) é entendido por como um mecanismo dotado de elementos de reorganização

---

<sup>3</sup> Disponível em <https://segredosdomundo.r7.com/atari>) - acessado em 12 de setembro de 2022

<sup>4</sup> Disponível em [https://en.wikipedia.org/wiki/Battlezone\\_\(1998\\_video\\_game\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Battlezone_(1998_video_game)) - acessado em 12 de setembro de 2022

<sup>5</sup> Disponível em <https://bradleytrainer.com/>) - acessado em 12 de setembro de 2022

<sup>6</sup> Disponível em <https://www.mobygames.com/game/microsoft-flight-simulator-v10->) - acessado em 12 de setembro de 2022

<sup>7</sup> Disponível em [https://pt.wikipedia.org/wiki/Age\\_of\\_Empires\\_\(jogo\\_eletr%C3%B4nico\)](https://pt.wikipedia.org/wiki/Age_of_Empires_(jogo_eletr%C3%B4nico))) - acessado em 12 de setembro de 2022

<sup>8</sup> Disponível em [https://en.wikipedia.org/wiki/America%27s\\_Army](https://en.wikipedia.org/wiki/America%27s_Army)) - acessado em 12 de setembro de 2022

<sup>9</sup> Disponível em <https://pt.wikipedia.org/wiki/Minecraft>) - acessado em 12 de setembro de 2022

e modificação da ecologia cognitiva de um indivíduo, facilitando a construção ou reorganização de funções cognitivas como memória, atenção, criatividade, imaginação e que pode auxiliar na determinação de formas perceptivas e intelectuais pelas quais o sujeito reconhece os objetos pertinentes a um dado contexto educacional. Desse modo, os *video games* podem propiciar ganhos de aprendizado, uma vez que permitem a criação de um contexto educativo lúdico, potencialmente atraente para o estudante. Na área da saúde, os jogos são um dos meios utilizados para a divulgação de informações a respeito de doenças e procedimentos necessários à promoção da saúde e à prevenção de Doenças. Portanto, profissionais da saúde e educadores podem utilizar os jogos em diferentes finalidades pedagógicas.

O uso de JS relacionados às narrativas, como ferramentas educacionais, possui uma potencial relevância na retenção do conhecimento, pois os alunos têm a oportunidade de aprender de forma mais ativa e dinâmica.

## **1.2. StoryTelling (Contação de Histórias)**

O *StoryTelling* foi empregado nesta pesquisa como um mecanismo para auxiliar no processo de conscientização proposto. A Contação de Histórias (*Storytelling*) tem ganhado destaque na literatura pelo fato de que as histórias têm se mostrado como meios eficazes de interação ao transmitir informações, aproximar, transmitir vida, emoções, razão e sentimentos. Com o *Storytelling*, damos sentido a pequenas histórias, buscando-se construir contos que tenham significado profundo, geralmente associando um tema a um determinado contexto. Dessa maneira, a partir de ações individuais ou coletivas, buscam-se formas de análise e/ou apresentação de eventos de maneira acessível e agradável para um público mais amplo (FONTANA, 2009, p. 6).

Segundo Mota (2007) *Storytelling* é uma forma de marketing e comunicação multimídia desenvolvida pelas organizações. Trata-se de um processo que resulta de uma prática de resgate do passado como meta de inspiração e de argumentação, uma vez que propõe o estabelecimento de um trampolim para manter diálogos produtivos com os sujeitos presentes e até mesmo ganhar vantagem sobre os concorrentes no futuro. Narrar histórias tornou-se um meio de comunicação eficaz em instituições que

utilizam a retórica persuasiva como meio de promover a simbiose entre diferentes interlocutores.

### **1.3. Educação em Saúde**

Segundo Vasconcellos et al. (2018), o Ministério da Saúde (MS) faz a produção de Materiais Educativos Impressos (MEI), como folhetos; manuais; cartilhas; e cartazes, que são entregues à comunidade para campanhas específicas. Tais materiais são afixados em paredes de Unidades Básicas de Saúde (UBS), estabelecimentos comerciais e escolas na intenção de promover à população informações sobre os cuidados e atitudes a serem seguidos e a adoção de comportamentos que geram promoção de saúde.

Do ponto de vista da lógica de produção de conteúdo dessas mídias por parte do MS, são seguidos princípios de um modelo centralizado, com o objetivo de criar informações eficazes, mas de modo generalizado, para todos os cenários do Brasil e, geralmente, adotam um método que é incapaz de se adaptar a diferentes contextos geográficos. Dessa forma, as campanhas do MS operam em um tom neutro, sem adaptação cultural, tornando-se insuficientes para contemplar a enorme diversidade cultural do Brasil.

A abordagem centralizada adotada pelo MS promove maior distanciamento entre a proposta educativa e a abordagem pedagógica vivenciada em sala de aula, o que pode comprometer a fixação e a aprendizagem dos alunos. Esta conjectura instiga a busca por uma análise mais crítica em relação ao esforço de comunicação e educação em saúde visando alcançar a eficácia, uma vez que a abordagem usual do MS contrasta com um dos princípios do SUS, que é a participação da população, juntamente com o governo, no planejamento e implementação de políticas públicas de saúde notadamente no âmbito da regionalização.

Esta proposta de pesquisa busca considerar a importância da inclusão de um material educativo, capaz de promover a saúde, no âmbito escolar, com foco na promoção da conscientização de estudantes do nível educacional básico, instigando a adoção de atitudes e comportamentos necessários que podem contribuir para a melhoria da qualidade de vida da população. Portanto, uma alternativa aventada como

contribuição positiva neste cenário, é a utilização de mídias intrinsecamente interativas e envolventes para veicular propostas educacionais em saúde. Dentre as potenciais maneiras de veiculação no âmbito da saúde, encontramos nos JS, baseados em plataformas WEB3.0, meios através dos quais os professores do ensino básico podem protagonizar, através de um conjunto de métodos e técnicas de baixo custo e de alta disponibilidade, a promoção da aprendizagem de meios preventivos voltados ao combate de doenças endêmicas e de maneira mais eficaz.

## 2. OBJETIVOS

### 2.1. Objetivo Geral

Compreender métodos e técnicas de uso de JS e elementos de *Storytelling* digital para a promoção da aprendizagem no campo da saúde no nível educacional básico.

### 2.2. Objetivos Específicos

- Compreender os métodos e técnicas que envolvem Jogos Sérios, com ênfase em conscientização, aplicados à saúde;
- Desenvolver e avaliar um JS sobre a profilaxia de DDA, modelado visando a promoção da conscientização de práticas saúde no âmbito escolar;
- Avaliar o grau de contribuição do uso de jogos sérios apoiados por *Storytelling* para a promoção do ensino e da aprendizagem, focada nos aspectos relacionados à DDA;
- Investigar as potenciais contribuições para eficácia do uso de JS como ferramenta de ensino em saúde.

## 3. JUSTIFICATIVA

O mercado de Jogos Digitais é um dos que mais têm crescido nos últimos anos. O mercado gerou em torno de US\$ 175,8 bilhões, representando um leve declínio de - 1,1% decorrente da ocorrência da pandemia deflagrada pelo Coronavírus. As taxas de crescimento estão acima da média global nas regiões da América Latina, Oriente Médio e África, o que significa que suas participações na receita geral aumentarão até 2024 (NEWZOO, 2021., p. 16). Assim como a América do Norte, a Europa também foi impactada pela pandemia, com queda nas receitas - 5,6% entre 2020 e 2021, há previsão o crescimento de 2021 até 2024, quando a participação da região nas receitas globais de jogos aumentar constantemente. Tais dados denotam que há uma cultura global voltada ao uso de jogos de entretenimento e que há, também,

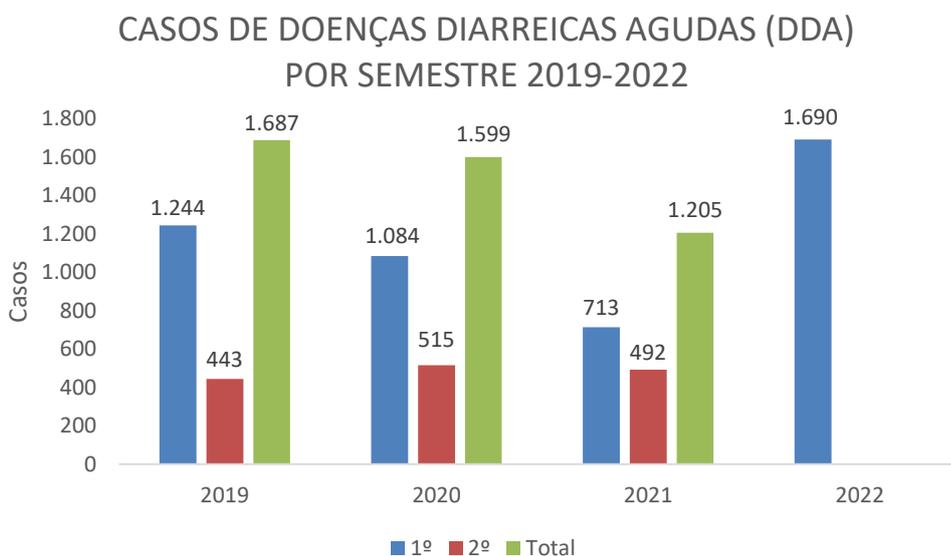
oportunidades potenciais de utilização de Jogos Sérios (JS) junto às populações em função da ampla disponibilidade de mecanismos de produção e distribuição que amparam as indústrias dos setores de Tecnologias Digitais voltadas à produção de jogos.

Os JS, na cultura moderna, trazem intrinsecamente o potencial de serem atraentes para os seus usuários, e normalmente não são usados apenas como uma forma de entretenimento. Enquanto os jogos digitais, em geral, são projetados para divertir, os JS buscam resultados práticos, abrangendo o seu desenvolvimento para treinamentos em áreas como defesa e exploração científica, com objetivo de prevenção ou tratamento de condições físicas, bem como há os jogos educacionais com vistas ao ensino de conteúdos escolares e habilidades específicas. Como consequência, o conceito de gamificação digital da aprendizagem vem ganhando mais espaço no nosso cotidiano, com diversos estudos sobre a utilização dos jogos digitais no ensino (CARVALHO, 2018).

Diante das considerações supracitadas, esta pesquisa levou em consideração a potencial

contribuição do uso de JS na educação em saúde como ferramenta de conscientização através do ensino para a prevenção de DDA. Prospecções foram realizadas através do Sistema de Informações de Vigilância Epidemiológica - Doenças Diarréicas Agudas (SIVEP-DDA) no município de Pinheiro-MA. Foi possível realizar a tabulação dos dados dos formulários produzidos pela Monitorização de Doenças Diarreicas Agudas (MDDA) que foram disponibilizados pela gestão do município.

Figura 2: Casos de DDA por semestre 2019-2022  
(Fonte: Dados documentais da monitorização da DDA em Pinheiro-MA)



Foram notificados nos anos de 2019 a 2022 (Figura 2), 6.181 (seis mil e cento e um) casos de DDA, sendo que, apesar do número de casos entre os anos 2019 e 2021 ter sofrido uma queda de cerca de 28,6%, em 2022 houve uma maior incidência, com 1.690 casos registrados, somente no primeiro semestre. Acredita-se que a queda entre 2019 e 2021 pode ser atribuída em parte à pandemia de Covid-19, que afetou os sistemas de saúde em todo o mundo e pode ter dificultado a identificação e notificação de casos de DDA. Além disso, a pandemia pode ter levado as pessoas a adotar comportamentos mais cautelosos, como evitar aglomerações, o que poderia ter reduzido a transmissão do vírus de DDA. No entanto, não foram empreendidos estudos viáveis que permitissem tal constatação.

### **3.1. Potenciais Ações Educacionais em Saúde na Baixada Maranhense**

Na região da baixada maranhense há fatores relacionados às condições socioeconômicas que favorecem o risco à saúde e que vão além da vulnerabilidade econômica, onde as pessoas estão mais suscetíveis à contração de doenças. A população encontra-se instalada em áreas geograficamente insalubres como o campo, esgoto a céu aberto e sem a mínima estrutura urbana, permitindo que uma significativa parcela da população fique mais vulnerável às DDA.

Em que pese as condições ambientais da região favorecerem a contração de doenças, a escola é um espaço de promoção do combate às endemias, uma vez que há convivência social que viabiliza a realização de ações de promoção de saúde através do Programa Saúde na Escola (PSE). No entanto, devido ao fato de a utilização de JS não ser uma realidade das escolas da rede pública de ensino, entendemos ser necessário investigar o potencial de eficiência de seu uso como um instrumento de fortalecimento e adesão a práticas de prevenção de doenças que mais incidem na região, uma vez que promove a motivação, aquisição de conhecimento, desenvolvimento de habilidades sociais e estratégicas, atenção visual, melhora a memória de trabalho e retenção de informações e capacidade cognitiva (RAMOS et al, 2017).

## 3.2. Trabalhos Relacionados

A inclusão de JS como ferramenta de disseminação de informação têm apresentado resultados promissores não só para a prevenção, mas como também a tratamentos de doenças (CARDOSO, 2018). Dessa forma, este trabalho se propõe a avaliar métodos de ensino que aliem abordagem de JS e *Storytelling*.

Dentre os diversos trabalhos voltados à temática em saúde, podemos citar: (DIAS et al. 2016), que abordou o desenvolvimento de *Serious Games* como estratégia de para promoção de saúde e enfrentamento da obesidade infantil; O aprendizado através de um jogo colaborativo-competitivo contra dengue. (BUCHINGER; HOUNSELL, 2015); O *Storytelling* como ferramenta de aprendizado ativo (VALENÇA; TOSTES, 2019); *Storytelling* para desenvolver leitura e escrita: uma experiência desenvolvida durante a pandemia (FLICIDADE, 2022); Uma proposta de *Serious Game* aplicado à educação em saúde bucal (RODRIGUES et al. 2019); SPOT - Jogo Sério baseado em realidade aumentada para a prevenção do melanoma (FERREIRA, 2022) e; Desenvolvimento e implementação de um Jogo Sério para melhorar a regulação do apetite de crianças em risco de obesidade (REIS, 2018). Em Junior e Felix (2017), foi desenvolvido um JS, no intuito de levar conhecimento às famílias, com foco nas famílias de baixa renda, sobre as condições de higiene e conseqüentes doenças que podem ser evitadas com alguns cuidados básicos, além de buscar entreter os jogadores, adultos e crianças.

Inspirados pelas abordagens supracitadas, passamos a considerar a inclusão do uso dos JS como mais uma estratégia de contribuição para educação em saúde na cidade de Pinheiro-MA. A proposta deste trabalho vislumbra a união dos métodos e técnicas do *Storytelling* com aqueles empregados na modelagem e construção de Jogos Sérios. Desta forma, buscamos obter uma junção dos princípios pedagógicos (expressados em termos de *StoryTelling*) com os princípios didáticos (presentes nas atividades proporcionadas pelos JS). Uma vez elaborados os instrumentos a serem aplicados nesta pesquisa, buscaremos verificar o grau de efetividade da abordagem digital em relação aos métodos tradicionais presentes nos processos educacionais que não se apoiam no uso de computadores.

## 4. Referencial Teórico

Há um crescimento expressivo de jogos produzidos com finalidade na melhoria da educação em saúde, inclusive com a criação de áreas específicas de produção, como a dos JS (PIRES et al. 2017). Em outras áreas de desenvolvimento de jogos estimulados pela ciência, há mais foco no mercado de games, com forte expansão de vendas e aquecimento da economia, em que o Brasil ocupa a 11ª posição no mercado. Esse contexto global dá sentido e discussão ao estudo da produção tecnológica e dos jogos em nível nacional e internacional, seja para fins educacionais ou de produção industrial. Estão intrinsecamente relacionados (PIRES et al. 2017).

Dada a variedade de gêneros e funções dos jogos eletrônicos, os JS tem despertado o interesse de diversos pesquisadores em diversas áreas como saúde, educação, ciências sociais, e tem ampliado seu uso com enfoque educacional. Esse tipo de jogo tem surgido cada vez mais na indústria de software e desempenha um papel fundamental como ferramenta pedagógica na educação, além de manter o caráter lúdico ou de entretenimento fortemente ligados aos jogos tradicionais (RIEMER; SCHRADER, 2015).

O jogo eletrônico é um sistema em que o decisor (jogador) embarca em um desafio artificial que se define por regras e o supera, cujo objetivo e resultado é objetivamente quantificável e incerto (DE ARAUJO et al. 2012). A gamificação sugere a utilização de elementos oriundos de jogos em atividades educacionais. Além de lúdica, essa metodologia oferece aos professores diversos recursos como sistemas de feedback que orientam o aluno nas tarefas por meio de instruções simples e objetivas que podem ajudar o aluno a compreender novos conceitos (MENEZES; BORTOLLI, 2016). Outra característica dessa metodologia são os sistemas de notas que podem ser usados para motivar os alunos a melhorar seu desempenho nas atividades e também permitir que os professores acompanhem o progresso dos alunos.

Porém, em geral, o uso e o sucesso de um jogo digital dependem do seu grau de usabilidade. De acordo com Karray et al. (2008), a usabilidade é caracterizada pela variedade e grau em que as funcionalidades do sistema podem ser utilizadas de forma eficiente, permitindo que as tarefas sejam realizadas de forma eficaz e intuitiva. A verdadeira eficiência de um sistema é alcançada quando há um equilíbrio entre funcionalidade e usabilidade.

Dentre as características de usabilidade definidas por Nielsen (2012), estão a facilidade de execução de tarefas básicas; eficiência na execução dessas tarefas; a facilidade de reutilização de recursos; a restauração dos serviços aos erros cometidos e a satisfação com o uso. Nesse contexto, avaliar a usabilidade dos jogos é essencial para garantir uma boa experiência do usuário.

Capaz de ser instrumento riquíssimo a nível de formação dos alunos, a utilização dos jogos no ambiente escolar também favorece tanto a socialização entre os alunos e a assimilação dos conteúdos ministrados dentro da sala de aula de maneira mais lúdica:

*“Brincando, portanto, a criança coloca-se num papel de poder, em que ela pode dominar os vilões ou as situações que provocariam medo ou que a fariam sentir-se vulnerável e insegura. A brincadeira de superherói, ao mesmo tempo que ajuda a criança a construir a autoconfiança, leva-a a superar obstáculos da vida real, como vestir-se, comer um alimento sem deixar cair, fazer amigos, enfim, corresponder às expectativas dos padrões adultos”. (LEVINZON, 1989 apud KISHIMOTO et al., 2007, p. 66)*

O jogo, como uma atividade lúdica, é uma ferramenta essencial nos processos de ensino e de aprendizagem. No entanto, para o sucesso desses processos, deve-se considerar também o ambiente, que deve ser acolhedor e estimulante, onde os alunos sintam-se estimulados para que a aprendizagem seja prazerosa e significativa.

Considerando as ideias apresentadas pelos autores acima, o presente trabalho sugere o uso de JS aplicados à educação em saúde e fundamenta-se na eficiência, grau de usabilidade, motivação através de sistema de notas e nível de engajamento através da aplicação deste recurso, conjecturando-se ao processo pedagógico em sala de aula.

## **5. METODOLOGIA**

Neste estudo, a metodologia utilizada consistiu-se em uma revisão bibliográfica sobre o uso de JS na prevenção de doenças, seguida de uma análise metodológica dos estudos encontrados.

Para a revisão bibliográfica, foram coletados dados em textos e artigos científicos

disponíveis no Google Acadêmico, nas bases da Capes, Science Direct, Scopus e Web of Science, com os seguintes descritores e suas combinações, em língua portuguesa: *serious games*, jogos aplicados a saúde, tecnologia no cuidado da saúde e jogos sérios na prevenção de doenças. Foram consideradas referências a partir de 2016.

Após a revisão, foram considerados os estudos metodológicos com foco na descrição e análise do processo de elaboração de JS, autoria, ano de publicação, tipo de estudo, sujeitos da pesquisa, objetivo/avaliação e os principais resultados.

Figura 3: A estruturação metodológica da pesquisa  
(Fonte: Autoria própria)



Para identificar a doença mais incidentes na região, foram realizadas buscas de dados que permitiu o conhecimento e desenvolvimento desta pesquisa. Estas buscas foram realizadas a partir das bases do Ministério da Saúde como o Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS); Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS); Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por

Inquérito Telefônico (VIGITEL); Organização Mundial da Saúde (OMS). Serão considerados dados a partir de 2019.

Para criação do JS, foram levantadas temáticas acerca da doença, quanto a definição, sintomas, cuidados de higiene pessoal, consumo correto de alimentos, além de outras medidas profiláticas, considerando também esclarecimentos a cerca do saneamento básico. Todas estas informações foram expostas através da produção de Storytelling e aplicadas à plataforma Kahoot, para resolução de questões pelos modos *Quiz* e *True or false*.

O Grupo Experimental (GE) e Grupo Controle (GC) foram extratificados pelo nível de escolaridade, no qual foram inseridos alunos do 1º ano do Ensino Médio (EM) de escola pública. Inicialmente, ocorreu uma pesquisa de forma qualitativa, para avaliar o nível de conhecimento do GE a cerca das doenças endêmicas da região de Pinheiro e suas medidas profiláticas, assim como os meios usados; letramento digital e disponibilidade de recursos computacionais para aplicação do JS desenvolvido. Em seguida, após o desenvolvimento do JS, este foi aplicado ao GE, de forma que o jogo transferiu significativamente o aprendizado a cerca das medidas profiláticas da DDA para os alunos. Posteriormente, foi ministrada uma aula ao GC com a mesma proposta intencional do jogo.

O GC foi avaliado através do Kahoot, enquanto o GE foi avaliado através do Google Forms, para que fosse feita a análise comparativa dos métodos utilizados com adoção do método estatístico teste t de student, visando verificar as hipóteses levantadas.

## **5.1. Tabulação de Dados e Análises Estatísticas**

Após a coleta de dados obtidos através da pesquisa dos dois grupos GC e GE, foi aplicado o teste t de Student, um tipo de estatística inferencial usado para determinar se há uma diferença significativa entre as médias de dois grupos em alguma determinada característica.

Além do teste t de Student, também foi utilizado o coeficiente alfa de Cronbach para avaliar a confiabilidade interna das escalas utilizadas na pesquisa. O coeficiente alfa de Cronbach é uma medida de consistência interna que indica o quão bem os itens

de uma escala se relacionam entre si. Isso permite avaliar se as questões da pesquisa estão medindo uma única dimensão ou construto, aumentando a confiabilidade dos resultados obtidos.

## 6. MODELAGEM

A modelagem do JS iniciou-se através da plataforma *Pixton Comic*, para a produção do *Storytelling*. Esta foi aplicada simultaneamente com o JS produzido pela plataforma Kahoot, que foi compartilhado com os jogadores de forma síncrona. O JS foi desenvolvido para ser aplicado por meio de *Smartphones Android, tablet e Web* e teve como propósito ensinar e conscientizar através de ferramentas ao mesmo tempo instrutivas e divertidas.

### 6.1. StoryTelling

A produção consistiu na representação de situações que abordam a temática DDA, conforme consta no apêndice B, através cenas criadas e desenvolvidas em 4 módulos:

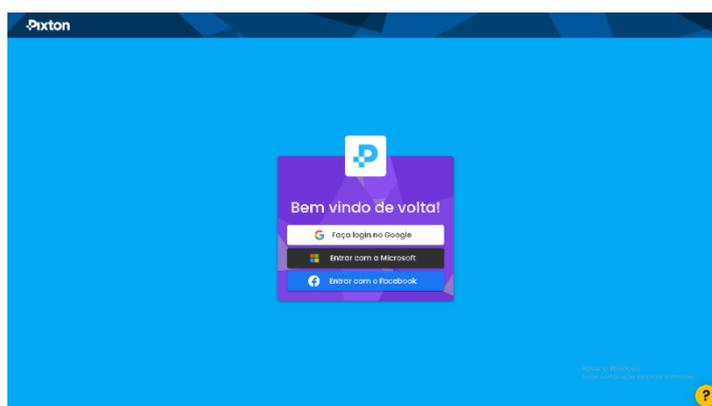
1. Definição de DDA;
2. Saneamento Básico;
3. Microrganismos Infecciosos e;
4. Profilaxia de DDA.

No apêndice C estão descritos os detalhes e as etapas do desenvolvimento do jogo, assim como a metodologia utilizada. Cada módulo foi agregado ao JS dentro do Kahoot e foram trabalhadas separadamente ao decorrer do jogo. Inicialmente, a linha da estória (Story Line) se passou durante uma aula sobre DDA, em ambiente escolar, na qual o professor, ao apresentar o tema, submeteu-se à uma série de questionamentos feitos por um aluno - suspeito de ter contraído DDA - proporcionando ao professor oportunidades de prosseguir a aula, esclarecendo as dúvidas do personagem, bem como de leitores/jogadores, quanto a definições e aspectos sintomáticos. Posteriormente, para dar continuidade a aula com ensinamentos sobre higiene pessoal, alimentar, saneamento básico e profilaxia, o professor apresentou-se como um Super-Herói, o que proporcionou aos coadjuvantes embarcarem numa aventura, na qual, foram submetidos a experiências do cotidiano e outras de cunho imaginativo.

### 6.1.1 Pixton Comic

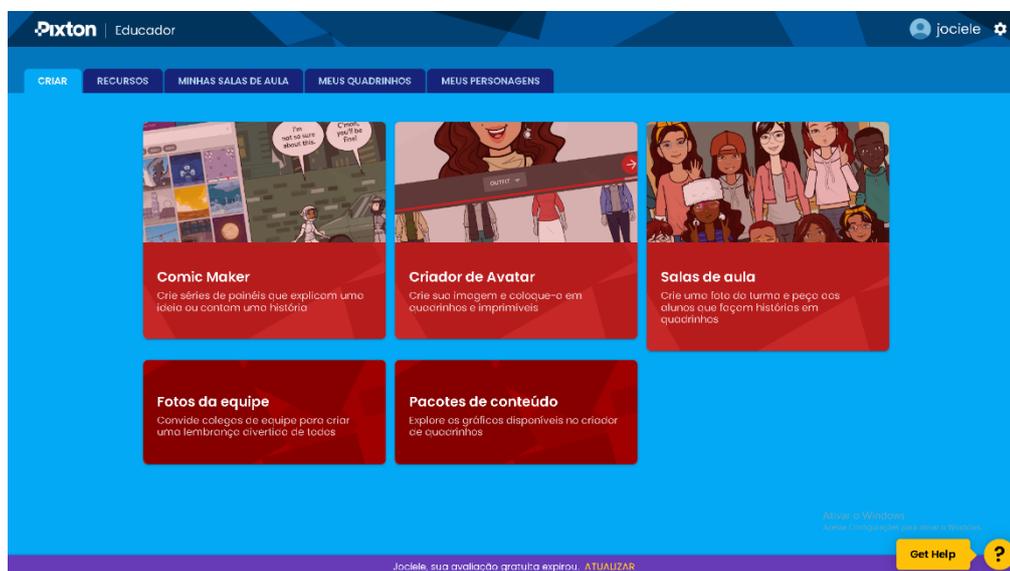
O Pixton dispõe de um serviço gratuito, e também por assinatura mensal, anual ou trimestral, com as opções de conta para educadores, alunos, pais e negócio. É uma ferramenta oriunda da Web 2.0, que auxilia na construção de HQ's (Histórias em quadrinhos) e Storytellings para professores e alunos, por meio de recursos disponibilizados pelo. Ao acessá-lo, aparecerá ao lado direito na parte superior a opção Conectar, e nesta segunda página (Figura 4) que surgirá, o autor poderá realizar o registro da sua conta utilizando o Google, Facebook ou até mesmo com a Microsoft.

Figura 4: Tela de registro da conta  
Fonte:(<https://app.pixton.com/#/>)



Após o registro, o usuário tem acesso ao Meu Painel (Figura 5) que conta com as opções: Criador de Quadrinhos; Criador de Avatar; e Sala de Aula. Na opção Criador de Quadrinho, o autor tem acesso a inúmeras ferramentas que o possibilita elaborar quadrinhos a partir de personagens, painéis dinâmicos, adereços e balões de fala. Todos os aspectos de uma história em quadrinhos podem ser controlados em movimentos de cliques, arrastando para onde deseja diagramar no painel.

Figura 5: Tela do Meu Painel  
(Fonte: <https://app.pixton.com/#/>)



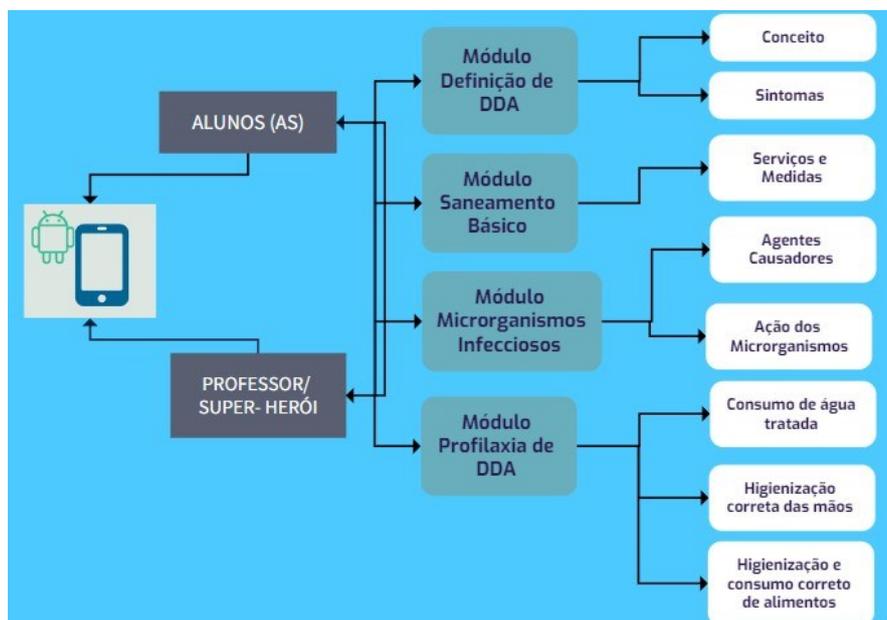
Além disso, o Pixton também oferece a opção de criar avatares personalizados na opção Criador de Avatar. O usuário pode escolher diversos elementos como roupas, cabelos, acessórios, entre outros, para compor o seu avatar de forma única e personalizada.

Já na opção Sala de Aula, o Pixton oferece uma plataforma completa para o ensino e aprendizagem de diversas disciplinas, permitindo a criação de atividades, apresentações, projetos e até mesmo estimativas em formato de história em quadrinhos. Os professores podem criar turmas e convidar alunos para participar, além de disponibilizar conteúdo e recursos adicionais.

### 6.1.2 Modelagem e Estruturação do Storytelling

A estrutura do Storytelling (Figura 6) dispõe da interação entre alunos e professor/Super-Herói, associada em módulos que representam diferentes temáticas de ensino relacionadas as DDA, de modo que, o aluno (jogador) sinta-se familiarizado com o professor (personagem), pois este exerce o papel de mediador do conhecimento, e a forma como o professor se relaciona com o aluno se reflete nas relações do aluno com o conhecimento e na relação aluno-aluno.

Figura 6: Estrutura da proposta  
(Fonte: Autoria própria)



Nesse sentido, a estrutura permite entender o contexto do desenvolvimento a partir de um olhar externo, para que através disso, haja identificação dos componentes, assim como a interação entre eles.

### 6.1.3 Narrativa Instrutiva do Storytelling

Para a narrativa instrutiva, o Storytelling foi desenvolvido, inicialmente, a partir da representação de 3 personagens, sendo: 2 alunos e 1 professor/Super-Herói. O primeiro momento se dá na representação da cena em sala de aula (Figura 7), na qual o personagem do aluno passa pelo processo de aprendizagem a cerca da definição da doença.

Figura 7: Definição de DDA  
(Fonte: autoria própria)



A Figura 8 ilustra a abordagem do professor (personagem) sobre a temática do Saneamento Básico. Ele apresenta informações conceituais sobre o assunto, como a importância da água tratada e do saneamento básico para prevenir a disseminação de doenças. Além disso, o professor propõe situações hipotéticas em que o aluno precisa colocar em prática hábitos de higiene para evitar doenças.

Figura 8: Saneamento Básico  
(Fonte: autoria própria)



Observamos na Figura 9 a ação do professor (personagem) ao apresentar

informações conceituais sobre Microrganismos Infecciosos. Ocorre nesse quadrinho a explicação de como esses microrganismos podem causar doenças e como eles se disseminam. O professor também propõe situações hipotéticas em que o aluno precisa tomar medidas para evitar a disseminação de microrganismos, como lavar as mãos frequentemente.

Figura 9: Microrganismos Infecciosos  
(Fonte: autoria própria)



A Figura 10 ilustra como o professor (personagem) aborda o tema Profilaxia de DDA, que envolve conteúdos atitudinais. Ele propõe situações hipotéticas em que o aluno precisa se colocar na posição de prevenir a disseminação de doenças e apresenta soluções para essas situações. O objetivo é reforçar hábitos saudáveis e mostrar a importância de se prevenir contra doenças.

Figura 10: Profilaxia de DDA  
(Fonte: autoria própria)



## 6.2. Modelagem e Construção do JS

A modelagem do JS consistiu-se na combinação entre a didática e aprendizagem através de ferramentas distintas e integráveis entre si. Esta sinergia cria condições e meios capazes de sustentar uma aprendizagem significativa, que segundo Ausubel (2003), ocorre quando um novo conhecimento é integrado aos conceitos que já existem na estrutura cognitiva do aluno, ou seja, quando o novo conhecimento é relacionado a algo que já é conhecido e relevante para o aprendiz.

O storytelling oferece um contexto que pode ser relacionado às experiências e vivências prévias das crianças, tornando a aprendizagem mais significativa, visto que, as atividades descritas e ilustrações das histórias promovem a construção ativa do conhecimento pelos alunos, pois eles estão relacionando o que aprenderam com o que já sabem e criam algo novo a partir disso. O JS foi organizado em módulos, ou seja, ao final de cada tópico houve avaliações do aprendizado, fornecendo segurança acerca dos objetivos propostos nesta pesquisa.

### 6.2.1. Ferramental Empregado na Modelagem

Para a execução desta pesquisa, foram analisadas algumas ferramentas, como

Chogger<sup>10</sup>, Pixton<sup>11</sup>, Utellstory<sup>12</sup> e Storyboard<sup>13</sup>. Entretanto, constatou-se que em relação ao estudo a ser executado, a ferramenta mais apropriada para a construção do Storytelling seria o Pixton, haja visto que, nesta ferramenta, foram identificados fatores positivos tais como a disponibilidade de um serviço gratuito, com as opções de conta/assinatura para educadores, alunos, pais e negócio, assim como permitir que os autores expressem suas idéias.

Além disso, é possível relacionar as linguagens que se utiliza de elementos gráficos (ilustrações, balões de fala e onomatopeias) para contar histórias de forma visual e direcioná-las a outros leitores, bem como integrar as características dos gêneros hipermídia, que é uma forma de navegação não linear na qual o usuário pode escolher o caminho que deseja seguir dentro da narrativa, podendo ser composta por diversos tipos de mídia, como texto, imagem, HQs e um software de autoria que podem potencializar os processos de mediação da aprendizagem, possibilitando aos autores traçar suas escolhas linguísticas e extralinguísticas.

### 6.2.2. Kahoot

O Kahoot é uma ferramenta de aprendizado oriunda da Web 2.0, baseada em jogos e testes de múltipla escolha. Os jogos “Kahoots” podem ser acessados gratuitamente pelo aplicativo mobile, compatível com IOS e Android, ou navegador. O uso dessa ferramenta proporciona estratégias de avaliação de maneira motivadora, divertida, com desafios atrativos para os estudantes, podendo construir aprendizado de forma dignificativa e prazerosa (RAMOS;CARDOSO;CARVALHO, 2022), que permite com que as aulas se tornem mais dinâmicas e interativas, favorecendo a avaliação dos conhecimentos em tempo real.

Segundo Wang (2015, p. 221),

*Kahoot! é um jogo baseado em respostas dos estudantes que transforma temporariamente uma sala de aula em um game show. O professor desempenha*

---

<sup>10</sup> Disponível em <https://chogger.com/> acessado em 20 de setembro de 2022

<sup>11</sup> Disponível em <https://www.pixton.com/> acessado em 20 de setembro de 2022

<sup>12</sup> Disponível em <https://utellstory.com/> acessado em 20 de setembro de 2022

<sup>13</sup> Disponível em <https://www.storyboardthat.com/pt> acessado em 20 de setembro de 2022

*o papel de um apresentador do jogo e os alunos são os concorrentes. O computador do professor conectado a uma tela grande mostra perguntas e respostas possíveis, e os alunos dão suas respostas o mais rápido e correto possível em seus próprios dispositivos digitais.*

O Kahoot pode ser acessado por qualquer dispositivo (celulares, tablets, notebook) conectado à internet, através do endereço <https://kahoot.com/schools-u/>, no qual contém os tipos de conta para professor, aluno, pessoal e profissional.

Figura 11: Tela de registro da conta Kahoot  
Fonte: <https://create.kahoot.it/auth/login>



**Fazer login**

Nome de usuário ou e-mail

Senha

Esqueceu a senha? [Redefina sua senha](#)

Fazer login

ou

 Continuar com o Google

 Continuar com a Microsoft

 Continuar com a Apple

 Continuar com o Clever

Não tem uma conta? [Inscrever-se](#)

Ao se inscrever, você aceita nossos [Termos e Condições](#). Leia nossa [Política de Privacidade](#) e a [Política de Privacidade das Crianças](#).

Compreendo que posso retirar meu consentimento a qualquer momento e a retirada não afetará a legalidade do consentimento antes da sua retirada, conforme descrito na [Política de Privacidade](#) da Kahoot!

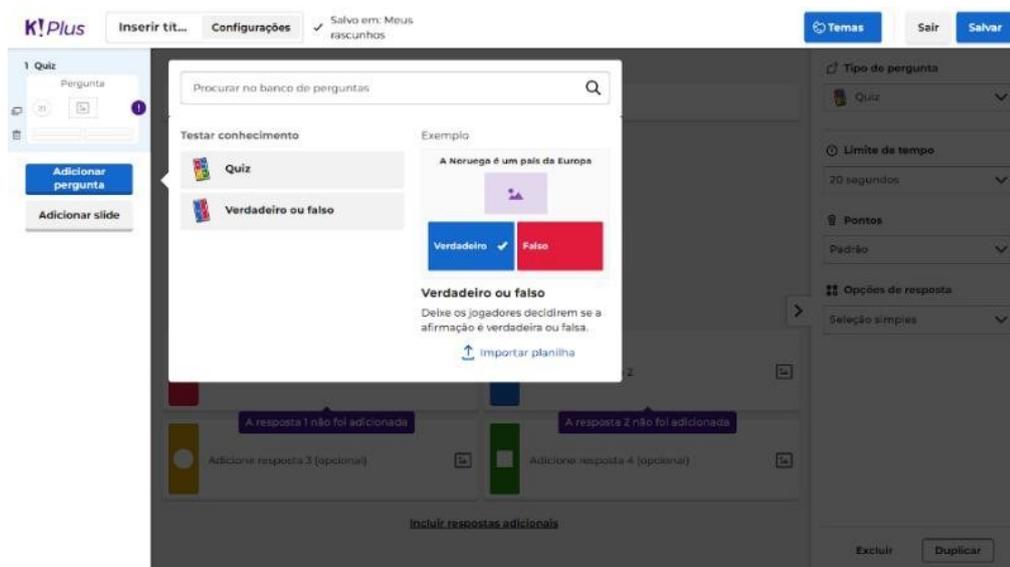
O Kahoot possui as seguintes opções de elaboração de atividades:

- **Quiz:** responder questões de múltipla escolha, elaborada pelo professor (a);

- *Jumble*: ordenar as opções de forma correta das respostas em cada questão;
- *Discussion*: responder de forma livre as questões;
- *True or false*: decidir se a afirmação é verdadeira ou falsa.

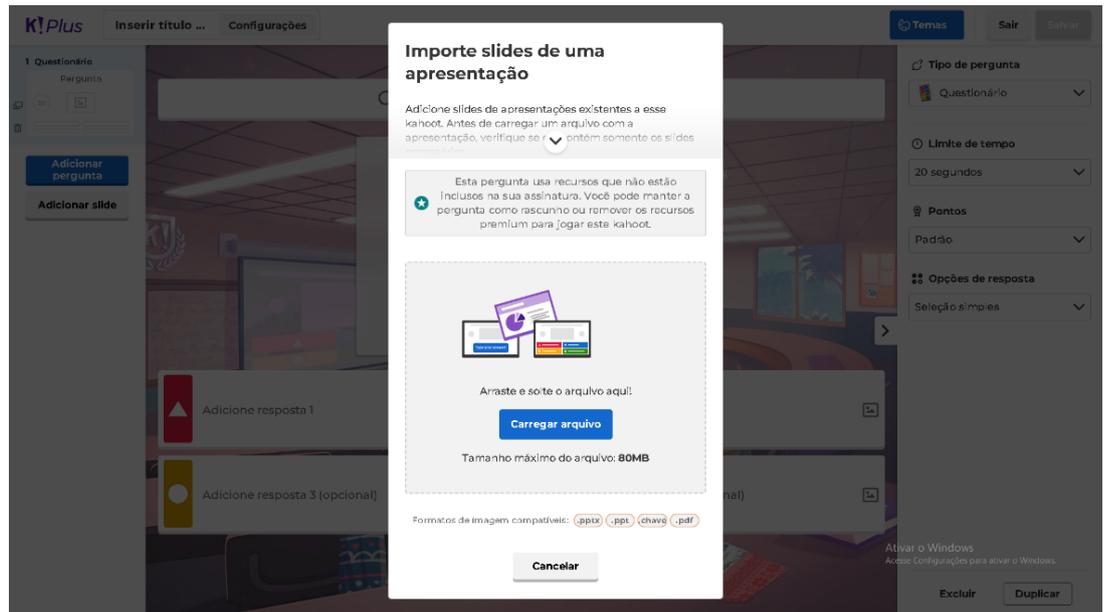
Nesta pesquisa foram utilizados os modos *Quiz* e *True or false* (Figura 12). Estes possuem uma dinâmica de pontuação, nicknames, tempo de resposta, todos em paralelo, com ranking, onde o professor coordena os tempos para cada resposta, debate, feedback e evolução.

Figura 12: Tela de modo Quiz e True or false  
(Fonte: <https://create.kahoot.it/creator/9ff40c25-5334-4212-b2e0-d2cf874a67ba>)



Neste mesmo modo é possível adicionar imagens, GIFs, vídeos, áudio, através da opção “Adicionar *slide*” (Figura 13). Este conjunto de funções, oferecidas pelo kahoot, proporciona uma dinâmica de aprendizagem de conteúdos em salas de aula, assim como verificar a evolução e aprendizado de conteúdos já trabalhados, configurando uma melhor relação entre o professor e o aluno (TEIXEIRA et al. 2020), pois este torna-se protagonista do aprendizado direcionado e significativo para construção de conhecimento através do JS.

Figura 13: Tela Adicionar Slid  
Fonte: create.kahoot.it



O JS foi elaborado a partir da combinação do Storytelling ao Kahoot (Figura 14) pois, como conteúdo instrucional, o Storytelling é a parte determinante para o desenvolvimento do jogo, uma vez que, uma das principais etapas da criação de um jogo é o seu enredo.

Figura 14: Dinâmica Storytelling e Quiz pelo Kahoot  
(Fonte: <https://create.kahoot.it/creator/475cdc99-b857-4afc-8780-7b7e4d205569>)



Nesse sentido, a combinação do Storytelling que instrui a Profilaxia de DDA, junto ao Kahoot é uma estratégia intencional para que os jogadores possam prestar atenção no que se passa durante as perguntas (Figura 15) e utilizem seus dispositivos apenas

para marcarem a resposta escolhida.

Figura 15: Quiz com a utilização do Storytelling  
(Fonte: <https://create.kahoot.it/creator/475cdc99-b857-4afc-8780-7b7e4d205569>)



Essa estratégia promove um ambiente de aprendizagem mais engajador e lúdico, além de contribuir para a fixação do conteúdo e para o desenvolvimento de habilidades cognitivas como o raciocínio lógico e a memória. A figura 15 pode ser visualizada como um exemplo de como essa estratégia foi aplicada na prática, mostrando a interface do Kahoot durante a realização de uma das perguntas relacionadas à profilaxia de DDA.

## 7. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Esta seção apresenta os resultados e discussões da pesquisa realizada, fornecendo informações sobre o perfil dos alunos envolvidos e os procedimentos adotados para os grupos de experimentação e controle nas duas etapas empreendidas. Além disso, a Avaliação da Motivação Educacional é apresentada, incluindo a análise do Coeficiente Alpha de Cronbach e os resultados referentes ao grau de interesse, atenção, relevância e confiança atribuídos pelos alunos sobre a temática abordada.

Os resultados foram discutidos à luz dos objetivos da pesquisa e da literatura existente sobre o assunto. Esse enfoque permite uma análise crítica e reflexiva dos dados obtidos, bem como sua relação com a teoria existente. Em suma, essa abordagem busca avaliar se os resultados obtidos corroboram ou não as hipóteses levantadas

nesta pesquisa e, por fim, se a abordagem escolhida foi capaz de contribuir para a construção do conhecimento na área de tecnologia aplicada à educação e de ensino da Biologia apoiado por computadores.

## 7.1. Informações Sobre o Perfil dos Alunos

A tabela 1 mostra a quantidade de alunos em cada grupo/turma nos três informações a respeito dos dois grupos que foram criados para execução das atividades de pesquisa e coleta de dados.

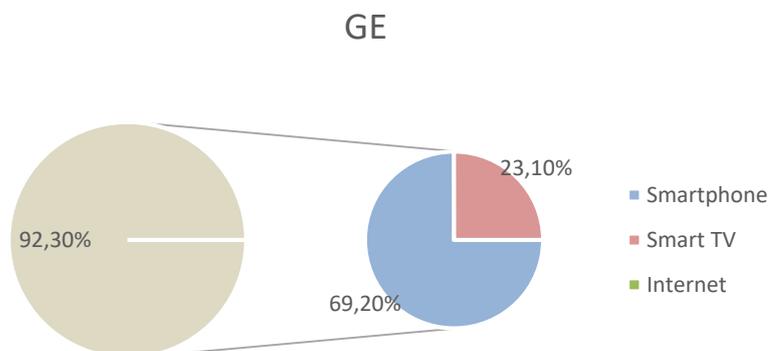
Tabela 1: Quantidade de alunos participantes do experimento  
Fonte: autoria própria

Grupos	Turmas	Sala	Alunos	Média de Idade
Controle (GC)	1º ano	100	13	16 anos
Experimental (GE)	1º ano	102	13	16 anos
Total			26	

No GC há um total de 13 alunos, do qual, a média de idade entre eles é de 16 anos, variando entre 15 e 17 anos, enquanto no GE também há 13 alunos, com a média de idade de 16 anos, variando entre 15 e 18 anos. O desvio padrão da idade foi de cerca de 0,5 anos para GC e cerca de 0,89 anos para GE. Isso indica que há uma grande variação de idade no grupo experimental, o que pode impactar nos resultados obtidos pelo experimento.

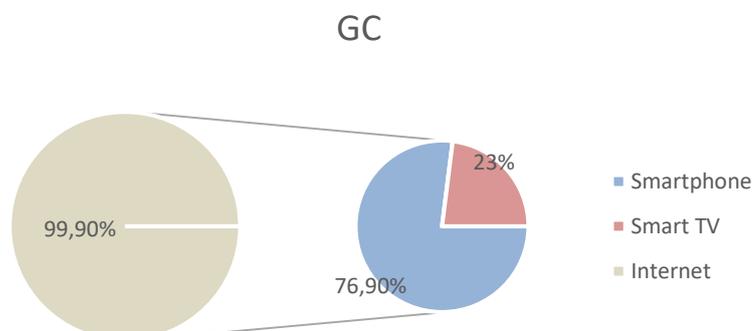
As figuras 6 e 7 mostram a distribuição percentual dos dispositivos tecnológicos mais utilizados e o acesso à internet em casa. Os dados foram coletados por meio do questionário Perfil dos alunos (Recursos Tecnológicos e frequência de uso), aplicado aos dois grupos, através da plataforma *Google Forms*.

Figura 16: Percentual de acesso à tecnologia e internet no GE  
(Fonte: Autoria própria)



Foi possível notar que, no GE (Figura 17 ), cerca de 69,2% dos alunos utilizam Smartphone e 23,1% utilizam Smart TV, dentre os dispositivos tecnológicos (Computador de mesa, Notebook, Smartphone, Tablet, Smart TV, Consoles de jogos), totalizando 92,3% dos alunos que acessam a internet com mais frequência em casa.

Figura 17: Percentual de acesso à tecnologia e internet no GE  
(Fonte: autoria própria)



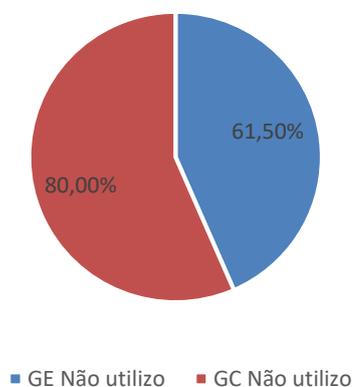
Por outro lado, no GC (Figura 17), 76,9% dos alunos utilizam Smartphone e 23 % utilizam Smart TV, totalizando 99,9% dos alunos que têm acesso à internet com mais frequência em casa.

A análise dessas informações obtidas através do questionário mostra que os alunos do GE e do GC têm acesso similar a dispositivos tecnológicos como Smartphones e Smart TVs. No entanto, é possível notar uma diferença de 7,6% de alunos que têm maior acesso a dispositivos como computadores de mesa e notebooks, com os alunos do GC tendo menor acesso a esses dispositivos. Além disso, a análise mostra que 99,9% dos alunos do GC têm acesso à internet com mais frequência em casa, contra o percentual de 92,3% dos membros do GE que possuem acesso à internet. Essa diferença pode indicar que os alunos do GC têm mais acesso à tecnologia e, portanto, podem ter uma vantagem em atividades que requerem o uso da internet. No entanto, é importante levar em conta que essas informações são baseadas em dados estatísticos e podem não refletir a realidade de cada aluno individualmente.

Na pergunta “Quantas horas semanais você dedica ao uso de computadores de mesa?” ( Figura 18), 80% dos alunos do GC responderam “Não utilizo”. Enquanto no GE, 61,5% dos alunos também responderam “Não utilizo”. Ao comparar o GE com o GC, é possível notar que os alunos do GC têm menos acesso a computadores de mesa, o que pode afetar o seu desempenho em atividades que exijam o uso desses dispositivos.

Figura 18: Percentual de alunos de GE e GC que não utilizam computadores de mesa  
(Fonte: Autoria própria)

Quantas horas semanais você dedica ao uso de computadores de mesa?



Isso pode ser um fator a ser considerado no desenvolvimento de estratégias pedagógicas, como o uso de JS, já que essas atividades geralmente requerem acesso

a dispositivos tecnológicos avançados. Além disso, essas diferenças também podem ser um indicador de desigualdade socioeconômica entre os alunos dos dois grupos, visto que, o acesso a dispositivos tecnológicos avançados geralmente está relacionado ao nível socioeconômico. (MORAES; MATTOS 2021)'

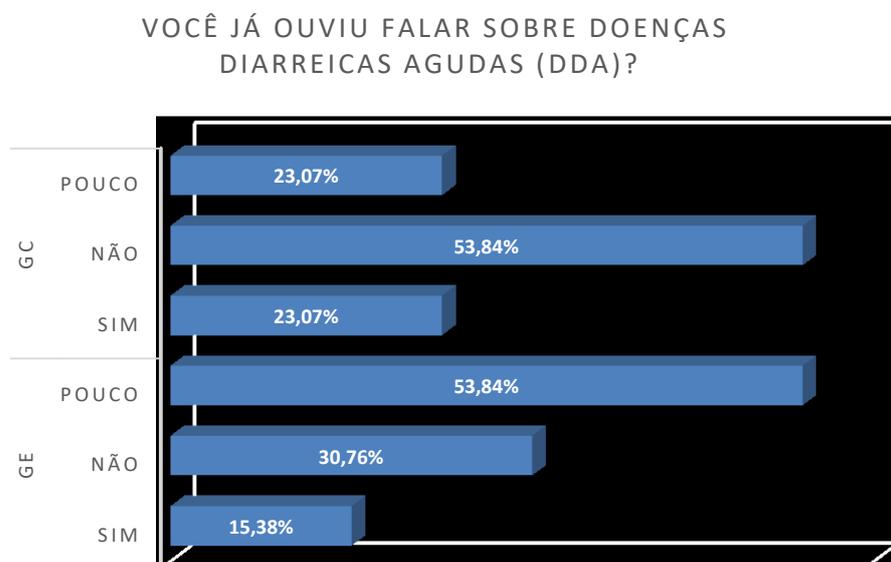
## **7.2. Procedimentos aplicados aos Grupos de Experimentação (GE) e Grupo de Controle (GC) – Etapa 1**

Neste estudo foi realizado um pré-teste com o objetivo de identificar eventuais subsunçores voltados à temática de DDA que os alunos porventura pudessem possuir e, assim, analisar se houve uma aprendizagem significativa após o experimento. O pré-teste foi aplicado no formato impresso, contendo 5 (cinco) questões objetivas e 3 (três) subjetivas.

No apêndice A, encontramos as questões referentes ao pré-teste (Tabela 2), que apresenta uma série de 8 perguntas relacionadas ao conhecimento e experiências dos alunos em relação à DDA. As respostas para cada pergunta são simplificadas em porcentagens, indicando a proporção de alunos que responderam "sim" ou "não", e também incluem alguns comentários adicionais fornecidos pelos alunos.

O gráfico (Figura 18) apresenta os resultados obtidos pelos GE e CC acerca do conhecimento e familiaridade dos alunos com a DDA, conforme a pergunta 1 (P1) (Tabela 2).

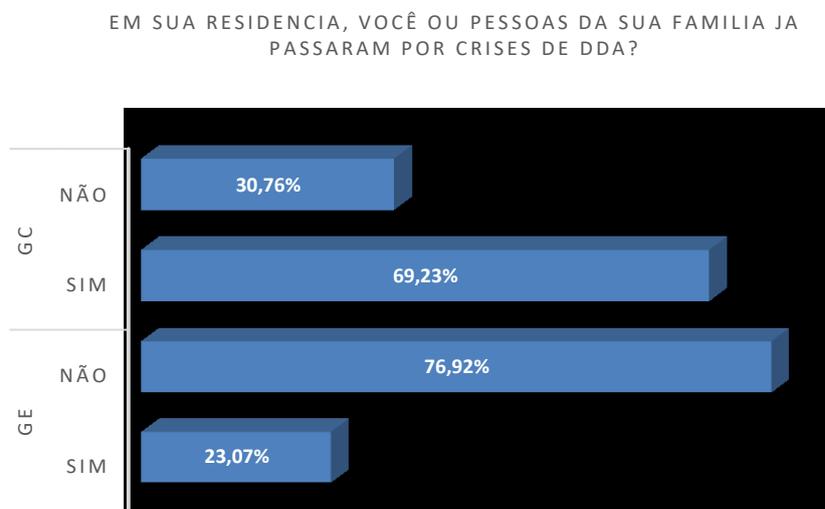
Figura 19: Pergunta 1 (P1)  
(Fonte: autoria)



Os dados fornecidos pelo GE (P1) mostram que apenas 15,38% dos alunos já ouviram falar de DDA, o que indica que a maioria dos alunos não está familiarizada com a doença e suas causas, e 53,84% possuem um conhecimento limitado. Além disso, 30,76% dos alunos não possuem opinião sobre o assunto. Em comparação com o GC, os resultados do GE indicam que os alunos que participaram da intervenção educacional estavam mais familiarizados com o tema das DDA. Os dados do GC mostram que apenas 23,07% dos alunos já ouviram falar de DDA, enquanto que 53,84% possuem um conhecimento limitado e 23,07% não possuem opinião sobre o assunto. Esses resultados evidenciam a importância da intervenção educacional para a promoção do conhecimento sobre as DDA, uma vez que a maioria dos alunos, tanto no GE quanto no GC, apresentou um conhecimento limitado ou nulo sobre o tema antes da intervenção.

O gráfico (Figura 19) apresenta os dados coletados dos alunos, acerca da pergunta 2 (P2) (Tabela 2), com o objetivo de avaliar o grau de conhecimento sobre as possíveis causas da DDA.

Figura 20: Pergunta 2 (P2)  
(Fonte: autoria própria)



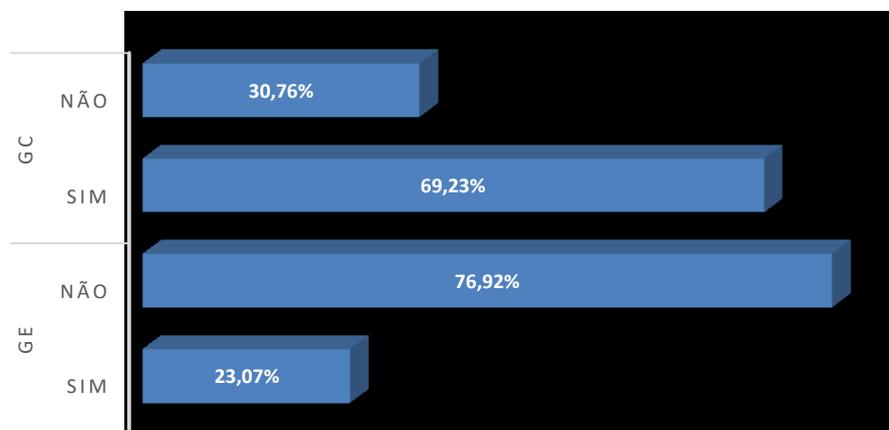
A maioria dos alunos (61,53% no Grupo GE e 30,76 % no Grupo GC) afirmou não saber quais são as razões pelas quais as pessoas podem sofrer de uma crise de diarreia intensa. Isso indica uma falta de conhecimento sobre o assunto e a necessidade de mais informações e conscientização sobre a importância da higiene e segurança alimentar. Entre as respostas dos alunos, a comida estragada foi citada como uma das razões mais comuns (23,07% no Grupo GE e 38,46% no Grupo GC). Além disso, outras respostas incluíram infecção intestinal (7,69% no Grupo GE e 30,76% no Grupo GC) e problemas intestinais (15,38% no Grupo GE).

É importante esclarecer que, embora alimentos estragados possam ser uma causa de diarreia, a DDA pode ser causada por vários fatores, incluindo a ausência de vírus, bactérias e parasitas, bem como intolerâncias alimentares e outras condições de saúde. Dito isso, é possível que alguns alunos tenham identificado erroneamente a comida estragada como a causa da DDA.

O gráfico (Figura 20) apresenta os resultados obtidos pelos GE e CC acerca da incidência de DDA em alunos e seus familiares, conforme a pergunta P3 (Tabela 2).

Figura 21: Pergunta 3 (P3)  
(Fonte: autoria própria)

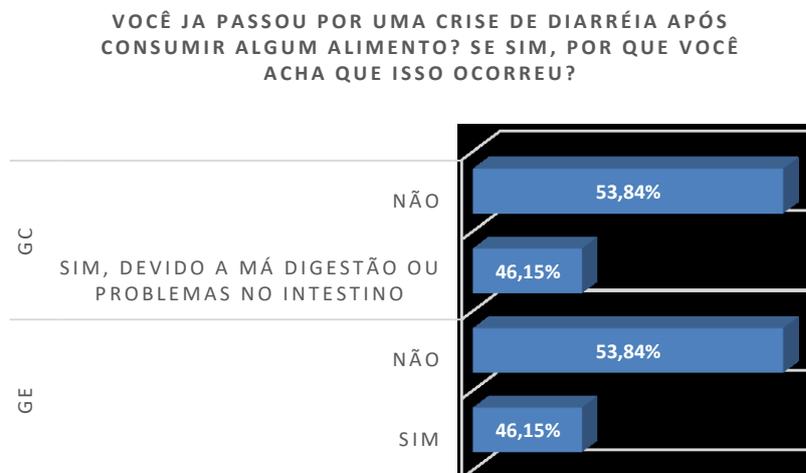
EM SUA RESIDÊNCIA, VOCÊ OU PESSOAS DA SUA  
FAMÍLIA JÁ PASSARAM POR CRISES DE DDA?



Os dados apresentados indicam que cerca de 69,23% dos alunos do GC ou seus familiares já tiveram crises de DDA e no GE, cerca de 23,07% também já tiveram, sugerindo uma alta incidência de DDA na amostra desta pesquisa. Por outro lado, nota-se que 30,76% dos alunos do GC e 76,92% do GE indicaram nunca ter tido crises de DDA, o que indica que medidas preventivas podem estar sendo eficazes em algumas áreas ou famílias. No entanto, importante salientar que, mesmo que o percentual de incidência na amostragem seja menor, a conscientização e medidas preventivas continuam sendo fundamentais para reduzir a incidência da DDA.

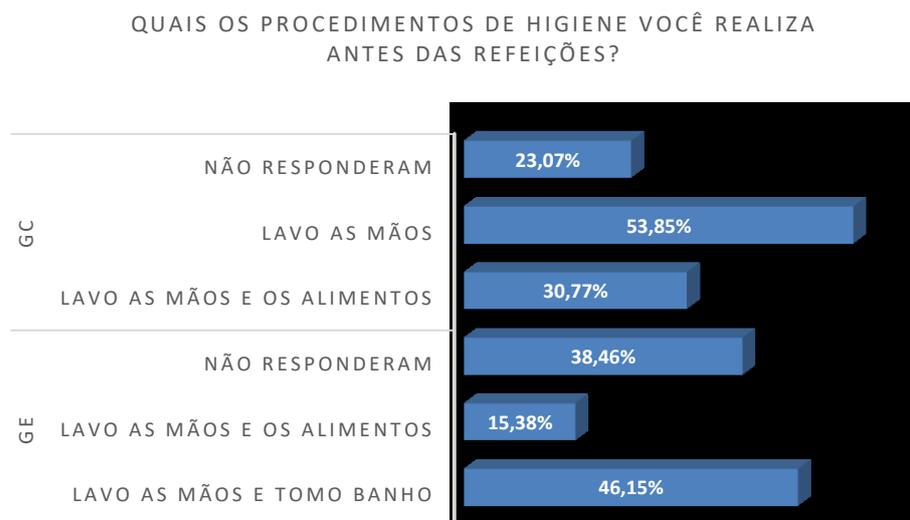
O gráfico (Figura 21) apresenta os resultados obtidos pelos GE e CC sobre o conhecimento prévio acerca da relação entre alimentação e a DDA, conforme a pergunta P4 (Tabela 2).

Figura 22: Pergunta 4 (P4)  
(Fonte: autoria própria)



Os dados obtidos na pergunta P4, indicam que 46,15% dos alunos do GE já tiveram diarreia após consumir alimentos, o que sugere que há uma necessidade de conscientização sobre a importância da higiene pessoal e alimentar. E 46,15% dos alunos do GC acreditam que isso foi devido à má digestão. Na pergunta P5 (Figura 22), os dados apresentados sobre os procedimentos de higiene antes das refeições indicam uma preocupação em relação a esse tema entre GE e GC.

Figura 23: Pergunta 5 (P5)  
(Fonte: autoria própria)



É importante observar que um percentual de alunos optou por não responder (20,07% no GC e 38,46% no GE) à pergunta P5, o que indica uma possível falta de conscientização sobre a importância dessas práticas na prevenção das DDA. Em

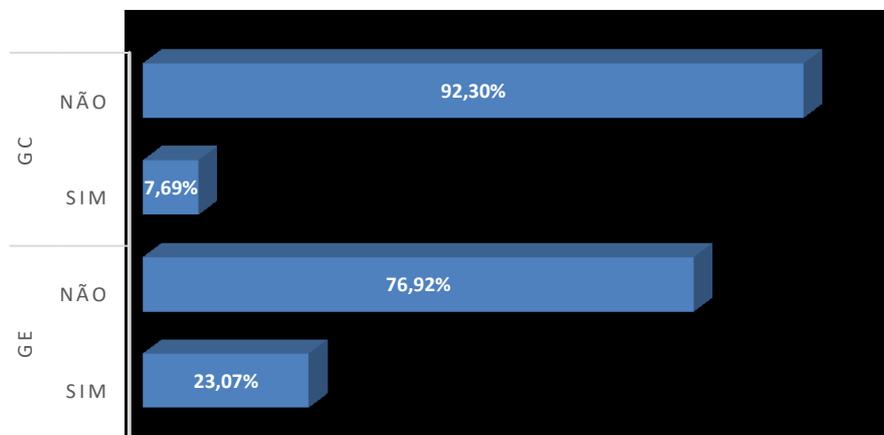
ambos os grupos, a maioria dos alunos afirmou lavar as mãos antes das refeições (53,85% no GC e 15,38% no GE), sendo que, no GE nota-se 46,15% afirmou que realiza uma higiene mais completa, incluindo o banho antes das refeições. No entanto, deve-se considerar que, ao realizar uma higiene mais completa - incluindo o banho antes das refeições - pode não ser uma prática necessariamente obrigatória para todas as pessoas em todas as situações, pois a frequência com que alguém deve tomar banho antes das refeições depende de vários fatores, como a atividade física realizada, o ambiente em que a pessoa está, o clima e a quantidade de suor produzida.

Em geral, uma boa prática de higiene inclui tomar banho diariamente, especialmente após atividades que causem suor intenso, como exercícios físicos. Com isso, não é necessário tomar banho antes de cada refeição, a menos que as condições de higiene e as práticas alimentares exijam isso. Além disso, é necessário considerar a frequência e o contexto das refeições para avaliar a necessidade de tal prática. Em geral, recomenda-se a lavagem das mãos com água e sabão antes das refeições como uma medida simples e eficaz na prevenção de doenças infecciosas. Além disso, cerca de um terço dos alunos do GC (30,77%) e 15,38% do GE afirmam realizar a higiene tanto das mãos quanto dos alimentos antes das refeições, o que sugere uma compreensão da importância da higiene alimentar na prevenção de DDA. No entanto, a pesquisa ainda apresentou espaço para melhorias, principalmente no GC, onde um número relevante de alunos não respondeu à P5.

O gráfico (Figura 23) apresenta os resultados obtidos pelos GE e CC sobre as medidas profiláticas que podem ser tomadas para evitar a ocorrência de DDA, conforme a pergunta P6 (Tabela 2).

Figura 24: Pergunta 6 (P6)  
(Fonte: autoria própria)

VOCÊ JÁ ESTUDOU A RESPEITO DAS MEDIDAS  
PROFILÁTICAS? SE SIM, QUAIS?



Os dados indicam que apenas 23,07% dos alunos do GE afirmaram ter estudado sobre o assunto, enquanto que no GC esse número foi ainda menor, com apenas 7% dos alunos afirmando terem estudado. Por outro lado, a grande maioria dos alunos de ambos os grupos (76,92% no GE e 92,30% no GC) relatam nunca ter estudado sobre medidas profiláticas que, de acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), incluem lavagem das mãos com água e sabão, tratamento e armazenamento adequado da água, higiene adequada dos alimentos, práticas sanitárias seguras e vacinação quando disponível. O que evidencia a necessidade de aumentar a conscientização sobre a importância da prevenção da DDA por meio de métodos alternativos de ensino.

O gráfico (Figura 24) apresenta os resultados obtidos pelos GE e CC e indica o nível de conhecimento dos alunos sobre infecções causadas por microorganismos, conforme a P7 (Tabela 2), o que pode ser um indicador da sua capacidade de entender as medidas de prevenção e tratamento adequadas.

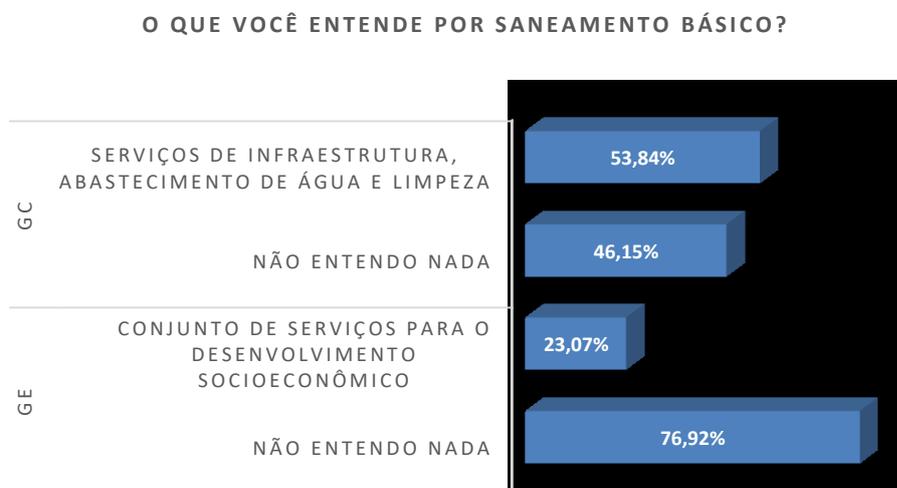
Figura 25: Pergunta 7 (P7)  
(Fonte: autoria própria)



Os dados indicam que no GE, apenas 15,38% dos alunos afirmaram ter estudado algo sobre o assunto, enquanto no GC esse número foi mais elevado, com 53,84%. Isso evidencia que os alunos de GC têm um nível de conhecimento mais elevado sobre o assunto, o que pode ter um impacto positivo na prevenção de doenças por microorganismos. Por outro lado, o alto percentual de alunos que não estudaram nada sobre o tema no GE pode indicar uma necessidade de reforçar a educação em saúde nessa área.

O gráfico (Figura 25) apresenta os resultados obtidos pelos GE e CC e indica o nível de conhecimento dos alunos em relação ao tema de saneamento, conforme a P8 (Tabela 2).

Figura 26: Pergunta 8 (P8)  
(Fonte: autoria própria)



Os dados da pesquisa indica que a maioria dos alunos do GE (76,92%) e do GC (46,15%) afirmaram não entender nada sobre saneamento básico. No entanto, 23,07% dos alunos do GE e 53,84% dos alunos do GC apresentam algum nível de conhecimento sobre o assunto. Os alunos do GE relacionaram o saneamento básico com um conjunto de serviços para o desenvolvimento socioeconômico, enquanto os do GC o associaram com serviços de infraestrutura, abastecimento de água e limpeza. É possível inferir que há uma lacuna na educação dos alunos em relação ao tema.

A análise dos dados coletados indica que há uma necessidade de maior conscientização sobre a DDA e as medidas preventivas para evitá-la. Embora a maioria dos alunos tenha ouvido falar de DDA, eles apresentam pouco conhecimento sobre o assunto, e muitos relacionam a diarreia exclusivamente com a má conservação de alimentos. Além disso, apesar de muitos praticarem medidas de higiene antes das refeições, eles não têm uma compreensão clara das medidas preventivas ou do conceito de saneamento. É importante destacar que o saneamento é um fator crítico na prevenção da DDA e outras doenças relacionadas à água e ao esgoto. O acesso à água potável, saneamento básico e serviços de limpeza são fundamentais para controlar a transmissão de doenças e promover a saúde pública.

### 7.3. Procedimentos aplicados ao Grupo de Experimentação (GE) – Etapa 2

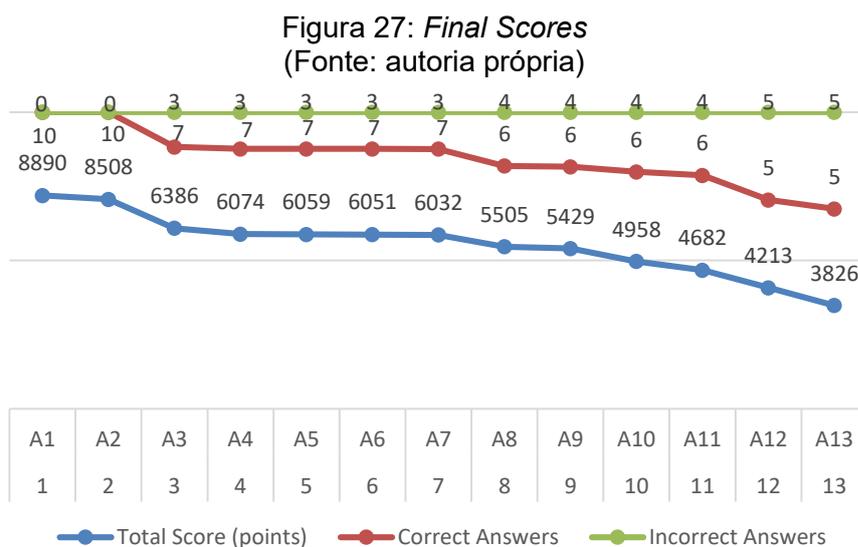
Em vista da análise da etapa 1, foi proposto o uso de JS como ferramenta de conscientização sobre profilaxia de DDA. Após o pré-teste, os alunos do GE foram convidados a experimentar um JS desenvolvido especificamente para esse fim. O jogo permitiu aos alunos experimentar situações relacionadas à DDA e saneamento básico de forma lúdica e interativa por meios de *Storytelling*, enquanto aprendiam sobre medidas preventivas e saneamento.

Após a aplicação do JS, foi possível realizar o pós-teste, conforme consta no apêndice A (Tabela 3), dentro do próprio jogo, por meio de perguntas que avaliaram o conhecimento dos alunos sobre a temática em questão. Essa abordagem pode trazer benefícios tanto para a aprendizagem quanto para a avaliação dos alunos, ao proporcionar um ambiente mais dinâmico e interativo. Foi interessante explorar os recursos disponíveis na plataforma Kahoot para criar avaliações mais variadas e abrangentes, como questões de múltipla escolha, verdadeiro ou falso, correspondência e outras formas interativas de avaliação. Essa exploração possibilitou uma avaliação mais diversificada do desempenho dos alunos, permitindo a identificação de lacunas no aprendizado de forma mais clara e objetiva.

As perguntas do pós-teste, que fazia parte do fluxo do jogo, foram elaboradas para avaliar a compreensão dos alunos sobre as DDA e suas causas, sinais e sintomas, fatores de risco e medidas preventivas, bem como aspectos relacionados à higiene pessoal e ao papel do saneamento básico na prevenção de DDA. Os participantes foram questionados sobre os procedimentos corretos para a higiene dos alimentos, bem como os efeitos dos microrganismos infecciosos no organismo humano e os métodos profiláticos para prevenir DDA. Essa abordagem permitiu a realização de um pós-teste mais dinâmico e interativo, favorecendo a avaliação do conhecimento adquirido pelos alunos de forma mais envolvente.

Os resultados do JS foram avaliados através da análise do relatório de "*Final Scores*", conforme a figura 26. A partir dos resultados observados, nota-se que a maioria dos alunos do grupo GE apresentou um bom desempenho, com uma média de acertos acima de 6. No entanto, ainda há espaço para melhoria, uma vez que alguns

jogadores apresentaram um número significativo de erros. Isso pode ser indicativo de que ainda há dúvidas ou lacunas de conhecimento sobre DDA e suas medidas preventivas. Em vista disso, deve-se avaliar esses resultados com cuidado e identificar as principais dificuldades enfrentadas pelos jogadores, a fim de aperfeiçoar o jogo e aumentar a eficácia na conscientização e prevenção de DDA.



É possível observar que os alunos A1 e A2 obtiveram a pontuação máxima, com 10 acertos e nenhum erro, e ambos ficaram em primeiro e segundo lugar, respectivamente. Já os alunos A3, A4, A5, A6, A7 e A8 tiveram um desempenho semelhante, com 7 acertos e 3 erros, ficando em terceiro, quarto, quinto, sexto, sétimo e oitavo lugar, respectivamente. Por fim, os alunos A9, A10, A11 e A12 tiveram 6 acertos e 4 erros, ficando em nono, décimo, décimo primeiro e décimo segundo lugar, respectivamente. A13 é o último jogador com 5 acertos e 5 erros.

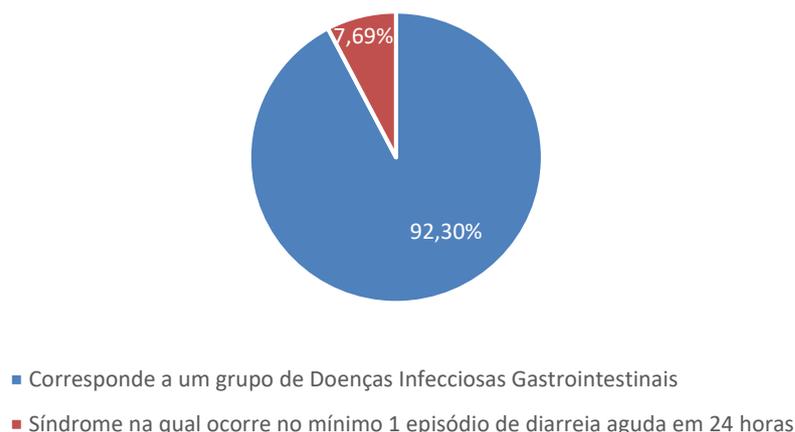
A análise dos resultados do pós-teste foi realizada e comparada com os resultados do pré-teste, para verificar se houve uma melhoria significativa no conhecimento dos participantes sobre DDA e saneamento básico. O método de pós-teste dentro do jogo permitiu uma avaliação mais precisa, pois os participantes estavam concentrados e engajados no JS, o que aumentou a eficácia do teste.

Dada a P1 do Pré-teste (Figura 18), cerca de 30,76% dos alunos (A4, A7, A9 e A10) responderam “não”, e 53,84% dos alunos (A1, A2, A3, A6, A11, A12 e A13) responderam “pouco”. No entanto, após a aplicação do JS, apenas um aluno (A11)

apresentou dificuldades em responder corretamente a P1 do Pós-teste (Figura 27): “O que são Doenças Diarreicas Agudas (DDA)?”.

Figura 28: Dados obtidos da P1 (Pós-teste)  
(Fonte: autoria própria)

O que são Doenças Diarreicas Agudas (DDA)?



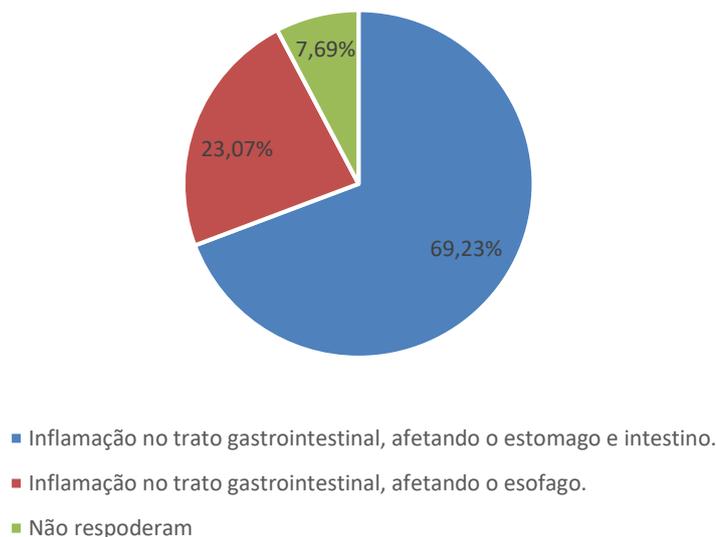
Os dados observados indicam que 92,30% foi capaz de responder corretamente a P1 do Pós-teste, o que evidencia que a intervenção educacional foi efetiva em promover a compreensão do tema em questão. Além disso, é importante salientar que, mesmo para os alunos que responderam corretamente no Pré-teste, a aplicação do JS proporcionou uma melhoria no entendimento, como evidenciado pelo aumento de número dos alunos que responderam corretamente à pergunta do Pós-teste.

Os dados obtidos na pergunta 2 (Figura 19) do pré-teste (Tabela 2) revelaram que 61,53% (A1, A2, A3, A5, A6, A7, A8 e A12) não soube responder às razões que podem levar uma pessoa a sofrer de DDA. Além disso, apenas 23,07% dos alunos apontaram a comida estragada como uma possível causa, 7,69% (A9) respondeu problemas intestinais, e 7,69% (A4) respondeu “infecção intestinal”. Esses resultados indicam a existência de lacunas no conhecimento dos alunos sobre intercorrências de DDA.

No entanto, na P9 do Pós-teste (Figura 28), cerca de 69,23% dos alunos (A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A10 e A12) responderam corretamente à questão sobre os efeitos dos microrganismos no corpo, notando-se evolução no conhecimento.

Figura 29: Dados da P9 (Pós-teste)  
(Fonte: autoria própria)

O que os microrganismos infecciosos provocam no nosso organismo que causam DDA?



Além disso, apenas 23,07% dos alunos (A9, A10 e A12) responderam incorretamente, indicando que houve um aprendizado significativo no assunto durante o período do teste e que os alunos estão se familiarizando cada vez mais com o tema de DDA.

Além do pós-teste, também foi utilizada a metodologia de avaliação ARCS (*Attention, Relevance, Confidence, Satisfaction*) para avaliar a eficácia do jogo sério como ferramenta de conscientização sobre DDA.

#### 7.4. Avaliação da Motivação Educacional (AVE)

No presente estudo, buscou-se avaliar a motivação dos alunos do GE no final de um experimento utilizando JS como ferramenta pedagógica. Para tal, foi utilizada uma adaptação da *Instructional Materials Motivational Survey* (IMMS) proposta por Keller (2010) no modelo de motivação ARCS.

A adaptação da IMMS foi composta por 11 assertivas, as quais foram atribuídas aos itens/categorias ARCS. Além disso, para avaliar a relevância dos JS, foram criados 9

itens específicos e utilizadas 2 das 36 assertivas da IMMS, as quais foram adaptadas para atingir o objetivo desta pesquisa.

A tabela 4 apresenta a adaptação da *Instructional Materials Motivational Survey* (IMMS) utilizada neste estudo, incluindo os indicadores e as assertivas utilizadas para avaliar a motivação educacional dos alunos do GE.

Tabela 4: Adaptação da Instructional Materials Motivational Survey (IMMS)  
Fonte: Autoria própria

Indicadores	Assertivas	
Atenção	Q2	Houve algo interessante do jogo que chamou minha atenção.
	Q3	A variação (de forma, conteúdo ou de atividades) ajudou a me manter atento ao jogo.
Relevância	Q6	O jogo promove momentos de cooperação e/ou competição entre as pessoas que participam.
	Q7	Este jogo é adequadamente desafiador para mim, as tarefas não são muito fáceis nem muito difíceis.
	Q8	O jogo evolui num ritmo adequado e não fica monótono, oferece novos obstáculos, situações ou variações de atividades.
Confiança	Q1	Foi fácil entender o jogo e utilizá-lo como material de estudo.
	Q5	O funcionamento deste jogo está adequado ao meu jeito de aprender
Satisfação	Q4	Estou satisfeito porque sei que terei oportunidades de utilizar na prática coisas que aprendi com o jogo.
	Q9	Gostaria de utilizar este jogo novamente.
	Q10	Consegui atingir os objetivos do jogo por meio das minhas habilidades.
	Q11	Prefiro os Jogos Sérios a aulas tradicionais para o estudo em sala de aula

Os resultados obtidos neste estudo fornecem uma visão geral da motivação educacional dos alunos do GE ao final do experimento e fornecem informações valiosas para aperfeiçoar a utilização de JS como ferramenta pedagógica. Além disso, os resultados podem ser úteis para outros estudos futuros que busquem avaliar a motivação educacional em contextos similares.

A utilização de JS pode ser eficaz na motivação educacional dos alunos, desde que sejam cuidadosamente planejados e adaptados para atender às suas necessidades. A AVE é fundamental para entender como os alunos se relacionam com a ferramenta pedagógica, e assim, melhorar a eficácia do ensino.

A confiabilidade interna é um fator crucial na avaliação da qualidade de uma escala de medida. No presente estudo, buscou-se medir a confiabilidade das respostas

obtidas através da aplicação de um questionário, para avaliar a motivação educacional dos alunos do GE no final de um experimento utilizando JS como ferramenta pedagógica. Para tal, foi utilizado o coeficiente *alpha* de *Cronbach*, que é amplamente considerado como um dos indicadores mais importantes da qualidade de uma escala de medida (Savi, 2011).

#### **7.4.1. O Coeficiente Alpha de Cronbach**

O coeficiente *alpha* de *Cronbach* varia de 0 a 1, e valores iguais ou superiores a 0,6 são considerados indicadores de confiabilidade interna satisfatória. Ele é calculado a partir do somatório da variância dos itens individuais e da soma da variância de cada avaliador. Neste cálculo, a variância é utilizada para avaliar a consistência entre os itens de uma escala ou questionário. Quando os itens têm variância semelhante, é possível obter um valor de *alpha* mais alto, indicando uma maior confiabilidade interna. Por outro lado, se os itens têm variância muito diferente, o valor de *alpha* pode ser mais baixo, indicando uma menor consistência entre eles. Nesse sentido, a variância permite identificar possíveis problemas na consistência dos itens, o que pode indicar a necessidade de revisão ou eliminação de itens da escala ou questionário.

A análise do perfil das respostas dos respondentes e o cálculo do coeficiente *alpha* de *Cronbach* forneceram informações valiosas sobre a qualidade da escala de medida utilizada no questionário. Estas informações permitiram garantir que os resultados obtidos fossem precisos e confiáveis, fornecendo uma base sólida para as conclusões e recomendações do presente estudo. Além disso, a análise da confiabilidade interna é crucial para garantir a validade dos resultados obtidos. Isso porque, sem confiabilidade interna satisfatória, os resultados podem ser imprecisos e não representar fielmente a realidade. Portanto, a análise da confiabilidade interna é fundamental para garantir a qualidade e a validade dos resultados obtidos no presente estudo.

A confiabilidade interna é um fator crucial na avaliação da qualidade de uma escala de medida. A utilização do coeficiente *alpha* de *Cronbach* e a análise do perfil das respostas fornecem informações valiosas para garantir a confiabilidade dos resultados obtidos no presente estudo, contribuindo para a validade e confiabilidade das conclusões e recomendações.

O coeficiente *alpha* de *Cronbach* é calculado através da seguinte equação matemática:

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[ 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_r^2} \right]$$

De acordo com a equação, o cálculo do coeficiente *alpha* de *Cronbach* é baseado em três parâmetros: o número de assertivas ( $K$ ), a variância dos escores individuais de cada item ( $S^2_i$ ) e a variância dos totais ( $S^2_t$ ). No presente estudo, foram utilizadas 11 assertivas, a variância dos escores individuais foi de 3,4 e a variância dos totais foi de 2,69, conforme a tabela 5.

Os resultados obtidos pela aplicação direta da fórmula indicam uma alta confiabilidade interna, com um coeficiente *alpha* de *Cronbach* de 0,87. Este resultado sugere que as respostas fornecidas pelos participantes foram consistentes e refletem de maneira precisa a realidade. É importante destacar que, embora essa regra seja amplamente aceita como uma primeira aproximação para avaliar a confiabilidade interna de uma escala de medida, ela não é infalível e deve ser considerada em conjunto com outros fatores para garantir a validade dos resultados. A regra serve como primeira aproximação, seguindo a consistência interna do questionário (Tabela 6).

Tabela 5: Cálculo do Coeficiente Alpha de Cronbach  
 Fonte: Autoria própria

Item/Aluno	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	Total de Scores
<b>1</b>	3	5	5	5	4	5	5	3	4	5	1	4	4	53
<b>2</b>	3	5	5	5	4	4	4	1	4	4	1	4	5	49
<b>3</b>	4	5	5	5	5	5	5	2	4	5	1	4	4	54
<b>4</b>	4	4	5	5	5	5	5	2	4	5	1	4	4	53
<b>5</b>	5	5	5	5	5	5	5	1	4	5	1	4	4	54
<b>6</b>	3	4	5	5	5	5	5	3	4	5	1	4	5	54
<b>7</b>	5	4	5	5	4	5	4	3	4	5	1	4	4	53
<b>8</b>	3	4	5	5	4	5	4	3	4	5	1	4	4	51
<b>9</b>	3	5	5	5	4	5	5	3	4	5	1	4	5	54
<b>10</b>	3	4	5	5	5	5	4	3	4	5	1	4	4	52
<b>11</b>	5	5	5	5	5	5	5	3	4	5	1	4	4	56
<b>Soma</b>	41	50	55	55	50	54	51	27	44	54	11	44	47	3,4
<b>Média</b>	3,73	4,55	5	5	4,55	4,91	4,64	2,5	4	4,91	1	4	4,27	
<b>Desvio Padrão</b>	0,9	0,52	0	0	0,52	0,3	0,5	0,8	0	0,3	0	0	0,47	
<b>Variância</b>	0,82	0,27	0	0	0,27	0,09	0,25	0,7	0	0,09	0	0	0,22	2,69091

Tabela 6- Consistência interna do questionário segundo o valor de *alfa*  
 Fonte: Landis & Koch (1977)

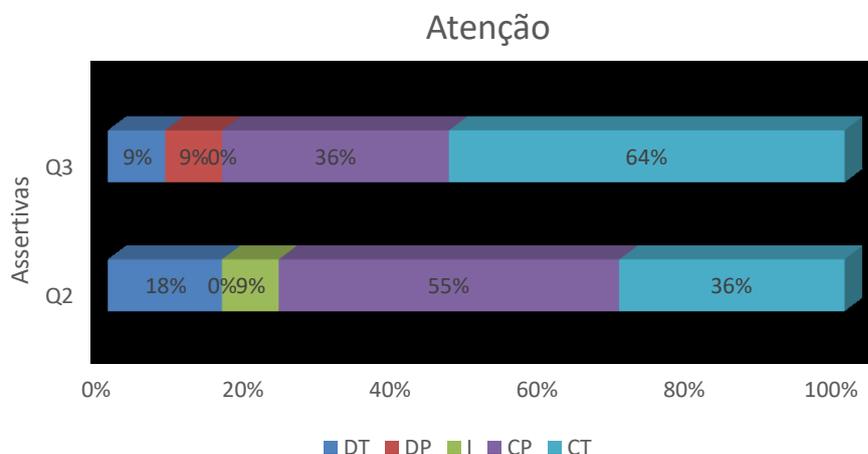
Valor de alfa	Consistência interna
Maior do que 0,80	Quase perfeito
De 0,80 a 0,61	Substancial
De 0,60 a 0,41	Moderado
De 0,40 a 0,21	Razoável
Menor do que 0,21	Pequeno

A avaliação dos níveis motivacionais dos alunos pode ser considerada eficaz através da análise dos dados obtidos a partir do questionário aplicado. É importante destacar que a interpretação dos dados deve estar diretamente ligada ao formato de resposta dos itens, que neste caso foi uma escala de 1 a 5. Assim, nas quatro categorias avaliadas, quanto maior o percentual de respostas de 4 (Concordo Parcialmente) e 5 (Concordo Fortemente), melhor é o nível de motivação proporcionado pelo método utilizado.

#### 7.4.2. Grau de Interesse e Atenção

O objetivo da categoria (Figura 1) atenção é medir o grau de interesse e envolvimento dos estudantes com o jogo, bem como a capacidade do jogo em manter a atenção dos estudantes. A atenção é considerada como um dos principais fatores para a motivação, pois é responsável por direcionar a atividade cognitiva para um determinado estímulo (KELLER, 1983). A atenção também é vista como um requisito fundamental para aprendizagem eficaz (KELLER, 2009). Com isso, a avaliação da atenção é importante para entender se o jogo está conseguindo chamar a atenção dos estudantes e mantê-los interessados e engajados. Os participantes puderam responder às afirmações utilizando a escala de resposta DT (Discordo totalmente), DP (Discordo parcialmente), I (Indiferente), CP (Concordo parcialmente) e CT (Concordo totalmente).

Figura 30: Avaliação da categoria Atenção sobre a qualidade da motivação  
Fonte: Autoria própria



A análise dos dados mostra que a maioria dos participantes concordou parcialmente (55%) ou concordou fortemente (36%) com a assertiva "Houve algo interessante do jogo que chamou minha atenção" (Q2). Isso sugere que a maioria dos participantes considerou que havia algo interessante no jogo que chamou a atenção deles. No entanto, 18% dos participantes discordaram totalmente e 9% se mostraram indiferentes.

Para a assertiva "A variação (de forma, conteúdo ou de atividades) ajudou a me manter atento ao jogo" (Q3), a maioria dos participantes concordou fortemente (64%) com a afirmação. Isso indica que a maioria dos participantes considerou que a variação do jogo ajudou a mantê-los atentos. No entanto, 9% dos participantes discordaram totalmente e 9% discordaram parcialmente, e nenhum se mostrou indiferente.

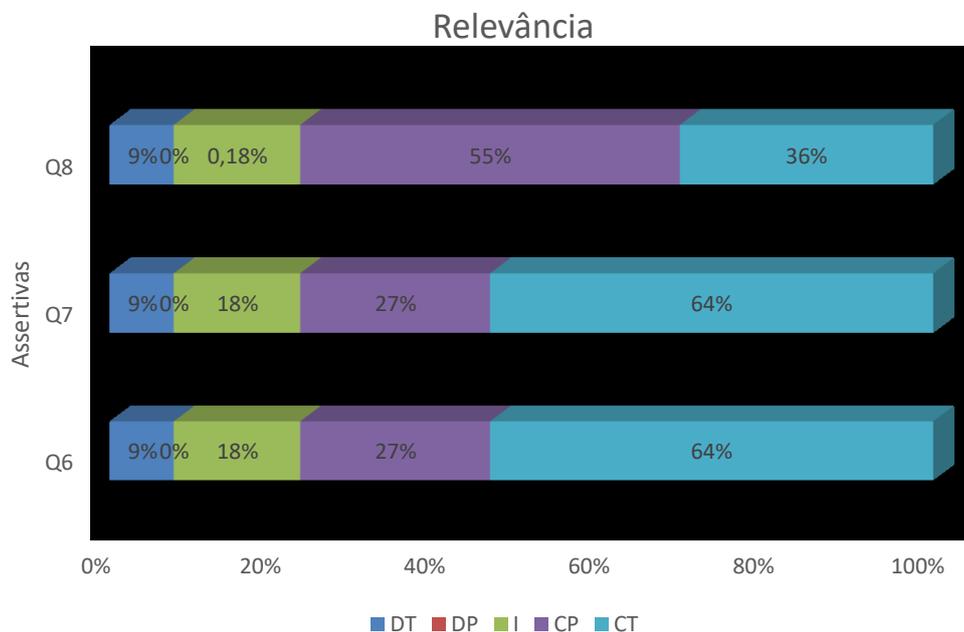
A análise dos dados revela que a maioria dos participantes (considerando os percentuais das questões Q2 e Q3) avaliou positivamente a capacidade do jogo em chamar e manter sua atenção, o que sugere uma eficácia satisfatória do método utilizado. No entanto, é importante notar que houve uma pequena parcela de participantes que discordou ou se mostrou indiferente com as afirmações relacionadas à atenção. Isso pode indicar que há espaço para melhoria no que diz respeito à atenção proporcionada pelo método utilizado, e pode ser uma boa oportunidade para

avaliar e ajustar o jogo para melhor atender a necessidade dos estudantes.

### 7.4.3. Relevância Atribuída pelo Aluno

O objetivo da categoria relevância (Figura 2) é medir o quão importante o jogo é para os estudantes e sua relação com o conteúdo a ser aprendido. A relevância é considerada como um dos principais fatores para a motivação, pois é responsável por estabelecer uma conexão entre o conteúdo de ensino e as necessidades, interesses e expectativas dos estudantes (KELLER, 1983). A relevância também é vista como um requisito fundamental para a aprendizagem eficaz (KELLER, 2009). Com isso, a avaliação da relevância é importante para entender se o jogo está conseguindo estabelecer uma conexão relevante com o conteúdo de ensino e se os estudantes estão enxergando o jogo como algo importante e útil para o seu aprendizado.

Figura 31: Avaliação da categoria Relevância sobre a qualidade da motivação  
Fonte: Autoria própria



Nas questões Q6 e Q7, 64% dos participantes concordaram totalmente que o conteúdo do JS era relevante, enquanto 27% concordaram parcialmente. Apenas 9% dos participantes discordaram totalmente que o conteúdo era relevante. Já na questão Q8, a maioria dos participantes consideraram que o conteúdo do jogo era relevante,

com 91% concordando total ou parcialmente e apenas 9% discordando totalmente.

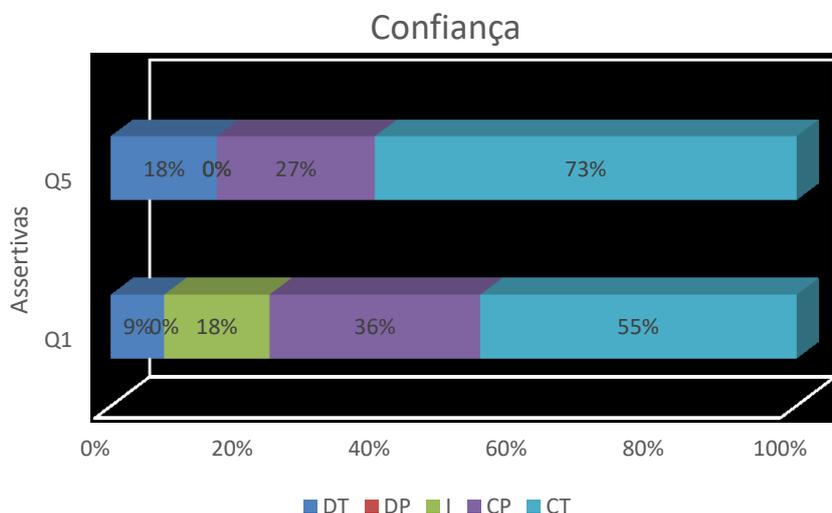
Os dados mostram que os estudantes tendem a concordar com as afirmações relacionadas à relevância do jogo. Isso indica que o jogo está sendo percebido como relevante para os estudantes, o que é um aspecto importante para a motivação e o aprendizado. É possível observar que há uma parcela de participantes que discordou ou se mostrou indiferente com as afirmações relacionadas à relevância. Isso pode indicar que há espaço para melhoria no que diz respeito à relevância do jogo, e pode ser uma boa oportunidade para avaliar e ajustar o jogo para melhor atender a necessidade dos estudantes.

#### **7.4.4. Grau de Confiança Atribuída pelo Aluno**

A categoria Confiança (Figura 3) se relaciona com a segurança e autoconfiança dos indivíduos em relação ao seu desempenho e compreensão do material de aprendizagem (KELLER, 1983, 2009). O objetivo da avaliação da confiança é medir a facilidade de entender e utilizar o material de aprendizagem, bem como a adequação do método de ensino às necessidades individuais de aprendizagem. Como afirmado por Keller (2009), a confiança é um componente fundamental na motivação de aprendizagem, pois indivíduos com baixa confiança tendem a desistir mais facilmente diante de desafios ou dificuldades.

Na questão Q1, 55% dos participantes concordaram total que estavam confiantes em relação ao conteúdo do jogo, enquanto 36% concordaram parcialmente. Já na questão Q5, a maioria dos participantes (73%) acreditava que estava confiante em sua capacidade de usar JS para aprender, enquanto 27% concordaram parcialmente.

Figura 32: Avaliação da categoria Relevância sobre a qualidade da motivação  
(Fonte: Autoria própria)

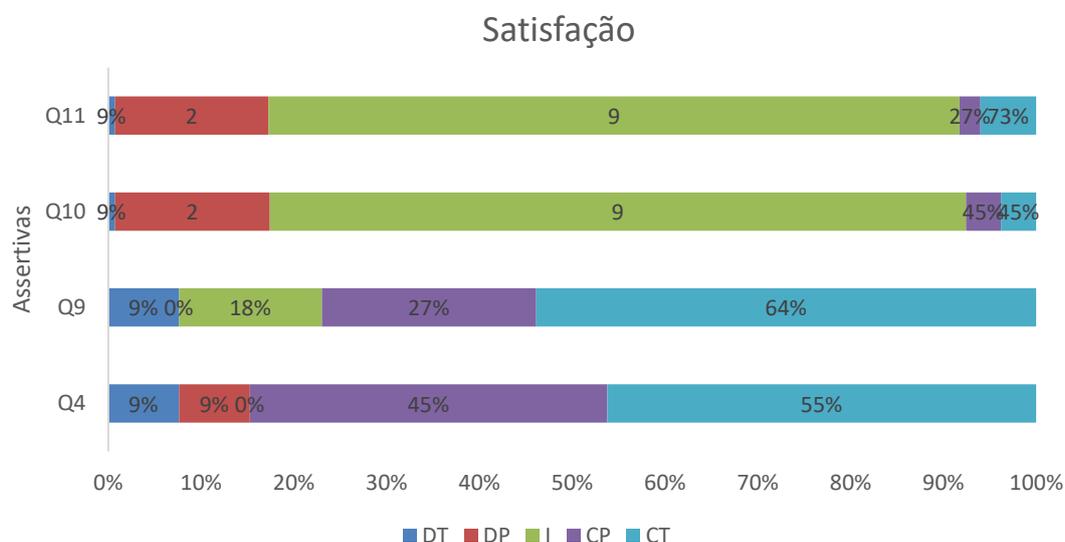


Os dados mostram que os estudantes tendem a concordar com as afirmações relacionadas à confiança no jogo. Isso indica que os estudantes se sentem confiantes em utilizar o jogo como material de estudo e que ele é adequado ao seu jeito de aprender. É possível observar que na questão Q1, apenas 9% dos participantes discordaram totalmente e na Q5, 18% discordaram totalmente. Isso pode indicar que há oportunidade de refinamento, ou seja, a avaliação do feedback dos alunos e a implementação de mudanças no JS com base nesses dados pode levar a um jogo adequado mais às necessidades e aos alunos influenciados, o que pode levar a uma melhor experiência de aprendizagem para todos os envolvidos.

#### 7.4.5. Grau de Satisfação Obtido pelo Aluno

A categoria Satisfação (Figura 4) se relaciona com a avaliação positiva dos indivíduos em relação ao material de aprendizagem e ao processo de aprendizagem (Keller, 1983, 2009). O objetivo da avaliação da satisfação é medir a percepção dos indivíduos sobre a eficácia do material de aprendizagem e o seu desempenho, bem como a intenção de continuar utilizando o método de ensino. De acordo com Keller (2009), a satisfação é um componente importante na motivação de aprendizagem, pois indivíduos satisfeitos tendem a se envolver mais e a obter melhores resultados na aprendizagem.

Figura 33: Avaliação da categoria Relevância sobre a qualidade da motivação  
(Fonte: Autoria própria)



A partir desses dados, é possível notar que, no geral, a maioria dos estudantes (considerando os percentuais das questões Q4, Q9, Q10 e Q11) avaliaram positivamente o jogo em relação à sua satisfação.

Na questão Q4, 9% dos participantes discordaram totalmente e 9% discordaram parcialmente, sugerindo que alguns estudantes não ficaram satisfeitos com o jogo. Já na questão Q9, 9% dos participantes discordaram totalmente e 18% discordaram parcialmente, indicando que alguns alunos não se sentiram motivados pelo jogo. Além disso, nas questões Q10 e Q11, 45% dos participantes concordaram parcialmente e totalmente, sugerindo que alguns alunos ficaram completamente satisfeitos com a forma como o jogo foi apresentado.

Os dados mostram que os estudantes tendem a concordar fortemente com as afirmações relacionadas à satisfação com o jogo. Isso indica que os estudantes estão satisfeitos com o jogo e com as oportunidades de utilizá-lo na prática. Também é possível observar que a maioria dos participantes gostaria de utilizar o jogo novamente e preferem os jogos sérios a aulas tradicionais. Isso é um indicativo positivo para o uso de jogos sérios como ferramenta pedagógica. No entanto, uma pequena porcentagem de participantes mostrou-se indiferente ou discordando das afirmações relacionadas à satisfação, o que pode ser uma oportunidade para avaliar e melhorar o jogo.

## 7.5. Procedimento Aplicado ao Grupo de Controle (GC) – Etapa 2

Para o GC, uma aula expositiva dialogada foi ministrada tendo com o objetivo de comparar a eficiência do JS como metodologia de ensino em relação ao método tradicional de ensino expositivo. Para tal, as mesmas perguntas do pós-teste realizado no GE, através do JS, foram aplicadas também no GC. Assim, foi possível comparar (Tabela 7) o desempenho dos participantes em relação ao conhecimento adquirido sobre as DDA e suas causas, sinais e sintomas, fatores de risco e medidas preventivas. Além disso, foi avaliado também o conhecimento dos participantes sobre aspectos relacionados à higiene pessoal, como lavagem das mãos, e papel do saneamento básico na prevenção de DDA.

Tabela 7: Comparação dos resultados do pós-teste entre o GE e o GC (Fonte: Autoria própria)

Aluno	Pontuação	
	GE	GC
1	10	10
2	10	10
3	7	10
4	7	8
5	7	8
6	7	7
7	7	6
8	6	6
9	6	6
10	6	5
11	6	4
12	5	3
13	5	2
Média	7	6
Variância	2,284024	6,402367

A tabela 7 mostrou que o grupo que participou do jogo apresentou resultados significativamente melhores do que o grupo que participou apenas da aula expositiva dialogada. Isso sugere que o uso do JS desenvolvido contribuiu para a eficiência da

conscientização sobre DDA e medidas preventivas do que o método tradicional de ensino expositivo.

Para a tabela 8, aplicou-se um Teste-t de Student (Tabela 9),  $\alpha = 0.05$ , levantando as seguintes hipóteses:

**H0** - Uma frequência maior de uso do JS desenvolvido com *Storytelling* e o Kahoot afetanegativamente o resultado de aprendizagem do aluno;

**H1** - Uma frequência maior de uso do JS desenvolvido com *Storytelling* e o Kahoot afetapositivamente o resultado de aprendizagem do aluno.

Ao realizarmos o teste presumindo variâncias diferentes, visto que a variância do GE é de 2,284 e a do GC é de 6,402, obtemos:

Tabela 8: Teste-t de Student - Comparação dos resultados do pós-teste entre o GE e o GC  
Fonte: autoria própria

Teste – t: duas amostras presumindo variâncias diferentes		
	GE	GC
Média	6,846153846	6,538461538
Variância	2,474358974	6,935897436
Observações	13	13
Hipótese da diferença de média	0	
gl	20	
Stat t	0,361649265	
P(T<=t) uni-caudal	0,3607034	
t crítico uni-caudal	1,724718243	
P(T<=t) bi-caudal	0,7214068	
t crítico bi-caudal	2,085963447	

Considerando o valor P (T<=t) bi-caudal = 0,7214068 é maior que  $\alpha = 0.05$ , temos que a H0 não deve ser rejeitada.

Portanto, os resultados do teste t-student indicam que não há diferenças significativas entre os dois grupos (GE e GC) no que diz respeito à compreensão dos alunos sobre DDA e suas causas, sinais e sintomas, fatores de risco e medidas preventivas.

Entretanto, o resultado sugere que o uso do JS desenvolvido com *Storytelling* e o *Kahoot* é tão eficaz quanto o método tradicional de ensino expositivo para ensinar sobre essa temática. Além disso, é importante destacar que a tabela 7 de comparação entre as respostas do pós-teste nos dois grupos mostrou que os alunos do GE obtiveram melhores resultados em relação à compreensão dos aspectos relacionados à higiene pessoal, como lavagem das mãos, e papel do saneamento básico na prevenção de DDA.

## 8. Conclusões

O desenvolvimento de JS com a utilização de *Storytelling* e Kahoot como metodologia coadjuvante na prevenção de DDA, mostrou-se eficaz para a conscientização dos participantes sobre as causas, sinais e sintomas, fatores de risco e medidas preventivas da doença, tendo como resultado uma melhora significativa no desempenho dos participantes do GE em relação ao GC que recebeu apenas aula expositiva dialogada tradicional.

Embora não tenhamos visualizado preocupação entre os dois grupos em relação à compreensão geral sobre DDA, nota-se que, através do resultado do teste T de Student, não houve diferenças significativas entre os dois grupos (GE e GC) no que diz respeito à compreensão dos alunos sobre a doença. É importante salientar que o JS desenvolvido mostra-se como uma ferramenta valiosa para a conscientização da população sobre medidas preventivas de DDA e incentivar a adoção de práticas de higiene pessoal e saneamento básico adequadas para a prevenção da doença.

O uso de tecnologias educacionais, como o JS, pode ser uma estratégia eficaz para aumentar o engajamento e a participação dos alunos em atividades educacionais e melhorar os resultados de aprendizagem.

Embora a execução do experimento tenha enfrentado um conjunto de dificuldades relacionado à infraestrutura da escola, incluindo-se a baixa qualidade da internet, a indisponibilidade de equipamentos, espaço físico adequado e etcetera, foi possível realizar a aplicação do JS a contento, preservando o cronograma e a qualidade da coleta de dados.

## 9. Trabalhos Futuros

Como sugestões de trabalhos futuros, vislumbramos a possibilidade de implementação de novas modalidades de jogos educativos que podem enriquecer ainda mais o aprendizado dos alunos, inclusive sobre outras temáticas voltadas ao campo da Biologia. Uma dessas modalidades é a implementação de testes no formato Kahoot, que permite a criação de jogos com perguntas e respostas para a realização de avaliações e revisão de conteúdo. Além disso, é importante prospectar novas plataformas de desenvolvimento de jogos em web 2.0 que sejam de baixo custo, para viabilizar a adoção dessa solução por parte dos professores da rede pública de ensino, sendo necessário tabular dados comparativos que permitam investigar o grau de contribuição que tais plataformas porventura venham a trazer. Isso pode resultar em uma melhoria significativa na qualidade da educação pública e na democratização do acesso à tecnologia educacional. Essa abordagem também pode contribuir para o desenvolvimento da criatividade e do pensamento crítico dos alunos, habilidades cada vez mais importantes no mundo moderno.

Portanto, a continuidade do uso do JS, combinando à implementação de novos jogos e prospecção de novas plataformas de desenvolvimento de jogos de baixo custo, pode trazer benefícios para a educação, saúde pública e outras áreas. Essa abordagem pode estimular a participação dos alunos, melhorar a qualidade da educação e democratizar o acesso à tecnologia educacional.

## 10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARRUDA, E. P. **JOGOS DIGITAIS E APRENDIZAGENS: o jogo Age of Empires III** desenvolve idéias e raciocínios históricos de jovens jogadores?. Belo Horizonte – MG, Faculdade de Educação – UFMG, 2009.

AUSUBEL, D. P. (2003). Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva. LTC Editora.

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). 2015. p. 439.

CARDOSO, Caroline Zanoni. **Serious games como estratégia motivacional para adesão ao tratamento em Saúde Mental: Revisão Sistemática**. Porto Alegre, RS: EFRGS, 2018.

CARVALHO, Gabriel Rios. **A importância dos Jogos digitais na educação**. Niterói, RJ:UFF, 2018.

DIAS, Jéssica David et al. **Desenvolvimento de serious game como estratégia para promoção de saúde e enfrentamento da obesidade infantil**. Revista Latino-Americana de Enfermagem, v. 24, 2016.

DE ARAUJO, Edson Alves et al. Qualidade do solo: conceitos, indicadores e avaliação. **Applied Research & Agrotechnology**, v. 5, n. 1, p. 187-206, 2012.

DJAOUTI, Damien et al. Origins of serious games. In: **Serious games and edutainment applications**. Springer, London, 2011. p. 25-43, 2011.

FERREIRA, A. C. R. **SPOT – Jogo sério baseado em realidade aumentada para a prevenção do melanoma**. FEUP, 2021.

GLOBAL GAMES MARKET REPORT: The VR & Metaverse Edition. **Newzoo**, 2021. Disponível em <https://newzoo.com/products/reports/global-games-market-report/>, acesso em: 19 de fev de 2022.

FONTANA, N. M; PAVIANI, N. M. S.;. **Oficinas pedagógicas: relato de uma experiência**. Conjectura. v. 14, n. 2, maio/ago. 2009, p. 77-88.

FLICIDADE, J; SCHLICKMANN, M. S. P. Storytelling para desenvolver leitura e escrita: uma experiência desenvolvida durante a pandemia. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**. Ano. 06, Ed. 10, Vol. 01, pp. 96-135. Outubro 2021. ISSN: 2448-0959, Link de acesso: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/educacao/storytelling>, acesso em: 20 de set de 2022.

JUNIOR, A. M. S., & FELIX, M. S. (2017). Jogo educativo sobre higiene para famílias de baixa renda. Anais do 15º Congresso Brasileiro de Ensino Superior a Distância, 1-10.

REIS, E. **Desenvolvimento e implementação de um jogo sério para melhorar a regulação do apetite de crianças em risco de obesidade**. FEUP, 2018.

KARRAY, F., **Human-Computer Interaction: Overview on State of the Art**. International Journal on smart sensing and intelligent systems, vol. 1, no. 1, march 2008

KELLER, J.M. (1983). Motivational design of instruction. In C.M. Reigeluth (Ed.), Instructional-design theories and models: An overview of their current status (pp. 383-431). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Keller, J.M. (2009). The ARCS model of motivational design. Journal of Educational Technology Development and Exchange, 2(1), 1-23.

KISHIMOTO, T. M., Silva, C. C., & SANTOS, L. P. (2007). **Brinquedoteca hospitalar e o desenvolvimento infantil: a criança, o brinquedo e o brincar**. Paidéia (Ribeirão Preto), 17(36), 65-74.

LAAMARTI, Fedwa; EID, Mohammad; EL SADDIK, Abdulmotaleb. Uma visão geral dos jogos sérios. **Jornal Internacional de Tecnologia de Jogos de Computador**, c. 2014,2014.

LANDIS, J.R.; KOCH, G.G. The measurement of observer agreement for categorical data. Biometrics, v. 33, p. 159-174, 1977.

MENEZES, C. C. N.; BORTOLI, R., Gamificação e seu potencial no marketing. **Primera Revista Electrónica en Iberoamérica Especializada en Comunicación**. Varia | Número 93 | Abril – Junio 2016 | Issn: 1605-4806 | Pp. 926-938.

MOTA, Maurício. Transmedia storytelling. **Coxa Creme**, v. 4, 2007.

NIELSEN, J. Usability 101: **Introduction to Usability**. Disponível em: <https://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/>. 3 de janeiro de 2012

PIRES, M.R.G.M.; GOTTEMS, L.B.D.; FONSECA, R.M.G.S. **recriar-se lúdico no desenvolvimento de jogos na saúde: referências teórico-metodológicas à produção de subjetividades críticas**. Texto contexto - enferm., Florianópolis, v. 26, n. 4, e2500017, 2017

RAMOS, D. K; et al. Jogos Digitais na Sala de Aula e o Exercício das Funções Executivas.

**Revista Tecnologias na Educação**, v. 18, jan. 2017.

RAMOS, M. C.; CARDOSO, K. T. S. N.; CARVALHO, M. C. S. O ensino de Ciências com o uso da ferramenta digital simulador PhET, por meio de estratégia investigativa,

nos anos finais do ensino fundamental. **Congresso Internacional de Educação e Tecnologias**. 2020. Disponível em: <https://cietenped.ufscar.br/submissao/index.php/2020/article/download/1813/1445/>>.

Acesso em: 02 abr. 2022

RIEMER, V; SCHRADER, C. **Computers & Education** Volume 88, Number 1, October 2015.

RODRIGUES, H. F; MACHADO, L. S; VALENÇA, A. M. G; **Uma Proposta de Serious Game Aplicado à Educação em Saúde Bucal**. Departamento de Informática e Departamento de Clínica e Odontologia Social, UFPB, 2019.

SARDI, Lamyae; IDRI, Ali; FERNÁNDEZ-ALEMÁN, José Luis. Uma revisão sistemática de gamificação em e-Saúde. **Revista de informática biomédica** , v. 71, p. 31-48, 2017.

TEIXEIRA, C. F. S. et al. A saúde dos profissionais de saúde no enfrentamento da pandemia de Covid-19. **Ciencia & saúde coletiva**, v. 25, p. 3465-3474, 2020.

TORQUATO, N. M. M. **O uso do minecraft como dispositivo de mediação tecnologicano ensino de história**. 2018.

VALENÇA, M. S.; TOSTES, A. P. B.; O Storytelling como ferramenta de aprendizado ativo. **Rev. Carta Inter.**, Belo Horizonte, v. 14, n. 2, 2019, p. 221-243

WANG, A. I. The wear out effect of a game-based student response system. **Computers in Education.**, 2015, p. 221.

WILKINSON, Phil. Uma breve história dos jogos sérios. **Computação de entretenimento e jogos sérios**, p. 17-41, 2016.

ZIMMERMAN, B. J. (2013). **Motivational sources and outcomes of self-regulated learning and performance**. In B. J. ZIMMERMAN & D. H. Schunk (Eds.), *Educational psychology handbook series. Handbook of self-regulation of learning and performance* (p.49–64). Routledge/Taylor & Francis Group.

## APÊNDICE A – Instrumentos Avaliativos

Tabela 2: Pré- teste  
(Fonte: autoria própria)

<b>Itens</b>	<b>Perguntas</b>
<b>P1</b>	Você já ouviu falar sobre DDA?
<b>P2</b>	Na sua opinião, quais são as razões pelas quais as pessoas podem sofrer de uma crise de diarreia intensa?
<b>P3</b>	Em sua residência, você ou pessoas da sua família já passaram por crises de DDA?
<b>P4</b>	Você já passou por uma crise de diarreia após consumir algum alimento? Se sim, por que você acha que isso ocorreu?
<b>P5</b>	Quais os procedimentos de higiene você realiza antes das refeições?
<b>P6</b>	Você já estudou a respeito das medidas profiláticas? se sim, quais?
<b>P7</b>	Você já estudou algo a respeito de infecções causadas por microrganismos?
<b>P8</b>	O que você entende por saneamento básico?

Tabela 3: Pós-teste  
(Fonte: Autoria própria)

<b>Itens</b>	<b>Perguntas</b>
<b>P1</b>	O que são Doenças Diarreicas Agudas (DDA)?
<b>P2</b>	Quais são os sinais e sintomas de DDA?
<b>P3</b>	É correto afirmar que é opcional lavar todas as regiões das mãos se você utilizar sabonete apenas nas palmas?
<b>P4</b>	Quais as regiões das mãos devemos lavar?
<b>P5</b>	Quais são os serviços fundamentais que o saneamento básico promove?
<b>P6</b>	Quais são os efeitos do saneamento básico?
<b>P7</b>	Qual a maneira correta de higienizar os alimentos antes de consumi-lo?
<b>P8</b>	DDA são causadas por bactérias, vírus e outros parasitas, como os protozoários. Verdadeiro ou Falso?
<b>P9</b>	O que os microrganismos infecciosos causam no organismo do ser humano, que provoca DDA?
<b>P10</b>	Quais são os métodos profiláticos de DDA?

## APÊNDICE B - TELAS DO JS DESENVOLVIDO

Figura 34: Tela de login do JS

(Fonte: <https://create.kahoot.it/creator/475cdc99-b857-4afc-8780-7b7e4d205569>)

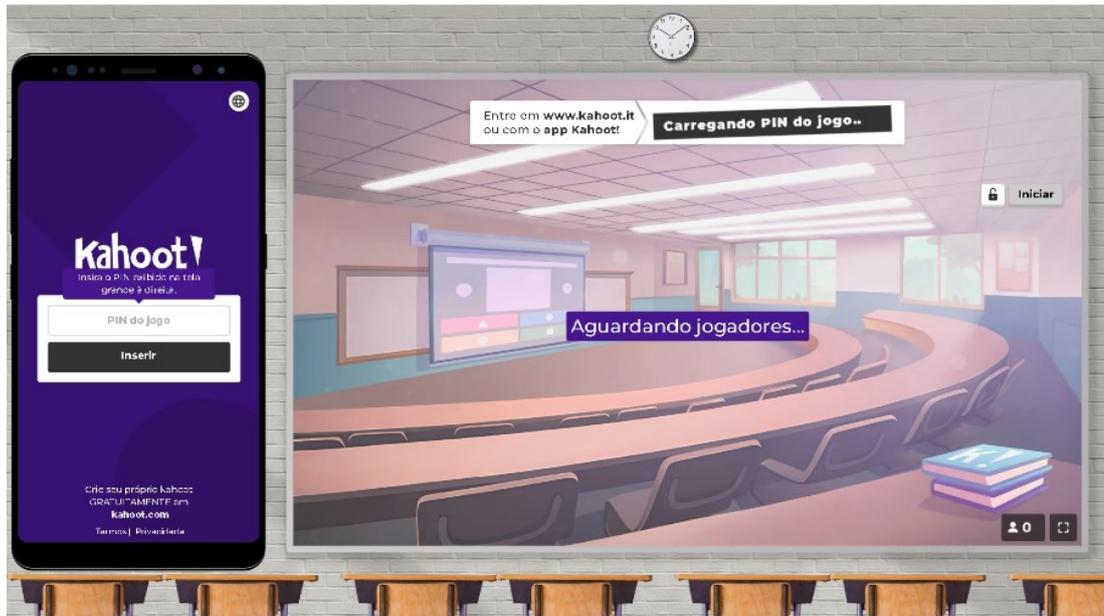


Figura 35: Tela de apresentação do JS

(Fonte: <https://create.kahoot.it/creator/475cdc99-b857-4afc-8780-7b7e4d205569>)

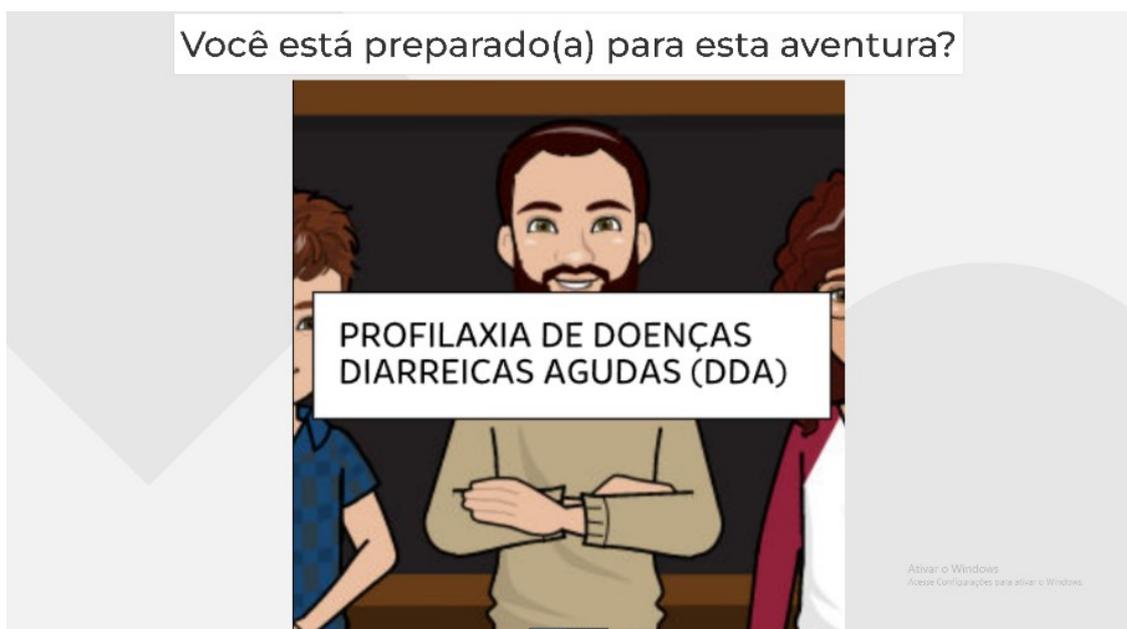


Figura 36: Módulo 1- Definição de DDA  
(Fonte: <https://create.kahoot.it/creator/475cdc99-b857-4afc-8780-7b7e4d205569>)



Figura 37: Tela 3 (Módulo 1)  
(Fonte: <https://create.kahoot.it/creator/475cdc99-b857-4afc-8780-7b7e4d205569>)



Figura 38: Tela 4 (Módulo 1)  
(Fonte: <https://create.kahoot.it/creator/475cdc99-b857-4afc-8780-7b7e4d205569>)



Figura 39: Tela 5 (Módulo 1)  
(Fonte: <https://create.kahoot.it/creator/475cdc99-b857-4afc-8780-7b7e4d205569>)



Figura 40: Tela 6 (Módulo 1)  
(Fonte: <https://create.kahoot.it/creator/475cdc99-b857-4afc-8780-7b7e4d205569>)

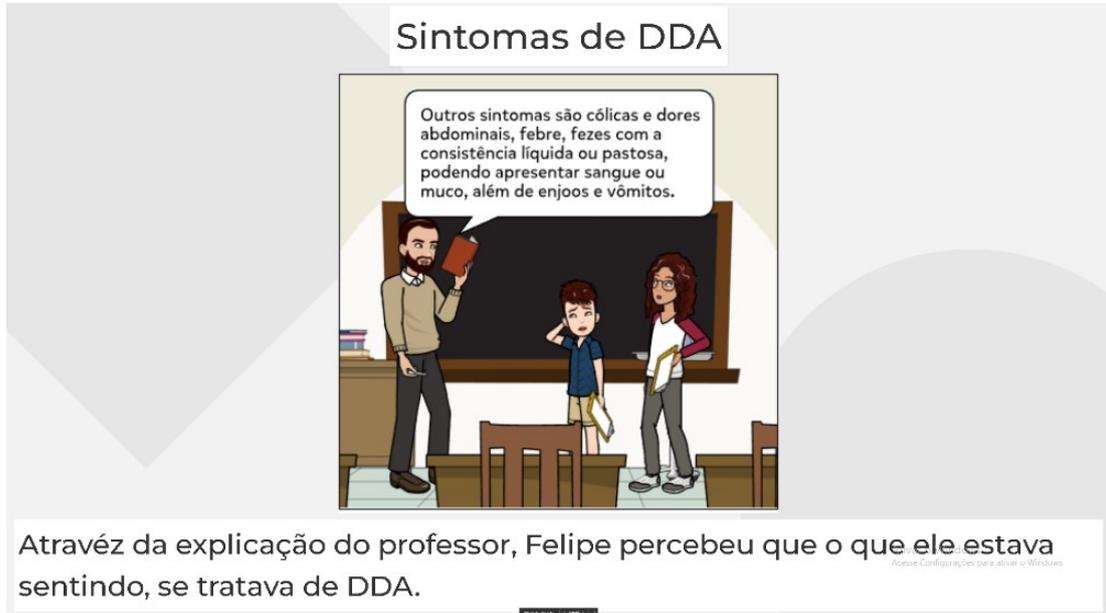


Figura 41: Tela 7 (Módulo 1)  
(Fonte: <https://create.kahoot.it/creator/475cdc99-b857-4afc-8780-7b7e4d205569>)

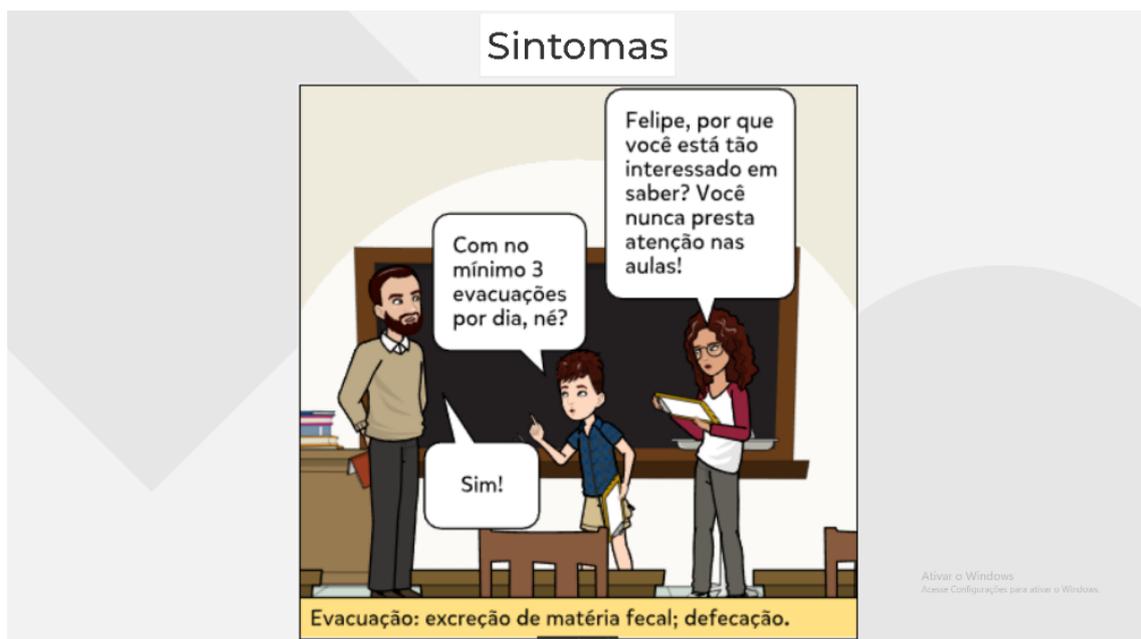


Figura 42: Tela 8 (Módulo 1)  
 (Fonte: <https://create.kahoot.it/creator/475cdc99-b857-4afc-8780-7b7e4d205569>)

**Sintomas**



É porque estou com dores na barriga há uma semana e, só hoje, eu fui ao banheiro 3 vezes e agora estou com vontade de ...

De ???

Além do aumento do número de evacuações e diminuição da consistência das fezes, outros sintomas que Felipe estava sentindo eram dores e cólicas abdominais, febre, náusea e vômitos.

Figura 43: Tela 9 (Módulo 1)  
 (Fonte: <https://create.kahoot.it/creator/475cdc99-b857-4afc-8780-7b7e4d205569>)

**Sintomas**



De vomit...

Além do aumento do número de evacuações e diminuição da consistência das fezes, outros sintomas que Felipe estava sentindo eram dores e cólicas abdominais, febre, náusea e vômitos.

Figura 44: Quiz 1 (Módulo 1):  
(Fonte: <https://create.kahoot.it/creator/475cdc99-b857-4afc-8780-7b7e4d205569>)



Figura 45: Quiz 2 (Módulo 1):  
(Fonte: <https://create.kahoot.it/creator/475cdc99-b857-4afc-8780-7b7e4d205569>)



Figura 46: Tela 10 (Módulo 1)  
(Fonte: <https://create.kahoot.it/creator/475cdc99-b857-4afc-8780-7b7e4d205569>)



Figura 47: Tela 11 (Módulo 1)  
(Fonte: <https://create.kahoot.it/creator/475cdc99-b857-4afc-8780-7b7e4d205569>)



Figura 48: Módulo 2 – Saneamento Básico)  
(Fonte: <https://create.kahoot.it/creator/475cdc99-b857-4afc-8780-7b7e4d205569>)



Figura 49: Tela 1 (Módulo 2)  
(Fonte: <https://create.kahoot.it/creator/475cdc99-b857-4afc-8780-7b7e4d205569>)



Figura 50: Tela 2 (Módulo 2)  
(Fonte: <https://create.kahoot.it/creator/475cdc99-b857-4afc-8780-7b7e4d205569>)



Figura 51: Tela 3 (Módulo 2)  
Fonte: <https://create.kahoot.it/creator/475cdc99-b857-4afc-8780-7b7e4d205569>)



Figura 52: Tela 4 (Módulo 2)  
Fonte: (<https://create.kahoot.it/creator/475cdc99-b857-4afc-8780-7b7e4d205569>)



Figura 53: Tela 5 (Módulo 2)  
(Fonte: <https://create.kahoot.it/creator/475cdc99-b857-4afc-8780-7b7e4d205569>)



Figura 54: Tela 6 (Módulo 2)  
(Fonte: <https://create.kahoot.it/creator/475cdc99-b857-4afc-8780-7b7e4d205569>)



Figura 55: True or false 1 (Módulo 2)  
(Fonte: <https://create.kahoot.it/creator/475cdc99-b857-4afc-8780-7b7e4d205569>)

É correto afirmar que é opcional lavar todas as regiões das mãos se você utilizar sabonete apenas nas palmas?

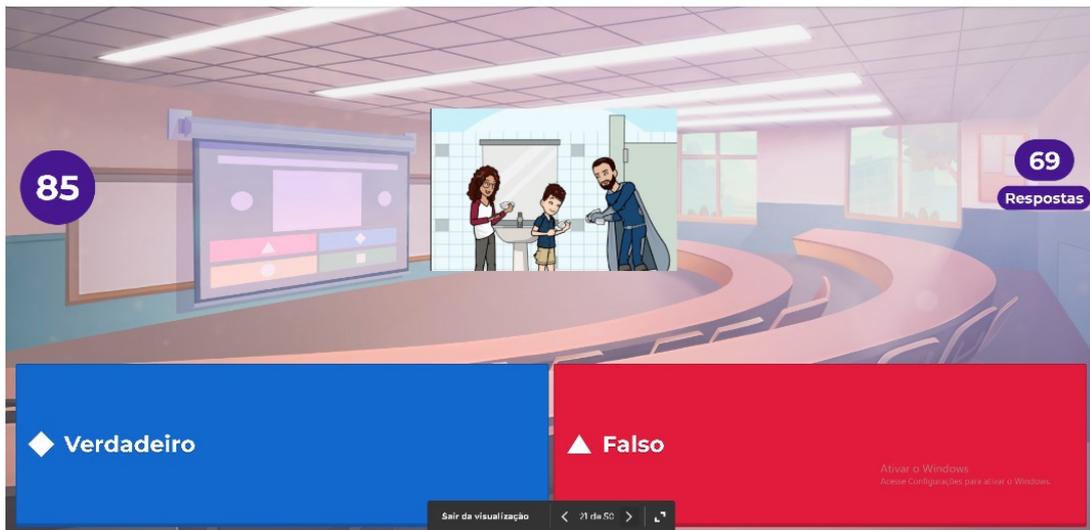


Figura 56: Quiz 1 (Módulo 2)  
 (Fonte: <https://create.kahoot.it/creator/475cdc99-b857-4afc-8780-7b7e4d205569>)



Figura 57: Tela 7 (Módulo 2)  
 (Fonte: <https://create.kahoot.it/creator/475cdc99-b857-4afc-8780-7b7e4d205569>)



Figura 58: Tela 8 (Módulo 2)  
(Fonte: <https://create.kahoot.it/creator/475cdc99-b857-4afc-8780-7b7e4d205569>)



Figura 59: Tela 9 (Módulo 2)  
(Fonte: <https://create.kahoot.it/creator/475cdc99-b857-4afc-8780-7b7e4d205569>)



Figura 60: Tela 10 (Módulo 2)  
(Fonte: <https://create.kahoot.it/creator/475cdc99-b857-4afc-8780-7b7e4d205569>)

### Saneamento básico



Já o manejo e acondicionamento de resíduos sólidos é basicamente a colocação dos resíduos sólidos no interior de recipientes apropriados. Estes recipientes devem proteger os resíduos, garantindo assim que na coleta e no armazenamento não ocorram acidentes e risco de contaminação.

Resíduos sólidos são materiais, substâncias, objetos ou bens descartados resultantes de atividades humanas.

Ativar o Windows  
Acesse Configurações para ativar o Windows.

Figura 61: Tela 11 (Módulo 2)  
(Fonte: <https://create.kahoot.it/creator/475cdc99-b857-4afc-8780-7b7e4d205569>)

### Higiene alimentar



O saneamento básico promove melhorias sanitárias domiciliares, e isto está...

... está diretamente relacionadas com a redução doenças, como: a DDA!!

Ativar o Windows  
Acesse Configurações para ativar o Windows.

Figura 62: Tela 12 (Módulo 2)

(Fonte: <https://create.kahoot.it/creator/475cdc99-b857-4afc-8780-7b7e4d205569>)



Figura 63: Tela 13 (Módulo 2)

(Fonte: <https://create.kahoot.it/creator/475cdc99-b857-4afc-8780-7b7e4d205569>)



Figura 64: Tela 14 (Módulo 2)  
 (Fonte: <https://create.kahoot.it/creator/475cdc99-b857-4afc-8780-7b7e4d205569>)



Figura 65: Quiz 1 (Módulo 2)  
 (Fonte: <https://create.kahoot.it/creator/475cdc99-b857-4afc-8780-7b7e4d205569>)



Figura 66: Quiz 2 (Módulo 2)  
 (Fonte: <https://create.kahoot.it/creator/475cdc99-b857-4afc-8780-7b7e4d205569>)



Figura 67: Quiz 3 (Módulo 2)  
 (Fonte: <https://create.kahoot.it/creator/475cdc99-b857-4afc-8780-7b7e4d205569>)

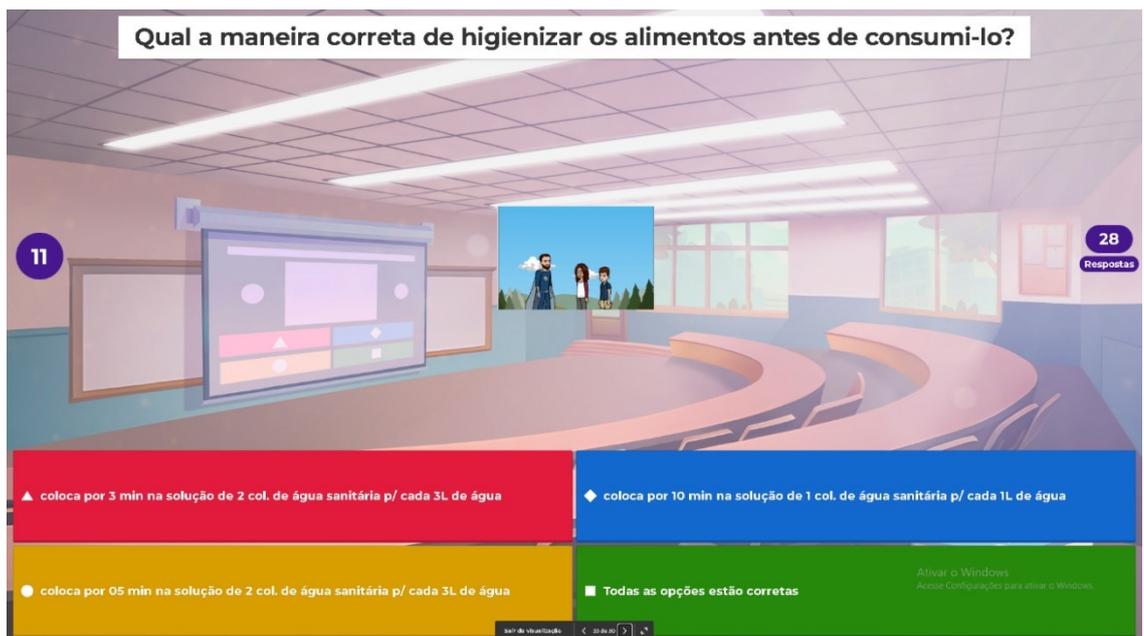


Figura 68: Módulo 3- Microrganismos Infecciosos  
(Fonte: <https://create.kahoot.it/creator/475cdc99-b857-4afc-8780-7b7e4d205569>)



Figura 69: Tela 2 (Módulo 3)  
(Fonte: <https://create.kahoot.it/creator/475cdc99-b857-4afc-8780-7b7e4d205569>)



Figura 70: True or false (Módulo 3)  
 (Fonte: <https://create.kahoot.it/creator/475cdc99-b857-4afc-8780-7b7e4d205569>)



Figura 71: Quiz 1 (Módulo 3)  
 (Fonte: <https://create.kahoot.it/creator/475cdc99-b857-4afc-8780-7b7e4d205569>)

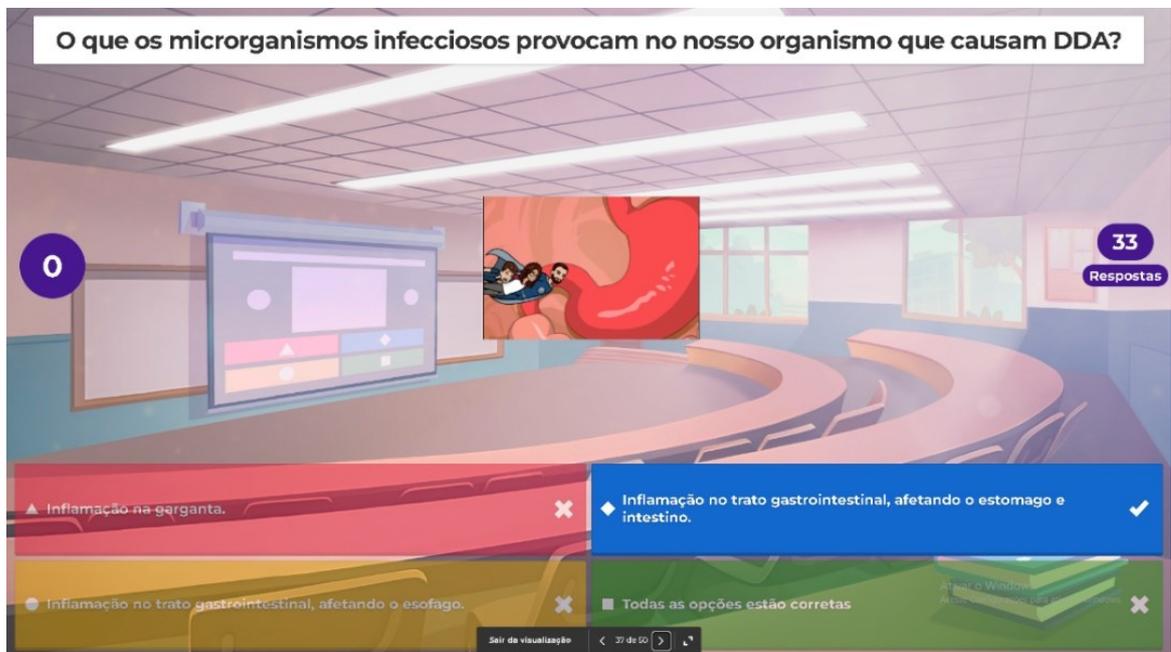


Figura 72: Módulo 4 - Profilaxia de DDA  
(Fonte: <https://create.kahoot.it/creator/475cdc99-b857-4afc-8780-7b7e4d205569>)

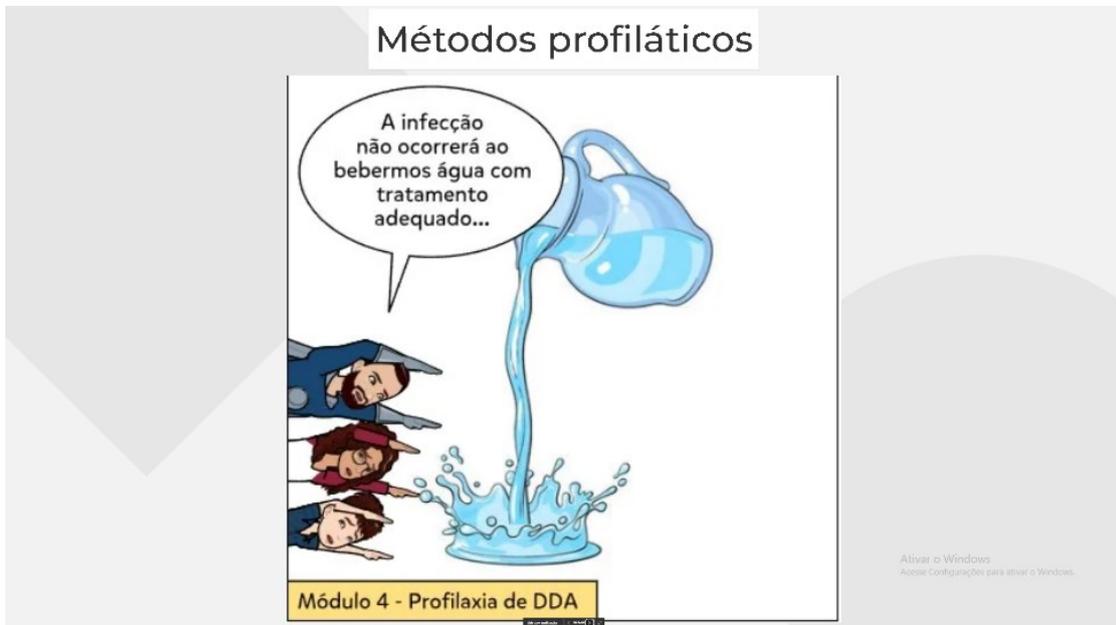


Figura 73: Tela 2 (Módulo 4)  
(Fonte: <https://create.kahoot.it/creator/475cdc99-b857-4afc-8780-7b7e4d205569>)



Figura 74: Tela 3 (Módulo 4)  
(Fonte: <https://create.kahoot.it/creator/475cdc99-b857-4afc-8780-7b7e4d205569>)



Figura 75: Tela 4 (Módulo 4)  
(Fonte: <https://create.kahoot.it/creator/475cdc99-b857-4afc-8780-7b7e4d205569>)



Figura 76: Tela 5 (Módulo 4)  
(Fonte: <https://create.kahoot.it/creator/475cdc99-b857-4afc-8780-7b7e4d205569>)



Figura 77: Tela 6 (Módulo 4)  
(Fonte: <https://create.kahoot.it/creator/475cdc99-b857-4afc-8780-7b7e4d205569>)



Figura 78: Tela 7 (Módulo 4)  
(Fonte: <https://create.kahoot.it/creator/475cdc99-b857-4afc-8780-7b7e4d205569>)

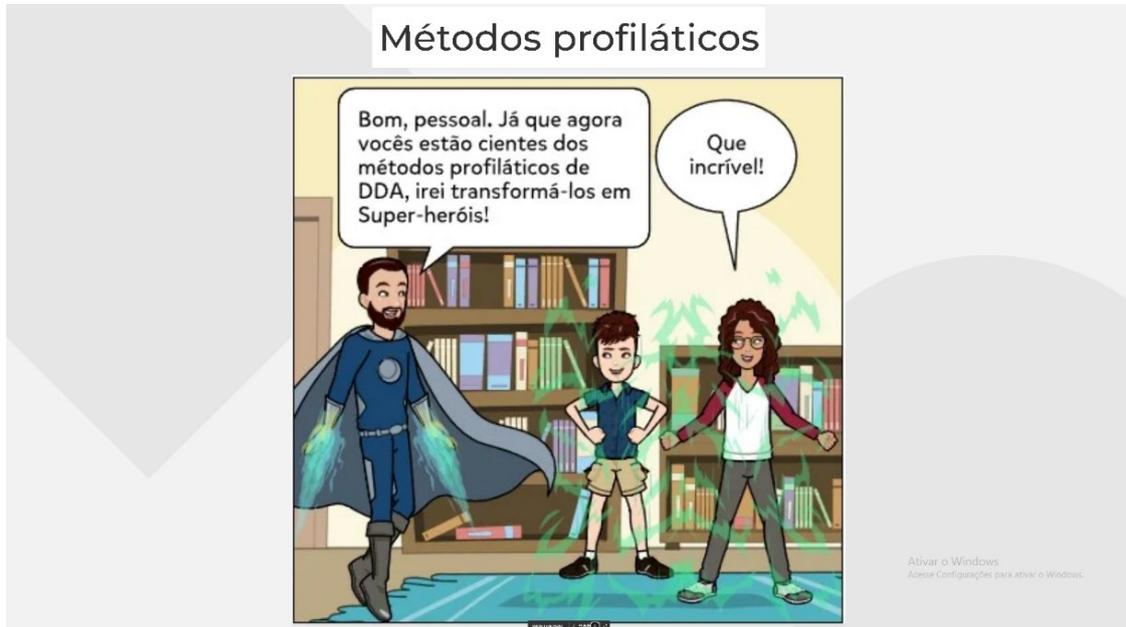


Figura 79: Tela 8 (Módulo 4)  
(Fonte: <https://create.kahoot.it/creator/475cdc99-b857-4afc-8780-7b7e4d205569>)



Figura 80: Quiz 1 (Módulo 4)  
(Fonte: <https://create.kahoot.it/creator/475cdc99-b857-4afc-8780-7b7e4d205569>)



Figura 81: Resumo - Definição de DDA  
(Fonte: <https://create.kahoot.it/creator/475cdc99-b857-4afc-8780-7b7e4d205569>)



Figura 82: Resumo - Microrganismos Infecciosos  
(Fonte: <https://create.kahoot.it/creator/475cdc99-b857-4afc-8780-7b7e4d205569>)



Figura 83: Resumo – Profilaxia de DDA  
(Fonte: <https://create.kahoot.it/creator/475cdc99-b857-4afc-8780-7b7e4d205569>)

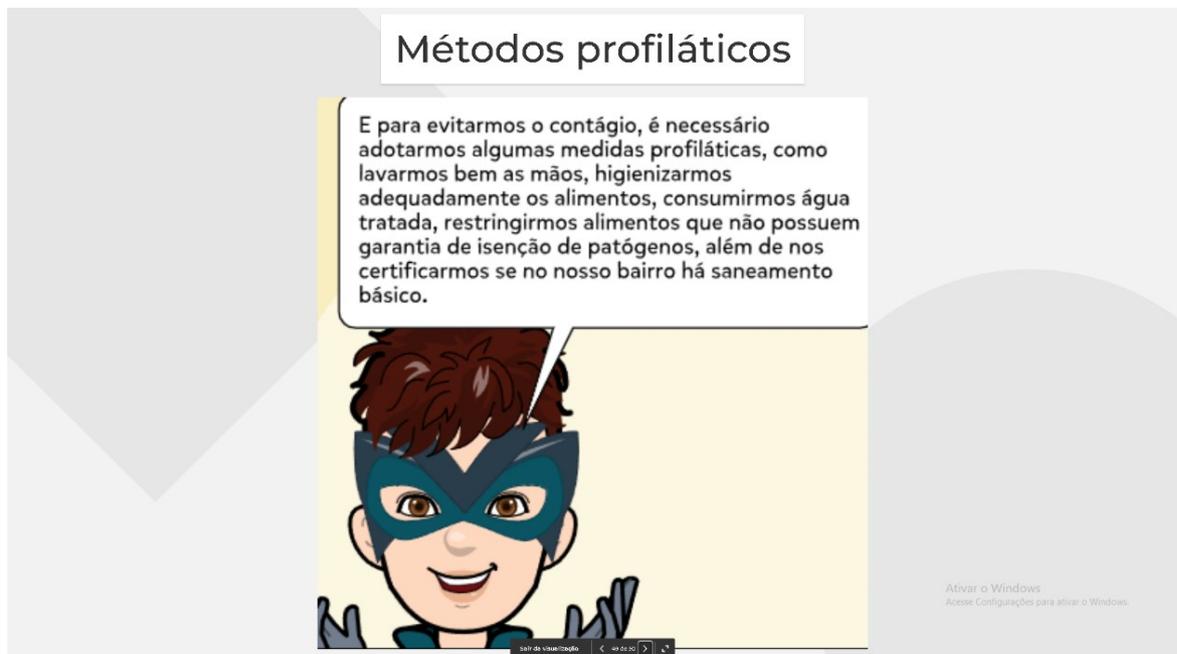


Figura 84: : Fim do JS  
(Fonte: <https://create.kahoot.it/creator/475cdc99-b857-4afc-8780-7b7e4d205569>)

