



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA  
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA**



**SUZY NUNES CRISPIM**

**LUDICIDADE EM AÇÃO: DESENVOLVIMENTO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA  
COMO FACILITADORA NA APRENDIZAGEM SOBRE DOENÇAS INFECCIOSAS  
CAUSADAS POR BACTÉRIAS**

**JOÃO PESSOA-PB**

**2025**

**SUZY NUNES CRISPIM**

**LUDICIDADE EM AÇÃO: DESENVOLVIMENTO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA  
COMO FACILITADORA NA APRENDIZAGEM SOBRE DOENÇAS INFECCIOSAS  
CAUSADAS POR BACTÉRIAS**

Trabalho de Conclusão do Mestrado apresentado ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional (PROFBIO), do Centro de Ciências Exatas e da Natureza, da Universidade Federal da Paraíba como requisito necessário para obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

**Área de concentração:** Ensino de Biologia.

**Linhas de Pesquisa:** Comunicação, Ensino e Aprendizagem em Biologia.

**Macroprojeto:** Produção e avaliação de recursos didático pedagógicos para o ensino de Biologia.

**Orientador:** Dr. Fábio Marcel da Silva Santos.

JOÃO PESSOA-PB

2025

**Catálogo na publicação**  
**Seção de Catalogação e Classificação**

C932l Crispim, Suzy Nunes.

Ludicidade em ação : desenvolvimento de uma  
sequência didática como facilitadora na aprendizagem  
sobre doenças infecciosas causadas por bactérias / Suzy  
Nunes Crispim. - João Pessoa, 2025.  
84 f. : il.

Orientação: Fábio Marcel da Silva Santos.  
Dissertação (Mestrado) - UFPB/CCEN.

1. Microbiologia. 2. Ensino de biologia. 3.  
Gamificação. 4. Jogos didáticos. I. Santos, Fábio  
Marcel da Silva. II. Título.

UFPB/BC

CDU 579(043)

**SUZY NUNES CRISPIM**


**LUDICIDADE EM AÇÃO: DESENVOLVIMENTO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA  
COMO FACILITADORA NA APRENDIZAGEM SOBRE DOENÇAS INFECCIOSAS  
CAUSADAS POR BACTÉRIAS**

Trabalho de Conclusão de Mestrado (TCM) apresentado ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional (PROFBIO), do Centro de Ciências Exatas e da Natureza, da Universidade Federal da Paraíba como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Data: 28 de agosto de 2025


Resultado: APROVADA

**BANCA EXAMINADORA:**

Documento assinado digitalmente  
 **FABIO MARCEL DA SILVA SANTOS**  
Data: 09/10/2025 11:32:57-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>


---

**Prof. Dr. Fábio Marcel da Silva Santos - CCEN/UFPB**  
**Orientador**

Documento assinado digitalmente  
 **ANGELA CAMILA ORBEM MENEGATTI**  
Data: 09/10/2025 09:35:12-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

**Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Angela Camila Orbem Menegatti – CCEN/UFPB**  
**Membro Titular Interno**

Documento assinado digitalmente  
 **MICHELLE GOMES SANTOS**  
Data: 08/10/2025 06:32:25-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

**Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Michelle Gomes Santos – CES/UFCG**  
**Membro Titular Externo**

### Relato do Mestrando

<b>Instituição:</b> Universidade Federal da Paraíba – UFPB
<b>Mestrando:</b> Suzy Nunes Crispim
<b>Título do TCM:</b> Ludicidade em ação: Desenvolvimento de uma Sequência Didática como facilitadora na Aprendizagem sobre Doenças Causadas por Bactérias
<b>Data da defesa:</b>
<p>Cursar Biologia foi um grande desafio para mim, pois sempre sonhei com o curso de Nutrição. Quando estava no terceiro período, a possibilidade de mudar para Nutrição, que havia chegado ao Centro de Educação e Saúde (CES) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), tornou-se real. Contudo, não tive coragem; já estava apaixonada por Biologia. Concluí minha graduação em 2013, e o medo de ingressar na sala de aula era enorme, como ocorre com a maioria dos estudantes que, inicialmente, desejam seguir carreira em pesquisa.</p> <p>Em 2014, surgiu a oportunidade de ensinar, e eu simplesmente amei. Hoje, não me vejo em outra profissão. Os desafios são imensos, mas é extremamente gratificante acompanhar o crescimento dos alunos.</p> <p>Sempre tive vontade de fazer um mestrado na área da Educação ou Educação Ambiental, mas era um sonho que parecia distante da minha realidade, especialmente por eu trabalhar em uma escola de tempo integral.</p> <p>Quando soube do PROFBIO, visualizei uma grande oportunidade de realizar esse mestrado. Fiz a seleção e, para minha enorme alegria, fui aprovada. Dali em diante, surgiram novos desafios: a distância da minha cidade até a UFPB, o cansaço de conciliar trabalho e estudo, as não poucas exigências do PROFBIO — que, por outro lado, proporcionam um aprendizado único — e os problemas pessoais que inevitavelmente interferem em qualquer processo de estudo.</p> <p>Quem tem a oportunidade de cursar o PROFBIO nunca mais será o mesmo professor. Aprendemos a ver a forma de ensinar com outros olhos, saímos da nossa área de conforto do ensino tradicional para buscar novas metodologias e incentivar o estudante a aprender de uma forma que desperte a curiosidade e a vontade.</p> <p>Hoje, sou imensamente grata pela oportunidade de ter feito o PROFBIO. Com certeza, minha visão como professora mudou. Ensinar não é um simples repasse de conteúdo; é muito mais do que isso. É buscar as melhores formas de auxiliar os estudantes em seu processo de aprendizagem, é incentivá-los a querer aprender. E isso, graças ao PROFBIO, eu tento aplicar nas minhas aulas atualmente.</p>

## AGRADECIMENTOS

A Deus pelo dom da vida, por poder viver esse mestrado, diante de tantos desafios, dificuldades, ter chegado até aqui, só com as bênçãos do Senhor.

A minha mãe, Sinina Crispim, por tudo que fez e faz por mim, todo apoio, incentivo, puxões de orelha, sou quem sou hoje, graças ao seu ensinamento. Muito obrigada mainha!

A Solange Crispim, minha irmã, grande incentivadora na minha vida, em muitos momentos ela confia mais em mim que eu mesma.

A Renato Almeida, meu namorado, por toda parceria, apoio, incentivo, paciência, não só no percurso do mestrado, mas todos os dias.

A Professora Marisa Apolinário, por ter me falado do PROFBIO, foi através dela que conheci esse programa de mestrado.

A todos os meus alunos, que fizeram parte dessa minha trajetória, tanto da minha antiga escola, o Orlando Venâncio, quanto os da atual, Emiliano Pereira. Que Deus abençoe cada um de vocês.

A todos os meus colegas de trabalho, pelo companheirismo do nosso dia a dia, com vocês o dia fica mais leve.

A Carlos Augusto, meu gestor escolar, que é mais que um gestor, é um ser humano único, sempre disposto a ajudar a todos.

Aos meus amigos, que sempre estão ao meu lado, dando força, apoio, escutando os desabafos, e proporcionando momentos de diversão.

A minha turma, nossas sextas eram um mix de desespero e muitas risadas, dividimos nossas alegrias e angústias, vocês vão deixar saudades.

Aos companheiros de viagem, Iara Patrícia Ferreira, José Aldemir da Silva e João Paulo Santos, dividimos vários momentos, por mais que tivemos dias tensos e cansativos, mas a alegria predominou nas nossas viagens.

A todos os professores do PROFBIO, por cada ensinamento dado, cada incentivo, toda sexta era uma chuva de conhecimentos.

Ao meu orientador, Dr. Fábio Marcel, por toda ajuda durante a construção do meu trabalho.

A Universidade Federal da Paraíba, PROFBIO NACIONAL e a CAPES, que com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001, tornou esse projeto possível.

## RESUMO

A educação contemporânea busca constantemente por abordagens inovadoras, para promover uma aprendizagem ética, crítica e transformadora, que vá além da mera transmissão de conteúdos. Nesse contexto, o conhecimento em Microbiologia e sua relação com a saúde, abordando temas como autocuidado, alimentação e o processo saúde-doença, são cruciais para a formação integral dos estudantes. A ludicidade emerge como uma mediação pedagógica eficaz para a construção de conceitos complexos e significativos. Este trabalho teve como objetivo desenvolver e implementar uma sequência didática pautada na ludicidade e em princípios de gamificação para promover a aprendizagem significativa sobre doenças infecciosas causadas por bactérias. A pesquisa, de natureza qualitativa e abordagem de pesquisa participante, foi desenvolvida com 32 alunos do 2º ano A da Escola de Referência de Ensino Médio Emiliano Pereira Borges, em Ferreiros-PE. Após aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal da Paraíba (UFPB) e a obtenção dos Termos de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) dos responsáveis, e dos Termos de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) dos estudantes a pesquisa foi iniciada. A sequência didática foi estruturada em quatro etapas: levantamento de conhecimentos prévios; aprofundamento do conteúdo com pesquisa sobre doenças bacterianas específicas; socialização dos conhecimentos adquiridos; e, finalmente, a produção e aplicação do jogo "Enigma das Doenças". Os resultados indicaram que os alunos, inicialmente com conhecimento superficial e fragmentado sobre o tema, demonstraram um engajamento significativo e uma evolução notável na compreensão das doenças, agentes etiológicos, transmissão e prevenção. O jogo "Enigma das Doenças", produto educacional da pesquisa, foi avaliado pelos estudantes como uma ferramenta divertida e eficaz para a revisão e fixação do conhecimento, validando a ludicidade como estratégia pedagógica. Conclui-se que a metodologia proposta promoveu o protagonismo dos estudantes e facilitou a assimilação dos conteúdos de microbiologia, conectando-os à vivência cotidiana e contribuindo para uma aprendizagem mais significativa.

**Palavras-chave:** Microbiologia; Ensino de Biologia; Gamificação; Jogos didáticos.

## ABSTRACT

Contemporary education constantly seeks innovative approaches to promote an ethical, critical, and transformative learning process that goes beyond mere content transmission. In this context, knowledge in Microbiology and its relationship with health, addressing topics such as self-care, nutrition, and the health-disease process, are crucial for the comprehensive development of students. Playfulness (ludicity) emerges as an effective pedagogical mediation for the construction of complex and meaningful concepts. This work aimed to develop and implement a didactic sequence based on playfulness and gamification principles to promote meaningful learning about infectious diseases caused by bacteria. The research, of a qualitative and participant nature, was conducted with 32 students from the 2nd year school from the Emiliano Pereira Borges in Ferreiros-PE. After approval from the Research Ethics Committee (CEP) of the Universidade Federal da Paraíba (UFPB) and obtaining the Free and Informed Consent Forms (TCLE) from guardians, and the Free and Clarified Assent Forms (TALE) from students, the research began. The didactic sequence was structured in four stages: a survey of prior knowledge; a deepening of the content with research on specific bacterial diseases; socialization of the acquired knowledge; and, finally, the production and application of the game "Enigma das Doenças" (Enigma of Diseases). The results indicated that the students, who initially had superficial and fragmented knowledge on the topic, showed significant engagement and a remarkable evolution in their understanding of diseases, etiological agents, transmission, and prevention. The game "Enigma das Doenças," the educational product of the research, was evaluated by the students as a fun and effective tool for reviewing and retaining knowledge, validating playfulness as a pedagogical strategy. It is concluded that the proposed methodology promoted student protagonism and facilitated the assimilation of microbiology content, connecting it to their daily lives and contributing to a more meaningful learning experience.

**Keywords:** Microbiology; Biology Teaching; Gamification; Didactic games.



## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

BNCC	Base Nacional Comum Curricular;
CCS	Centro de Ciências da Saúde;
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa;
CNS	Conselho Nacional de Saúde;
PTT	Produto Técnico e Tecnológico;
SD	Sequência Didática;
TALE	Termo de Assentimento Livre e Esclarecido;
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.
UFPB	Universidade Federal da Paraíba;

## LISTA DE FIGURAS

### Página

<b>Figura 1</b> - Mapa de Pernambuco mostrando a localização da cidade de Ferreiros em vermelho.....	29
<b>Figura 2</b> - Imagens da infraestrutura da escola EREMEPB. A- Fachada da escola; B - Corredor interno da escola.....	30
<b>Figura 3</b> - Etapa de apresentação da pesquisa para os estudantes e orientação para a coleta do TCLE e TALE.....	31
<b>Figura 4</b> - Momento da aplicação do questionário (Etapa inicial SD) de sondagem aos alunos.....	38
<b>Figura 5</b> - Gráfico sobre a questão 5 - “Você acha que todas as bactérias provocam doenças.....	46
<b>Figura 6</b> - Gráfico sobre a questão 6 - “Das opções abaixo, quais são exemplos de microrganismos?”.....	47
<b>Figura 7</b> - Gráfico sobre a questão 7 - “As opções abaixo, quais são causadas por bactérias?”.....	48
<b>Figura 8</b> - Gráfico sobre a questão 8 - “Você acha que todos os microrganismos são parasitas obrigatórios?”.....	50
<b>Figura 9</b> - Gráfico sobre a questão 9 - “Você acha que é importante o estudo sobre doenças causadas por bactérias?”.....	51
<b>Figura 10</b> - Momentos da realização de atividades de pesquisa e levantamento de informações pelos alunos, integradas à sequência didática.....	52
<b>Figura 11</b> - Registro da socialização do conhecimento na SD, por meio da rotação por estações.....	53
<b>Figura 12</b> - Registro da roda de conversa com os alunos, uma estratégia dialógica que integrou a sequência didática para consolidar a aprendizagem.....	54
<b>Figura 13</b> - Representação visual do tabuleiro do jogo, elemento lúdico-gamificado central desenvolvido para sequência didática.....	55
<b>Figura 14</b> - Registro da atividade de construção das regras do jogo desenvolvido para a sequência didática, com a participação ativa dos alunos.....	56
<b>Figura 15</b> - Registro das cartas de dicas elaboradas pelos estudantes. C - Carta com as dicas sobre Cólera; D - Carta com as dicas sobre Hanseníase.....	56
<b>Figura 16</b> - Registro do tabuleiro do jogo desenvolvido pelos alunos.....	57
<b>Figura 17</b> - Registro da aplicação do jogo em equipes.....	57

<b>Figura 18</b> - Gráfico sobre a questão 1 - “Sua participação no projeto de pesquisa foi significativa no processo de aprendizagem?” .....	59
<b>Figura 19</b> - Gráfico sobre a questão 2 - “As atividades realizadas contribuíram de forma significativa no desenvolvimento protagonista enquanto aprendiz?” .....	59
<b>Figura 20</b> - Gráfico sobre a questão 3 - “As apresentações dos seminários em forma de rotação por estação, foram importantes no processo de aprendizagem?” .....	60
<b>Figura 21</b> - Gráfico sobre a questão 4 - “A produção do jogo foi divertida? Isso foi importante para você?” .....	60
<b>Figura 22</b> - Gráfico sobre a questão 5 - “O jogo auxiliou para revisar o conteúdo trabalhado.....	61
<b>Figura 23</b> - Gráfico sobre a questão 6 - “De 1 a 10, qual nota você dá para a realização das atividades do projeto?” .....	62

## LISTA DE QUADROS

### Página

<b>Quadro 1</b> - Respostas em relação à questão 1 “O que você entende por microbiologia?”.....	38
<b>Quadro 2</b> - Respostas em relação à questão 2 “O que você entende por agente etiológico e agente transmissor?” .....	40
<b>Quadro 3</b> - Respostas em relação à questão 3 “O que você entende por vacina?” .....	42
<b>Quadro 4</b> - Respostas em relação à questão 4 “Diferencie virose e bacterioses.” .....	44

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
<b>2. REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>16</b>
<b>2.1 Desafios do Ensino de Biologia no Século XXI e a Relevância do Protagonismo Estudantil.....</b>	<b>16</b>
2.1.1 O Ensino de Microbiologia e a relevância das Doenças Bacterianas na Educação Básica.....	18
<b>2.2 Metodologias Ativas e o Ensino Lúdico: convergência para a aprendizagem no século XXI.....</b>	<b>19</b>
2.2.1 A Ludicidade como estratégia pedagógica no Ensino de Biologia .....	21
2.2.2 A Gamificação e o uso de Jogos Didáticos como Estratégias Pedagógicas no Ensino de Biologia.....	23
<b>3. OBJETIVOS .....</b>	<b>27</b>
<b>3.1 Objetivo Geral .....</b>	<b>27</b>
<b>3.2 Objetivos Específicos .....</b>	<b>27</b>
<b>4. MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>28</b>
4.1 Caracterização da pesquisa .....	28
4.2 Área de estudo e público-alvo.....	29
4.3 Aspectos éticos .....	30
4.4 Percorso Metodológico .....	31
4.5 Coleta e análise de dados .....	36
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>38</b>
<b>6. CONCLUSÃO .....</b>	<b>65</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>67</b>
<b>APÊNDICE A: Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) .....</b>	<b>70</b>
<b>APÊNDICE B: Termo de Consentimento Livre e Esclarecimento (TCLE).....</b>	<b>73</b>
<b>APÊNDICE C: Questionário de sondagem sobre as concepções prévias dos estudantes em relação a doenças causadas por bactérias.....</b>	<b>77</b>
<b>APÊNDICE D: Questionário avaliativo após realização da sequência didática .....</b>	<b>79</b>
<b>ANEXO A: Parecer consubstanciado do CEP .....</b>	<b>81</b>
<b>ANEXO B: Termo de Anuência da Escola .....</b>	<b>82</b>
<b>ANEXO C: Certidão do Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional (PROFBIO).....</b>	<b>83</b>
<b>ANEXO D: Cartas do jogo “Enigmas das doenças” .....</b>	<b>84</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Ensinar Biologia é um grande desafio, sendo notória a necessidade de professores saírem do método tradicional para buscarem por metodologias inovadoras no processo de ensino-aprendizagem. Isso visa atrair a atenção dos estudantes, tornando-os agentes proativos no referido processo. O ensino por meio de métodos práticos e dinâmicos incentiva o interesse e a participação dos estudantes, propiciando uma visão ampla dos conteúdos estudados e mudando o paradigma de agentes passivos absorvedores de informações para estudantes protagonistas de uma aprendizagem significativa.

Nesse contexto, a Microbiologia, classificada como a área da ciência que se dedica ao estudo de microrganismos, visualizados apenas ao microscópio, e suas atividades (Barbosa; Oliveira, 2015), apresenta-se como um componente curricular de suma importância e complexidade. Ela abrange o estudo de seres procarionte e eucariontes, incluindo bactérias, protozoários, fungos e vírus. O procarioto – representado pelos domínios Bacteria e Archaea – são fundamentais para a vida no planeta. Como apontam Reece *et al.* (2010, p. 4), "as células de dois grupos de microrganismos unicelulares – bactérias e arqueobactérias – são procarióticas. Todas as outras formas de vida, incluindo plantas e animais, são compostas de células eucarióticas".

Mais do que isso, a maioria dos microrganismos desempenha um papel fundamental na manutenção do equilíbrio ambiental, desde a base da cadeia alimentar em ambientes aquáticos até a degradação de resíduos e a reciclagem de elementos químicos no solo (Tortora; Funke; Case, 2017). Contudo, a dificuldade em ensinar Microbiologia é acentuada pela predominância de aulas expositivas e pela "falta de infraestrutura, materiais e equipamentos" (Kimura *et al.*, 2013, p. 17), que limitam a realização de práticas experimentais e exigem que os professores desenvolvam metodologias de baixo custo.

Diante do desafio do ensino-aprendizagem e da necessidade de superar a rigidez do método tradicional, metodologias alternativas tornam-se cruciais. Para além de dinamizar as aulas, elas oferecem vantagens pedagógicas significativas, como o aumento do engajamento estudantil, a facilitação da assimilação de conteúdos complexos e o desenvolvimento de habilidades essenciais como raciocínio crítico e resolução de problemas, promovendo uma aprendizagem mais ativa e duradoura.

Nesse cenário, o ambiente interativo e atrativo dos dispositivos eletrônicos e digitais e redes sociais representa um grande desafio para os docentes em atrair a atenção dos alunos. Conforme Emerick, Nogueira; Silva (2022, p. 49), “O engajamento das novas gerações com o processo de educação em sala de aula é talvez um dos maiores desafios dos educadores. Competir com o ambiente interativo e agradável, que os dispositivos eletrônicos oferecem é tarefa árdua”. Para isso, a ludicidade emerge como uma ferramenta pedagógica altamente eficaz. Ela se integra de forma excelente ao currículo, desafiando, motivando e construindo conhecimento, além de otimizar a assimilação de conteúdos complexos e aprimorar o comportamento em sala de aula, consolidando conceitos de forma prazerosa.

A ludicidade insere-se no espectro das metodologias ativas de ensino, uma abordagem que vem sendo amplamente utilizada e gerando resultados positivos, pois coloca os discentes como protagonistas de seu próprio processo de aprendizagem. Originadas no Movimento da Escola Nova, no final do século XIX, essas metodologias contrapõem ao modelo tradicional, que centraliza a transmissão de informações no professor e, segundo Freire (1996), transgride princípios éticos fundamentais ao desconsiderar a capacidade do aluno de atuar ativamente.

As metodologias ativas, portanto, "Constituem-se numa concepção educativa que estimula processos de ensino e de aprendizagem numa perspectiva crítica e reflexiva, em que o estudante possui papel ativo e é corresponsável pelo seu próprio aprendizado" (Diesel; Baldez; Martins, 2017, p. 271). Elas transformam a educação escolar, priorizando a interação entre professor, aluno e o objeto de estudo, e servem como "pontos de partida para avançar para processos mais avançados de reflexão, de integração cognitiva de generalização, de reelaboração de novas práticas" (Moran, 2015, p. 18).

Desse modo, incentivam o senso crítico, a dialógica, a criatividade e a prática, elementos essenciais para a construção do conhecimento, pois "Ensinar a pensar significa não transferir ou transmitir a um outro que recebe de forma passiva, mas ao contrário, provocar, desafiar ou ainda promover as condições de construir, refletir, compreender, transformar, sem perder de vista o respeito à autonomia e dignidade deste outro" (Diesel; Baldez; Martins, 2017, p. 278).

Dentro das metodologias ativas, a gamificação também emerge como uma estratégia promissora, aplicando elementos de jogos nas aulas para estimular o protagonismo estudantil. Essa abordagem “pode minimizar os efeitos deletérios desse abismo que vemos entre os

educadores e os educandos no ambiente de sala de aula” (Emerick, Nogueira e Silva, 2022, p. 49). A utilização de jogos, portanto, não é uma simples brincadeira, mas um momento significativo que aproxima a escola do universo cotidiano dos estudantes, engajando-os ativamente e promovendo uma aprendizagem dinâmica. Conforme Emerick, Nogueira e Silva (2022),

Um game é um sistema em que os usuários são envolvidos deliberadamente em um conflito, construído de forma artificial, definido por regras e cujo desfecho se dá com um resultado quantificável, com o conflito garantindo a interação e as regras estabelecendo o comportamento dos usuários. (Emerick, Nogueira e Silva, 2022, p. 50)

Segundo Silva e Colombo (2019), a função do jogo associado ao componente curricular de Microbiologia é desenvolver nos educandos não só a relação entre doenças e bactérias, mas também um caráter reflexivo, tornando a aprendizagem significativa e estimulando o raciocínio lógico. Através dos jogos, os alunos, além de aprender os conteúdos, desenvolvem princípios básicos de convivência, como o respeito, a empatia e o protagonismo, correlacionando conteúdos didáticos com a vivência fora dos muros da escola.

"As metodologias ativas de aprendizagem são formas inovadoras de educar, que estimulam a aprendizagem e a participação do aluno em sala de aula, fazendo com que ele utilize todas as suas dimensões sensoriais, motor, afetivo, emocional, mental ou cognitiva” (Carvalho; Rosa; Filho, 2022, p. 307).

Nesse contexto de metodologia ativa, onde os alunos são protagonistas e o professor um norteador, optamos por trabalhar com o lúdico através da gamificação. Essa abordagem se diferencia da metodologia tradicional, que se limita à repetição de tipos de doenças, suas causas, transmissão e profilaxia. Em vez disso, visou-se desenvolver um jogo didático que incluía todas essas características, mas de forma interativa e engajadora.

Nessa perspectiva, o presente trabalho se justificou pela necessidade premente de inovar o ensino de Microbiologia no Ensino Médio, com foco nas doenças infecciosas causadas por bactérias. Diante do desengajamento dos estudantes e das limitações dos métodos expositivos, a pesquisa propôs combater essas dificuldades por meio da implementação de metodologias ativas, especialmente a gamificação, concretizada na criação de um jogo didático.

Assim, ao estudarmos os microrganismos, especificamente as bactérias, o objetivo principal deste trabalho foi analisar como os jogos didáticos, enquanto ferramentas de



metodologia ativa, podem promover o protagonismo dos estudantes, facilitando a assimilação dos conteúdos por meio de procedimentos lúdicos.

Portanto, a proposta desta pesquisa visou à melhoria do processo de aprendizagem dos estudantes da 2ª série, turma A, do Ensino Médio, da Escola de Referência em Ensino Médio Emiliano Pereira Borges, através de práticas pedagógicas lúdicas. Utilizando uma metodologia ativa de ensino, os alunos foram incentivados a buscar o conhecimento sobre as doenças de forma mais significativa para suas vidas, promovendo um entendimento do conteúdo com a vivência cotidiana.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 Desafios do Ensino de Biologia no Século XXI e a Relevância do Protagonismo Estudantil**

O ensino de Biologia na contemporaneidade se depara com um cenário complexo, que exige dos educadores uma constante reflexão sobre as práticas pedagógicas e os objetivos formativos. Longe de ser uma disciplina meramente descritiva ou de memorização, a Biologia, no século XXI, precisa instrumentalizar os estudantes para compreenderem fenômenos complexos, tomarem decisões informadas e atuarem de forma crítica diante dos desafios socioambientais e éticos que permeiam a vida (Brasil, 2018; Krasilchik, 2004). Contudo, a efetivação de um ensino que contemple tais premissas enfrenta obstáculos significativos, especialmente no contexto da educação básica brasileira.

Um dos principais desafios reside na persistência de metodologias tradicionais, centradas na transmissão unilateral de informações pelo professor. Conforme apontado por Freire (1996), essa abordagem "bancária" desconsidera o papel ativo do estudante na construção do seu próprio conhecimento, transformando-o em um mero receptor passivo. Essa passividade é um fator desmotivador, especialmente para as novas gerações, que demandam interatividade e relevância para o seu cotidiano.

A era digital intensificou essa demanda por um ensino mais dinâmico, com estudantes imersos em um ambiente de estímulos contínuos provenientes de redes sociais, jogos eletrônicos e plataformas de vídeo. Emerick, Nogueira e Silva (2022, p. 49) destacam que "O engajamento das novas gerações com o processo de educação em sala de aula é talvez um dos maiores desafios dos educadores. Competir com o ambiente interativo e agradável, que os dispositivos eletrônicos oferecem é tarefa árdua". Essa competição pela atenção é um dos pilares do desafio educacional contemporâneo.

Além da questão do engajamento, o ensino de Biologia, e particularmente da Microbiologia, ainda se choca com a escassez de recursos e infraestrutura em muitas escolas. A ausência de laboratórios adequados, materiais didáticos diversificados e equipamentos que permitam a experimentação prática, como microscópios, limita a exploração de conteúdos que, por sua natureza, seriam mais bem compreendidos por meio da observação e manipulação (Kimura *et al.*, 2013). Tal cenário força os professores a buscarem por metodologias de baixo

custo, o que, embora louvável, muitas vezes não suprime a necessidade de vivências mais concretas para a aprendizagem de conceitos abstratos como os do mundo microscópico.

A complexidade inerente a certos conteúdos biológicos, como os de Microbiologia, que envolvem seres não visíveis a olho nu e processos intrincados, é outro ponto de atrito (Barbosa; Oliveira, 2015). A mera apresentação teórica pode tornar esses temas distantes e difíceis de serem contextualizados pelos alunos. Torna-se imperativo, portanto, que o ensino de Biologia transponha as barreiras do currículo tradicional para oferecer experiências de aprendizagem que estimulem o raciocínio crítico, a investigação e a conexão do conhecimento científico com o dia a dia dos estudantes (Demo, 2015).

Diante desses desafios – o desengajamento imposto pela cultura digital, a limitação de recursos e a complexidade de certos temas –, o cenário educacional contemporâneo clama por uma mudança de paradigma, onde o estudante, antes visto como receptor passivo de informações, assume um papel central e ativo em sua própria jornada de aprendizagem. Essa perspectiva define o protagonismo estudantil, que vai além da mera participação em sala de aula, englobando a capacidade do aluno de atuar de forma autônoma, reflexiva e corresponsável em seu processo de formação (Moran, 2015; Diesel; Baldez; Martins, 2017).

A transição do modelo tradicional, centrado na figura do professor, para um modelo que privilegia o estudante como agente de sua aprendizagem, é um dos pilares das metodologias ativas. Paulo Freire (1996), em sua crítica à "educação bancária", já defendia que o ser humano é um sujeito histórico, construtor de seu próprio conhecimento, e que a prática educativa deve ser intrinsecamente ativa e dialógica. Essa visão é corroborada pelas diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que enfatiza o desenvolvimento de competências e habilidades que capacitem o aluno a "aprender a aprender", a resolver problemas e a tomar decisões, elementos indissociáveis do protagonismo (Brasil, 2018).

O protagonismo estudantil não significa a ausência do professor, mas sim uma resignificação de seu papel. O docente torna-se um norteador, um mediador e um facilitador que cria as condições para que o estudante possa explorar, questionar, colaborar e construir significados. Essa estimulação em múltiplas dimensões é fundamental para uma aprendizagem profunda e duradoura.

Quando o estudante é protagonista, ele desenvolve senso crítico, autonomia, criatividade e habilidades de resolução de problemas, que são essenciais não apenas para o sucesso acadêmico, mas para a vida em sociedade (Diesel; Baldez; Martins, 2017). Ao se engajar ativamente, o aluno não apenas assimila o conteúdo de forma mais eficaz, mas também compreende a relevância do que está aprendendo para sua vivência cotidiana. A capacidade de "ensinar a pensar", segundo Diesel, Baldez e Martins (2017, p. 278), "significa não transferir ou transmitir a um outro que recebe de forma passiva, mas ao contrário, provocar, desafiar ou ainda promover as condições de construir, refletir, compreender, transformar, sem perder de vista o respeito à autonomia e dignidade deste outro."

Em suma, o protagonismo estudantil é o motor para uma aprendizagem significativa no século XXI. Ao incentivar o aluno a ser o centro de seu processo educativo, as abordagens pedagógicas promovem o desenvolvimento integral, capacitando-o a transcender a simples reprodução de informações e a se tornar um indivíduo crítico, autônomo e engajado com o conhecimento e o mundo ao seu redor.

### **2.1.1 O Ensino de Microbiologia e a relevância das Doenças Bacterianas na Educação Básica**

A Microbiologia, como campo de estudo, dedica-se à investigação de microrganismos e suas diversas atividades, seres que, pela sua dimensão microscópica, somente podem ser visualizados com o auxílio de equipamentos específicos (Barbosa; Oliveira, 2015). Essa área da Biologia é de fundamental importância, dada a ubiquidade e o impacto dos microrganismos na Terra, que incluem bactérias, protozoários, fungos e vírus. Eles não apenas compõem a base da cadeia alimentar em ecossistemas aquáticos, mas também desempenham funções cruciais na ciclagem de nutrientes e na degradação de resíduos, sendo essenciais para a manutenção do equilíbrio ambiental (Tortora; Funke; Case, 2017).

Apesar de sua importância ecológica e biotecnológica, a Microbiologia é frequentemente percebida como uma área complexa e desafiadora no ensino médio. A dificuldade em ensinar temas abstratos, que envolvem seres não visíveis e processos microscópicos, é potencializada pela predominância de aulas expositivas e, muitas vezes, pela falta de infraestrutura e materiais adequados para a realização de práticas experimentais (Kimura *et al.*, 2013; Barbosa; Oliveira, 2015). Essa limitação pode levar os estudantes a uma compreensão superficial dos conteúdos, dificultando a conexão entre o conhecimento teórico e a realidade.

Dentro do vasto universo microbiológico, as bactérias representam um grupo de microrganismos procarióticos, unicelulares, de extrema relevância para a saúde humana e o meio ambiente (Reece *et al.*, 2010). Embora algumas bactérias sejam notórias por causar doenças infecciosas, a maioria desempenha funções benéficas ou essenciais à vida, como as bactérias do microbioma humano, que auxiliam na digestão e na proteção contra patógenos (Tortora; Funke; Case, 2017; Sanches; Furlan, 2021). Contudo, o aspecto patogênico das bactérias – suas formas de infecção, sintomas, transmissão, tratamento e profilaxia – é um conteúdo curricular de grande valia, pois permite aos estudantes compreenderem aspectos cruciais da saúde pública e da prevenção de doenças (Brasil, 2018).

O ensino sobre doenças causadas por bactérias transcende o mero repasse de informações biológicas. Ele oferece uma oportunidade ímpar para desenvolver noções de saúde coletiva, higiene, vacinação e resistência a antibióticos, temas de alta relevância social e individual. A pandemia da COVID-19, por exemplo, embora causada por um vírus, acentuou a necessidade de uma compreensão pública sólida sobre a transmissão de patógenos, a importância da prevenção e a distinção entre diferentes agentes etiológicos, reforçando o papel da educação científica básica (UNESCO, 2020).

No entanto, a abordagem tradicional deste tema, frequentemente focada na memorização de listas de doenças e seus agentes, pode falhar em promover uma aprendizagem significativa que conecte o conhecimento científico à vivência dos estudantes. É fundamental que o ensino de doenças bacterianas incentive a reflexão crítica, a análise de informações e a tomada de decisões informadas, capacitando os alunos a atuarem de forma preventiva e consciente em relação à sua saúde e à saúde da comunidade (Demo, 2015; Brasil, 2018).

Assim, a necessidade de metodologias que transformem o ensino de Microbiologia – especialmente o estudo das doenças bacterianas – em uma experiência mais engajadora e contextualizada é evidente. Ao ir além do método expositivo, busca-se não apenas a assimilação de conceitos, mas a formação de cidadãos capazes de compreender e intervir em questões de saúde e bem-estar, baseados no conhecimento científico.

## **2.2 Metodologias Ativas e o Ensino Lúdico: convergência para a aprendizagem no século XXI**

As transformações sociais e tecnológicas do século XXI impõem à educação a necessidade de transcender o modelo tradicional, que prioriza a transmissão passiva do

conhecimento, em favor de abordagens que promovam a autonomia e o protagonismo do estudante. Nesse cenário, as metodologias ativas de ensino emergem como um pilar fundamental. Originárias de movimentos educacionais como a Escola Nova, que desde o final do século XIX defendiam o aluno como centro do processo educativo, essas metodologias buscam estimular a participação ativa e a corresponsabilidade do estudante por seu próprio aprendizado (Moran, 2015; Diesel; Baldez; Martins, 2017).

As metodologias ativas se caracterizam por uma concepção educativa que estimula processos de ensino e de aprendizagem em uma perspectiva crítica e reflexiva. Elas promovem a interação entre professor, aluno e o objeto de estudo, transformando a educação escolar e fomentando a capacidade de senso crítico, criatividade e autonomia (Diesel; Baldez; Martins, 2017). Moran (2015, p. 18) complementa que são "pontos de partida para avançar para processos mais avançados de reflexão, de integração cognitiva de generalização, de reelaboração de novas práticas".

Dentro do vasto campo das metodologias ativas, o ensino lúdico surge como uma estratégia de particular eficácia, atuando como um poderoso catalisador para o engajamento e a aprendizagem significativa. A ludicidade, compreendida como a exploração do prazer, do desafio e da interação inerentes ao brincar e ao jogar, não é um mero adendo, mas uma abordagem pedagógica estruturada que favorece a assimilação de conteúdos complexos e o desenvolvimento de diversas habilidades (Kishimoto, 2017; Almeida; Lima, 2021).

A convergência entre metodologias ativas e o ensino lúdico reside na capacidade de ambos em deslocar o foco do professor para o estudante, transformando a sala de aula em um ambiente dinâmico, colaborativo e motivador. Quando o lúdico é incorporado às metodologias ativas, o processo de aprendizagem torna-se mais desafiador e prazeroso, o que impacta diretamente na motivação intrínseca dos alunos. Essa combinação permite que os estudantes utilizem "todas as suas dimensões sensoriais, motor, afetivo, emocional, mental ou cognitiva" (Carvalho; Rosa; Filho, 2022, p. 307), promovendo uma aprendizagem mais completa e duradoura.

As estratégias didáticas que integram metodologias ativas e o lúdico são diversas e podem ser adaptadas a diferentes contextos e conteúdos. Dentre as mais relevantes para o ensino de Biologia, destacam-se:

- Estudos de caso e resolução de problemas: utilizam narrativas ou situações-problema baseadas em cenários reais (ou lúdicos) para que os alunos investiguem, discutam e proponham soluções, muitas vezes simulando situações ou "missões" com regras de jogo.
- Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP): os alunos desenvolvem projetos sobre temas biológicos, desde a concepção até a apresentação final, com a possibilidade de incorporar elementos lúdicos na criação de protótipos, jogos ou outras produções;
- A rotação por estações e aprendizagem entre pares: permitem a movimentação dos alunos por diferentes atividades, que podem incluir jogos, simulações ou desafios práticos, promovendo a interação e a troca de conhecimentos de forma dinâmica;
- Sala de aula invertida (*Flipped Classroom*): os alunos acessam o conteúdo previamente e utilizam o tempo em sala para atividades mais práticas e interativas, como debates, laboratórios ou jogos que aplicam o conhecimento adquirido;
- Gamificação: como uma estratégia específica, a gamificação insere elementos de jogos (pontos, fases, *rankings*, emblemas) em atividades de aprendizagem para aumentar o engajamento e a motivação, transformando a aquisição de conhecimento em uma experiência mais imersiva e competitiva de forma saudável (Kapp, 2012; Werbach; Hunter, 2012).

A escolha por essas metodologias e estratégias lúdicas no ensino de Biologia é crucial para superar os desafios do desinteresse e da complexidade de certos temas, como a Microbiologia. Elas capacitam os estudantes a serem não apenas receptores, mas criadores de seu próprio conhecimento, desenvolvendo competências essenciais para a atuação em um mundo dinâmico e para a compreensão de questões científicas e sociais que impactam diretamente suas vidas.

### **2.2.1 A Ludicidade como estratégia pedagógica no Ensino de Biologia**

Em um cenário educacional que busca ressignificar o processo de ensino-aprendizagem e estimular o protagonismo estudantil, a ludicidade emerge como uma estratégia pedagógica de inestimável valor. Longe de ser meramente um passatempo ou um momento de descontração, o lúdico, quando intencionalmente planejado, constitui uma ferramenta poderosa para

promover a aprendizagem significativa, o engajamento e o desenvolvimento integral dos estudantes (Kishimoto, 2017; Almeida; Lima, 2021).

O conceito de ludicidade na educação está intrinsecamente ligado à ideia de que a aprendizagem não precisa ser um processo árduo e desinteressante. Pelo contrário, atividades que envolvem o prazer, a curiosidade, o desafio e a interação podem potencializar a assimilação de conteúdos complexos e o desenvolvimento de habilidades. Piaget (1976), ao discorrer sobre o desenvolvimento infantil, já destacava o papel fundamental do jogo como forma de assimilação e de construção do conhecimento, permitindo à criança experimentar e compreender o mundo à sua volta. Embora Piaget se concentre no desenvolvimento infantil, seus princípios sobre a importância da atividade na construção do conhecimento são aplicáveis a outras faixas etárias.

A ludicidade, em suas diversas manifestações (jogos, brincadeiras, desafios, simulações), oferece um ambiente propício para a experimentação e a desmistificação do erro. Nesse contexto, o erro não é punido, mas compreendido como parte do processo de aprendizagem, incentivando a persistência e a busca por soluções. Além disso, as atividades lúdicas frequentemente exigem colaboração e interação social, estimulando a comunicação, o respeito às regras, a empatia e o trabalho em equipe – competências socioemocionais cruciais para o século XXI (Brasil, 2018; Vasconcellos, 2017).

Especificamente no ensino de Biologia, a ludicidade pode atuar como uma ponte entre o abstrato e o concreto, especialmente em temas como a Microbiologia, que lida com seres invisíveis a olho nu. Através de jogos e outras atividades lúdicas, conceitos complexos sobre bactérias, vírus, processos infecciosos e suas profilaxias podem ser representados de forma mais acessível e visual, facilitando a compreensão e a retenção do conhecimento (Barbosa; Oliveira, 2015). A dimensão prazerosa do lúdico favorece um ambiente de menor pressão, onde a curiosidade natural do estudante é despertada e mantida.

Emerick, Nogueira e Silva (2022, p. 49) reforçam a importância de estratégias que minimizem "os efeitos deletérios desse abismo que vemos entre os educadores e os educandos no ambiente de sala de aula", e a ludicidade, com seu potencial de engajamento, responde a essa necessidade. Ao aproximar o universo escolar do cotidiano e do lazer dos estudantes, a ludicidade permite que a aprendizagem ocorra de maneira natural e prazerosa, transformando a



dinâmica da aula e estimulando o protagonismo, já que o aluno se torna um participante ativo e não um mero espectador.

Em síntese, a ludicidade não é um mero adendo, mas uma mediação pedagógica estratégica. Ela é desafiadora, motivacional e construtivista, complementando o trabalho curricular ao favorecer aprendizagens significativas, proporcionar experiências enriquecedoras e promover a troca de saberes. Ao permitir que o aluno assimile o conteúdo de forma eficaz e melhore o comportamento em sala de aula, a ludicidade se estabelece como um caminho essencial para a construção de conceitos e o desenvolvimento integral dos educandos na contemporaneidade.

### **2.2.2 A Gamificação e o uso de Jogos Didáticos como Estratégias Pedagógicas no Ensino de Biologia**

Ainda no escopo da ludicidade como estratégia pedagógica, a gamificação emerge como uma das abordagens mais inovadoras e com crescente aplicação no campo educacional. Diferentemente do jogo puro, que possui um fim em si mesmo, a gamificação consiste na aplicação de elementos, mecânicas e pensamentos oriundos dos jogos em contextos não-lúdicos, com o objetivo de engajar, motivar e influenciar comportamentos e aprendizado (Deterding *et al.*, 2011; Kapp, 2012). No contexto educacional, o propósito é transformar a experiência de aprendizagem em algo mais interativo, desafiador e recompensador.

Os elementos gamificados comumente empregados incluem pontos, emblemas (*badges*), níveis, rankings (*leaderboards*), desafios, narrativas e *feedback* instantâneo. A integração desses componentes visa capitalizar a motivação intrínseca e extrínseca dos estudantes, aproveitando o apelo que os jogos eletrônicos exercem sobre as novas gerações. Essa abordagem é particularmente eficaz por sua capacidade de aproximar a linguagem e a dinâmica da escola do universo de entretenimento digital já familiar aos alunos, minimizando o desengajamento e a distância observada entre educadores e educandos no ambiente de sala de aula.

O potencial da gamificação no ensino reside em diversos pilares:

- Engajamento e motivação: ao introduzir elementos de desafio e recompensa, a gamificação aumenta o interesse e a persistência dos alunos. A progressão por níveis e a conquista de pontos ou emblemas fornecem um *feedback* contínuo que motiva o

estudante a avançar e a superar obstáculos, transformando tarefas que poderiam ser monótonas em desafios estimulantes (Kapp, 2012; Werbach; Hunter, 2012);

- Aprendizagem ativa e protagonismo: a gamificação naturalmente favorece um modelo de aprendizagem onde o aluno é o protagonista. A tomada de decisões, a resolução de problemas e a interação com o ambiente gamificado exigem a participação ativa do estudante, que aprende "fazendo" e experimentando as consequências de suas escolhas (Moran, 2015; Carvalho; Rosa; Filho, 2022);
- Desenvolvimento de habilidades: além do conteúdo específico, as atividades gamificadas promovem o desenvolvimento de competências essenciais para o século XXI, como o pensamento crítico, a criatividade, a capacidade de planejamento estratégico, a resolução de problemas, a colaboração e a comunicação. O ambiente lúdico e desafiador da gamificação incentiva o aluno a experimentar diferentes abordagens para alcançar um objetivo (Diesel; Baldez; Martins, 2017);
- *Feedback* imediato: diferente de avaliações tradicionais, que podem levar dias para um retorno, a gamificação frequentemente oferece *feedback* instantâneo sobre o desempenho do aluno, permitindo que ele identifique e corrija erros rapidamente, otimizando o processo de aprendizagem (Werbach; Hunter, 2012);
- Contextualização e relevância: a gamificação pode ser utilizada para criar narrativas e cenários que tornam o conteúdo mais relevante e contextualizado para a realidade do aluno, facilitando a conexão entre o conhecimento científico e suas aplicações práticas. No caso da Microbiologia, por exemplo, simulações de combate a patógenos ou missões para entender ciclos de vida de microrganismos podem tornar o tema mais concreto e interessante (Silva; Colombo, 2019).

A concretização da gamificação no ambiente educacional frequentemente se manifesta por meio da utilização de jogos didáticos. Esses recursos não se limitam a meros passatempos; são ferramentas pedagógicas intencionalmente planejadas com objetivos de aprendizagem claros, capazes de transformar a dinâmica da sala de aula e promover uma interação mais profunda com o conteúdo (Kishimoto, 2017; Almeida; Lima, 2021). A integração de jogos no currículo escolar representa uma abordagem estratégica para aproximar o universo da escola do cotidiano e do lazer dos estudantes, potencializando o aprendizado através de uma metodologia prazerosa e envolvente.

Um jogo, em sua essência, pode ser compreendido como um sistema em que usuários se envolvem deliberadamente em um conflito construído artificialmente, definido por regras e cujo desfecho resulta em um resultado quantificável (Emerick; Nogueira; Silva, 2022). Essa definição ressalta a natureza estruturada dos jogos didáticos, onde o "conflito" é o desafio de aprendizagem, as "regras" orientam a interação com o conteúdo, e o "resultado" reflete a assimilação e aplicação do conhecimento.

No ensino de Biologia, os jogos didáticos assumem um papel particularmente relevante devido à complexidade e, por vezes, à natureza abstrata de alguns de seus temas, como a Microbiologia. Ao simular processos biológicos, representar estruturas microscópicas ou desafiar os alunos a resolverem problemas de saúde, os jogos podem tornar o invisível visível e o complexo, compreensível (Barbosa; Oliveira, 2015). Eles propiciam um ambiente seguro para a experimentação de conceitos e para a consolidação de informações que, de outra forma, seriam apenas memorizadas.

O potencial dos jogos didáticos transcende a transmissão de conteúdo. Eles são catalisadores do protagonismo estudantil, uma vez que exigem a participação ativa, a tomada de decisões e a resolução de problemas por parte dos alunos. Ao se envolverem na dinâmica do jogo, os estudantes não apenas aprendem sobre um determinado assunto, mas também desenvolvem habilidades essenciais para a vida, como o raciocínio lógico, a criatividade, a capacidade de planejamento e a autonomia (Silva; Colombo, 2019; Carvalho; Rosa; Filho, 2022). A possibilidade de errar e tentar novamente, comum nos jogos, estimula a persistência e a resiliência, afastando o medo da falha.

No que tange especificamente ao ensino de Microbiologia e doenças bacterianas, a utilização de jogos didáticos se mostra especialmente eficaz. Silva e Colombo (2019) enfatizam que a função do jogo, ao ser associado a essa disciplina, vai além de simplesmente correlacionar doenças e bactérias. Ela visa ampliar o caráter reflexivo dos educandos, tornando a aprendizagem verdadeiramente significativa e estimulando o raciocínio lógico. Por meio de jogos, os alunos podem não apenas aprender os conteúdos didáticos de forma mais envolvente, mas também internalizar princípios básicos de convivência, como o respeito, a empatia e a colaboração, realizando uma importante correlação entre o saber científico e suas vivências fora do ambiente escolar.

Desta forma, a gamificação, ao integrar a diversão e o desafio dos jogos ao processo educacional, e concretizada em ferramentas como os jogos didáticos, oferece uma poderosa alternativa às metodologias tradicionais. Ela representa uma ponte entre o universo digital dos estudantes e as necessidades do aprendizado formal, potencializando o engajamento, o protagonismo e o desenvolvimento de habilidades cruciais para a formação integral no século XXI.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo Geral**

Desenvolver e implementar uma sequência didática pautada na ludicidade e gamificação para promover a aprendizagem significativa sobre doenças infecciosas causadas por bactérias.

#### **3.2 Objetivos Específicos**

- Identificar os conhecimentos prévios dos estudantes, através da aplicação de um questionário diagnóstico sobre doenças causadas por bactérias;
- Propiciar a identificação pelos estudantes dos principais agentes etiológicos envolvidos;
- Contribuir para o desenvolvimento do pensamento crítico e reflexivo do estudante sobre as bactérias;
- Estimular a capacidade colaborativa nos estudantes na elaboração de um jogo didático sobre doenças infecciosas causadas por bactérias;
- Construir uma sequência didática, a qual servirá de apoio para professores de biologia ao trabalharem doenças infecciosas causadas por bactérias.

## **4. MATERIAL E MÉTODOS**

### **4.1 Caracterização da pesquisa**

Este trabalho foi realizado através de uma pesquisa qualitativa. Essa abordagem metodológica é fundamental para compreender e interpretar fenômenos em seu contexto natural, focando nos significados, experiências e percepções dos participantes, em vez de apenas quantificar dados. Conforme Minayo (2013), a pesquisa qualitativa "trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis". E de acordo com Creswell (2014), a pesquisa qualitativa é conduzida em ambiente natural, tem o pesquisador como instrumento-chave de coleta, envolve o uso de múltiplos métodos e foca na perspectiva dos participantes, buscando explicar um fenômeno ou o contexto em que a pesquisa foi aplicada.

É importante esclarecer que, embora a metodologia tenha empregado metodologias ativas de ensino, onde os estudantes foram protagonistas no processo de ensino-aprendizagem, estas são abordagens pedagógicas e não um tipo de pesquisa. As metodologias ativas, como descrito por Berbel (2011, p. 29), baseiam-se em "formas de desenvolver o processo de aprender, utilizando experiências reais ou simuladas, visando às condições de solucionar, com sucesso, desafios advindos das atividades essenciais da prática social, em diferentes contextos".

Sabemos que o processo de construção de aprendizagem se dá a partir do despertar do interesse dos estudantes em aprender determinado conteúdo específico. Para tanto, se faz necessário que o conteúdo seja apresentado de forma significativa e prática para a vida, estabelecendo uma correlação entre o que se estuda e o que se aprende. Nesse sentido, ao abordar doenças causadas por bactérias, os estudantes puderam fazer a correlação com casos conhecidos por eles em seu cotidiano, alcançando uma compreensão ampla e concreta a partir das práticas aplicadas em sala de aula, dinamizando o conhecimento adquirido por meio das interações de praticidade, aplicabilidade e produção de conhecimento. A pesquisa qualitativa permitiu aprofundar essa análise, compreendendo as nuances dessas interações e a efetividade da proposta pedagógica.

Além disso, esta pesquisa também pode ser caracterizada como pesquisa participante. A pesquisa participante é uma modalidade de investigação qualitativa que se distingue pelo envolvimento ativo dos sujeitos da pesquisa no processo de construção do conhecimento.

Segundo Minayo (2001), ela promove uma relação de reciprocidade entre pesquisador e participantes, em que o conhecimento da realidade é construído coletivamente. Os participantes não são meros objetos de estudo, mas sujeitos com saberes e experiências que contribuem para a análise e compreensão do fenômeno investigado.

O pesquisador, ao desenvolver e implementar a sequência didática de forma lúdica e interativa, atuou em proximidade com os participantes, observando suas reações, coletando suas percepções e, de certa forma, construindo o processo de aprendizagem e de investigação. A importância da pesquisa participante reside na capacidade de gerar um conhecimento mais contextualizado, relevante e transformador, que emerge da colaboração e do diálogo com os sujeitos envolvidos.

#### 4.2 Área de estudo e público-alvo

As atividades da pesquisa foram desenvolvidas na Escola de Referência em Ensino Médio Emiliano Pereira Borges (EREMEPB), Ferreiros – PE (Figura 1). Este projeto teve como público-alvo 32 estudantes da 2ª série (turma A) do ensino médio integral. A participação na pesquisa foi bastante equilibrada em termos de gênero, tendo 16 estudantes do gênero feminino, 14 estudantes do gênero masculino e 2 estudantes que não se identificaram com nenhum gênero. Essa diversidade na composição da amostra contribuiu para a riqueza das interações e perspectivas observadas durante a aplicação da sequência didática. As idades variam entre 15 a 19 anos, com a maioria tendo 16 anos, o que é esperado para alunos do 2º ano do Ensino Médio.

**Figura 1** - Mapa de Pernambuco mostrando a localização da cidade de Ferreiros em vermelho.



**Fonte:** [https://pt.m.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Brazil\\_Pernambuco\\_Ferreiros\\_location\\_map.svg](https://pt.m.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Brazil_Pernambuco_Ferreiros_location_map.svg) (Acesso em: 30 de maio de 2025).

A instituição escolar é a única escola de ensino médio da cidade, porém é de pequeno porte e possui uma estrutura bem simples, o que estimula muitos alunos ferreirenses procurarem

escolas na cidade vizinha (Timbaúba). Atualmente, possui 300 estudantes matriculados no turno integral e 50 na Educação de Jovens e Adultos – EJA, no período noturno.

A EREMEPB (Figura 2) possui uma infraestrutura com 9 salas de aulas, sala de direção, sala de professores, sala de coordenação pedagógica, almoxarifado, biblioteca, laboratório de informática, um pátio recreativo que complementa o refeitório, e uma quadra esportiva. As atividades desenvolvidas, durante esta pesquisa, foram realizadas na sala de aula, no pátio, na quadra esportiva e no laboratório de informática.

**Figura 2** - Imagens da infraestrutura da escola EREMEPB. A - Fachada da escola; B - Corredor interno da escola.



**Fonte:** Própria autora, 2025.

O corpo docente da instituição é composto por 17 professores, todos com formação específica em suas respectivas áreas de atuação. Destaca-se que a docente responsável pela disciplina de Química possui titulação de doutorado, enquanto os três professores de Biologia são mestres. A escola apresenta participação ativa em competições acadêmicas, como a Olimpíada Brasileira de Biologia (OBB), a Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP) e a Jornada Nacional de Foguetes. Ressalta-se que, neste ano, uma das equipes da instituição alcançou a etapa estadual e participou da fase nacional realizada no Rio de Janeiro, ficando em segundo lugar. No mesmo ano, o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) registrado pela escola foi de 4,47.

### **4.3 Aspectos éticos**

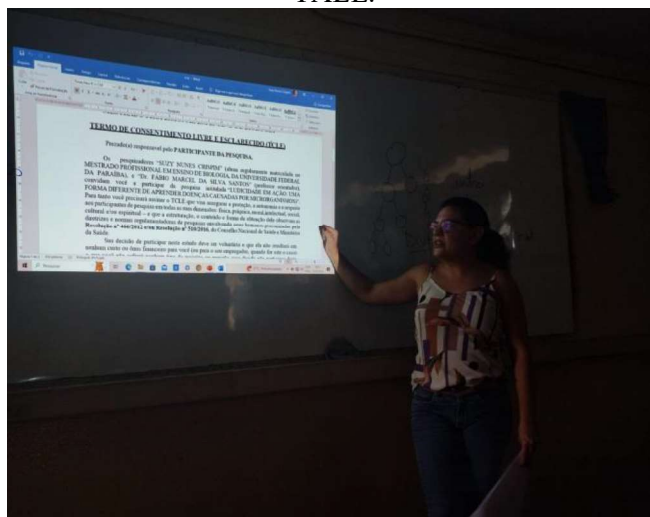
Este projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), do Centro de Ciências da Saúde (CCS) da Universidade Federal da Paraíba (UFPB) em cumprimento à Resolução Nº 466 de Dezembro de 2012 e a Norma Operacional 001/2013, ambas do Conselho Nacional de Saúde (CNS). Portanto, este trabalho só teve início após sua aprovação pelo CEP,



sob Parecer N.6.483.253 (ANEXO A), em 03 de novembro de 2023, sendo apresentado o projeto aos alunos para que todos tivessem conhecimento das ações.

Foi realizada a apresentação dos procedimentos éticos de coleta de consentimento e assentimento, o TCLE e TALE, e a pesquisa (Figura 3). A partir do conhecimento do projeto os alunos participantes, menores de 18 anos, assinaram o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido – TALE (APÊNDICE A), que refere-se ao documento assinado pelos pais ou responsáveis, concedendo autorização para a participação de seus filhos menores de idade no estudo. Já os alunos maiores de 18 anos, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE (APÊNDICE B), que representa o documento assinado pelos participantes, indicando sua concordância voluntária em integrar a pesquisa, após terem compreendido seus objetivos e procedimentos.

**Figura 3** - Etapa de apresentação da pesquisa para os estudantes e orientação para a coleta do TCLE e TALE.



Fonte: própria autora, 2025.

Após a apresentação da pesquisa e a coleta dos TCLE e TALE, etapa crucial para a condução ética do estudo, a participação dos alunos foi oficialmente consolidada. Esse momento inicial, não apenas garantiu o consentimento informado, mas também estabeleceu uma base de engajamento e compreensão mútua entre os pesquisadores e os estudantes, preparando o terreno para as próximas fases da Sequência Didática (SD).

#### 4.4 Percurso Metodológico

O desenvolvimento da SD aconteceu em cinco (5) etapas, distribuídas em dez aulas, conforme descrito abaixo:

- **Etapa 1 (1 aula de 50 minutos): aplicação do questionário de sondagem**

Na primeira etapa, a pesquisadora aplicou um questionário de sondagem, composto por 9 questões, dissertativas e objetivas (APÊNDICE C), com o intuito de verificar o conhecimento prévio dos estudantes em relação ao tema. O questionário tratou sobre conceitos de microbiologia, epidemiologia e medidas profiláticas. Este questionário também foi reaplicado, depois das atividades desenvolvidas, como meio avaliativo, ao comparar as respostas antes e depois da aplicação da SD.

- **Etapa 2 (1 aula de 50 minutos): aula expositiva e dialogada**

Esta etapa teve como principal objetivo promover a discussão e a interação com os alunos sobre o Reino Monera. A abordagem pedagógica partiu de questões norteadoras estratégicas: "O que vocês sabem sobre o Reino Monera?", "Quais são as características do Reino Monera?" e "Todas as bactérias presentes na natureza podem causar doenças?".

Inicialmente, percebeu-se uma certa hesitação e silêncio entre os alunos. Ao questionar sobre o "Reino Monera", a maioria demonstrou desconhecimento ou afirmou nunca ter ouvido falar no termo. Diante disso, a pergunta foi reformulada para "O que vocês sabem sobre bactérias?", o que estimulou maior participação. As respostas iniciais associaram as bactérias a aspectos negativos, como "algo ruim", "provoca doenças", "é encontrado em todo lugar, mas não é visto". A partir dessas concepções prévias, a pesquisadora explicou que as bactérias, juntamente com as arqueobactérias, são os principais representantes do Reino Monera, estabelecendo a base para o aprofundamento do conteúdo.

Em relação à segunda questão, sobre as características, as respostas foram mais diretas, citando "seres microscópicos", a ubiquidade ("encontrados em diversos lugares") e a capacidade de "provocar doenças". Com base nessas contribuições, foram exploradas as características gerais, a reprodução e a classificação desses microrganismos. Ao abordar a terceira pergunta, evidenciou-se a forte associação entre bactérias e doenças por parte dos alunos. Ao serem solicitados a citar exemplos, mencionaram dengue, cólera, sarampo, pneumonia e tétano. A pesquisadora interveio para esclarecer que existem doenças causadas por outros microrganismos e que nem toda enfermidade cotidiana é bacteriana, ampliando a perspectiva dos estudantes.

Ao final da aula, os alunos foram organizados em grupos, e o sorteio dos temas de pesquisa ocorreu, preparando-os para as próximas atividades da sequência didática e consolidando o engajamento com o estudo do Reino Monera.

- **Etapa 3 (4 aulas de 50 minutos cada): aula de pesquisa com apresentações dos alunos, finalizando com roda de conversa**

A Etapa 3 da pesquisa foi estruturada em três momentos distintos. No primeiro deles, que correspondeu a uma aula de 50 minutos, a pesquisadora implementou a metodologia da sala de aula invertida. Nesta atividade, os alunos foram organizados em 8 (oito) grupos, compostos por (4) quatro estudantes cada, e a cada grupo foram designadas duas doenças específicas causadas por bactérias para investigação.

Os grupos realizaram suas pesquisas com foco em aspectos cruciais das doenças atribuídas, abordando sua definição, sintomas, formas de prevenção/profilaxia, tratamento e mecanismos de transmissão/contágio. Essa fase de pesquisa foi iniciada no laboratório de informática da escola, aproveitando os recursos disponíveis para a busca de informações, e foi finalizada em ambiente domiciliar. Durante todo o processo, os estudantes atuaram como protagonistas de sua própria aprendizagem, enquanto a pesquisadora desempenhou o papel de mediadora, oferecendo suporte e auxílio sempre que necessário. Ao concluir a pesquisa, os alunos prepararam suas descobertas para apresentações que seriam realizadas na forma de cartazes.

A distribuição do tema para pesquisa se deu através de um sorteio, sendo a pesquisadora responsável pelo sorteio, cada grupo recebeu o nome de duas doenças (botulismo, cólera, gonorreia, hanseníase, pneumonia, sífilis, tétano, tuberculose, meningite, leptospirose, difteria, febre tifoide, cancro mole, cárie, coqueluche e clamídia), as investigações tiveram as seguintes questões norteadoras: “O que são doenças bacterianas e como elas são causadas?”, “As doenças bacterianas podem ser transmitidas somente por água e alimentos?”, “Quais são as principais medidas profiláticas para evitar a transmissão das doenças?”.

No segundo momento (duas aulas) ocorrem as apresentações das pesquisas, estas foram realizadas através de seminários em formato de rotação por estações, cada grupo recebeu uma numeração de um a quatro. Os cartazes foram colados na parede do pátio de entrada da escola, e foram formados grupos de acordo com a numeração recebida, a rotação por estação ocorreu da seguinte forma: cada novo grupo tinha um participante do grupo das pesquisas, no cartaz 1, o estudante daquele tema apresentava e os demais assistiam, ao mesmo tempo estava acontecendo as apresentações dos outros cartazes, sempre o representante do tema apresentava

e os demais assistia, terminava uma rodada, todos os grupos mudam de tema, dessa forma, todos os integrantes do grupo apresentaram e toda a sala assistiu apresentação de todos os temas.

No terceiro momento (uma aula) ocorreu uma roda de conversa, onde os alunos puderam discutir o que aprenderam com as pesquisas apresentadas na rotação de estação, esta roda de conversa teve como questões norteadoras: “Quais são os principais meios de transmissão das doenças bacterianas?” Existem semelhanças entre as doenças?” Qual a importância das vacinas?” Esta etapa foi fundamental para a elaboração do jogo, a partir dos conhecimentos adquiridos nos três momentos, os estudantes construíram o jogo, que foi utilizado como forma de revisão.

- **Etapa 4 (3 aulas de 50 minutos cada): produção do jogo**

Na quarta etapa, momento da ação, os alunos produziram o jogo a partir dos conhecimentos adquiridos sobre as doenças durante as investigações.

A produção do jogo didático pelos próprios alunos fundamenta-se nos princípios das metodologias ativas e na ludicidade como ferramentas potentes para a aprendizagem significativa (Berbel, 2011; Diesel, Baldez e Martins, 2017). Ao envolver os estudantes na cocriação do material, promoveu-se o engajamento ativo, a autonomia e a apropriação do conteúdo, uma vez que a elaboração das regras e das dicas exigia a revisão e a aplicação dos conceitos aprendidos.

Essa abordagem corrobora a perspectiva de Fialho (2008) e Almeida e Lima (2021), que destacam os jogos didáticos não apenas como instrumentos de revisão, mas como poderosas ferramentas para a fixação do conhecimento e o desenvolvimento de habilidades cognitivas e socioemocionais. A escolha de permitir que os alunos se adaptem às regras do jogo "Perfil" sublinha o estímulo ao protagonismo e à criatividade, como também requer mais atenção e concentração no processo de fixação dos conteúdos, elementos essenciais para uma aprendizagem prazerosa e produtiva.

O jogo foi desenvolvido com materiais de baixo custo, facilitando sua replicação e acessibilidade. Os principais materiais incluíram papel ofício, cartolina e lápis hidrocor. Os componentes do jogo foram:

- Cartas: cada grupo de apresentação foi responsável por elaborar uma carta para cada doença que investigou. Cada carta continha seis dicas cumulativas sobre a doença,

abrangendo aspectos como classificação do agente etiológico, formas de prevenção, modos de transmissão e sintomas característicos;

- Tabuleiro: o tabuleiro do jogo foi confeccionado utilizando cartolina, e sua estrutura permitia a movimentação das equipes de acordo com as pontuações obtidas.

A turma foi dividida em 8 equipes, a sequência das equipes no jogo foi definida por uma brincadeira de "0 ou 1". Um membro de cada grupo escolhia secretamente "0" ou "1" e, simultaneamente, todos mostravam os dedos. Aqueles que colocavam um número diferente da maioria eram eliminados em cada rodada, e a ordem de eliminação definia a sequência de participação no jogo. Por exemplo, a equipe cujo membro representante foi o primeiro a ser eliminado no "0 ou 1" era a primeira a receber as dicas. Quando restavam apenas dois membros representantes, eles decidiam a ordem por meio de "par ou ímpar".

O nome do jogo foi escolhido democraticamente pelos alunos entre três opções sugeridas: "Perfil da Bio", "Enigma das Doenças" e "Desvendando Doenças". Por maioria de votos, o título "Enigma das Doenças" foi selecionado.

As regras do "Enigma das Doenças" foram baseadas na dinâmica do jogo "Perfil", com adaptações significativas propostas e aprovadas pelos próprios alunos, reforçando sua autonomia no processo. As regras estabelecidas foram:

- Formato: o jogo é disputado entre as 8 equipes;
- Consulta: cada equipe pode discutir e combinar as respostas entre seus participantes antes de responder;
- Dinâmica da rodada: em cada rodada, uma equipe era responsável por ler as 6 dicas de uma carta para as outras equipes. As equipes restantes tinham direito a responder uma única vez (utilizando uma dica para cada equipe), seguindo a ordem de participação estabelecida previamente na brincadeira de "0 ou 1";
- Pontuação:
  - Se a equipe que estava respondendo acertasse a doença utilizando as dicas, ela pontuava;

- Caso as 7 equipes que estavam respondendo não acertassem a doença, a pontuação era transferida para a equipe que estava lendo as dicas (a equipe adversária).
- Movimentação no tabuleiro: a movimentação da equipe no tabuleiro estava diretamente relacionada ao número de dicas utilizadas para acertar a doença. Quanto menos dicas necessárias para o acerto, maior o avanço. Por exemplo, se uma equipe usava quatro dicas para acertar a doença, ela avançava apenas 2 casas no tabuleiro, incentivando a resposta rápida;
- Vitória: vencia a equipe que acumulasse a maior pontuação ao final do jogo, determinada pela chegada a um ponto final no tabuleiro ou por um limite de rodadas. No contexto de aplicação, a vitória foi concedida à equipe que mais pontuou no jogo.

O quarto passo, e a culminância desta etapa, foi o momento em que os alunos jogaram o "Enigma das Doenças" que eles mesmos produziram. Cada equipe de jogo foi formada com base nos grupos originais das apresentações, mantendo a coesão e o espírito colaborativo. A dinâmica do "duelo" entre equipes estimulou a competição saudável e o engajamento na revisão do conteúdo.

- **Etapa 5 (1 aula de 50 minutos): aplicação do questionário de sondagem e questionário avaliativo**

Na quinta etapa foi aplicado dois questionários, primeiramente, a pesquisadora reaplicou o questionário sondagem (APÊNDICE C), este questionário foi aplicado em dois momentos estratégicos: no início do desenvolvimento da SD e nesta última etapa, com o intuito de comparar as respostas e avaliar o conhecimento adquirido pelos alunos, sobre as bactérias e doenças bacterianas, com a realização da pesquisa. O questionário de sondagem é composto por 4 questões subjetivas e 5 questões objetivas. Em seguida, aplicou um questionário avaliativo (APÊNDICE D), aplicado exclusivamente ao final da SD, ele contém 6 questões objetivas, onde os alunos avaliaram as atividades e sua importância para o seu processo de aprendizagem.

#### **4.5 Coleta e análise de dados**

A coleta dos dados aconteceu a partir da observação em cada etapa e análise dos questionários aplicados. A professora pesquisadora realizou observações sistemáticas em cada etapa da SD. Para registrar as interações, o nível de engajamento dos alunos, as dificuldades

emergentes e as estratégias de aprendizagem adotadas, foi utilizado um diário de bordo. Este instrumento de registro diário permitiu capturar informações qualitativas sobre o processo de implementação da SD, fornecendo um contexto rico para a interpretação dos dados dos questionários e para a compreensão das dinâmicas da sala de aula. A observação contínua auxiliou na avaliação da efetividade das atividades propostas e na identificação de pontos de melhoria, alinhando-se à perspectiva de Demo (2015) sobre a importância da pesquisa como elemento do processo educativo.

Foram aplicados dois tipos de questionários, concebidos para avaliar distintos aspectos da aprendizagem e percepção dos estudantes. A análise dos dados foi realizada de forma qualitativa, considerando a natureza dos instrumentos de coleta:

- **Análise Qualitativa:** as respostas das questões subjetivas do questionário de sondagem e as anotações do diário de bordo foram submetidas a uma análise de conteúdo. Foram identificadas categorias temáticas recorrentes, padrões de raciocínio, e a profundidade das explicações dos alunos. Essa análise qualitativa complementou os dados quantitativos, fornecendo *insights* sobre o processo de construção do conhecimento, as dificuldades persistentes e as percepções mais aprofundadas dos estudantes sobre a SD. A triangulação dos dados obtidos por diferentes instrumentos fortaleceu a validade interna da pesquisa.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A presente pesquisa teve como foco central a promoção do protagonismo estudantil no processo de ensino-aprendizagem através da construção de um jogo didático inserido em uma SD.

Na primeira etapa foi aplicado um questionário de sondagem (Figura 4), na primeira aula. Este instrumento, composto por questões abertas e fechadas, buscou levantar o conhecimento basal dos estudantes sobre doenças infecciosas causadas por bactérias, suas formas de transmissão e prevenção, subsidiando a adequação dos conteúdos e atividades propostas na SD para promover a aprendizagem significativa.

**Figura 4** - Momento da aplicação do questionário (Etapa inicial SD) de sondagem aos alunos.



Fonte: própria autora, 2025.

A fase inicial desta pesquisa revelou uma marcante heterogeneidade nas concepções prévias dos alunos, manifestada em diferentes níveis e focos de compreensão sobre o tema, conforme evidenciado nos dados coletados e descritos no Quadro 1.

**Quadro 1** - Respostas em relação à questão 1 - “O que você entende por microbiologia?”

	Questionário da etapa inicial da SD		Questionário da etapa final da SD
E01	“Entendo que é o que estuda do microrganismo”	E01	“É o estudo de microrganismos, ou seja, seres vivos tão pequenos que só podem ser vistos por microscópio”
E02	“Estuda coisas microscópicas”	E05	“A ciência que estuda as bactérias e os microrganismos”
E04	“É uma área da biologia que estuda diferentes tipos de microrganismos”	E09	“É a área da biologia que estuda bactérias”
E08	“Doenças dificilmente de ser vistas”	E10	“É uma área da biologia que estuda os seres vivos microscópicos”



E11	<i>"Pequenas células que não são vistas ao olho nu"</i>	E15	<i>"É o estudo que estuda os microrganismos"</i>
-----	---	-----	--

**Fonte:** Própria autora, 2025.

Observou-se que a maioria dos participantes possuía noções básicas sobre o tema, geralmente associadas a informações fragmentadas e, em alguns casos, a concepções equivocadas. Por exemplo, a resposta do estudante E01, *"Entendo que é o que estuda do microrganismo"*, demonstra uma ideia genérica do campo, enquanto E02, ao afirmar *"Estuda coisas microscópicas"*, limita a compreensão ao aspecto visual da microbiologia. A resposta de E08, *"Doenças dificilmente de ser vistas"*, apesar de tangenciar o impacto dos microrganismos, sugere uma associação direta e exclusiva com as doenças, sem aprofundar na natureza ou classificação dos agentes. Por fim, E11, com *"Pequenas células que não são vistas ao olho nu"*, foca na dimensão, mas sem categorização específica dos microrganismos.

Essa etapa diagnóstica foi crucial para sublinhar a necessidade de uma abordagem pedagógica que partisse dos conhecimentos prévios e, por vezes, fragmentados ou errôneos dos alunos. O objetivo era construir um entendimento mais aprofundado, preciso e cientificamente correto, como proposto na dissertação que visa desenvolver uma SD lúdica para facilitar a aprendizagem de doenças infecciosas causadas por bactérias. A identificação dessas lacunas e concepções prévias serviu como ponto de partida para o planejamento da intervenção.

Após a aplicação da SD focada na ludicidade para o ensino de doenças infecciosas causadas por bactérias, um novo questionário foi aplicado para avaliar a evolução do conhecimento dos estudantes. As respostas obtidas na etapa final da SD indicam uma melhora significativa e maior profundidade na compreensão do conceito de microbiologia, refletindo o impacto da sequência didática.

Nota-se que as respostas se tornaram mais completas e cientificamente embasadas. O estudante E01, que inicialmente definiu microbiologia de forma genérica, expandiu sua compreensão para *"É o estudo de microrganismos, ou seja, seres vivos tão pequenos que só podem ser vistos por microscópio"*, demonstrando um entendimento mais preciso da natureza dos microrganismos e dos métodos para sua observação. E05, com *"A ciência que estuda as bactérias e os microrganismos"*, e E09, com *"É a área da biologia que estuda bactérias"*, passaram a incluir explicitamente as bactérias como objeto de estudo, indicando uma maior especificidade e correção conceitual. E10, ao afirmar *"É uma área da biologia que estuda os seres vivos microscópicos"*, reforça a dimensão biológica do estudo dos seres vivos

microscópicos. Por fim, E15, com "*É o estudo que estuda os microrganismos*", mantém uma definição mais simples, mas ainda assim correta.

A comparação entre as respostas da aplicação inicial e final sugere que a metodologia lúdica e a abordagem pedagógica implementada foram eficazes em promover uma construção mais sólida e acurada do conhecimento sobre microbiologia. A passagem de noções mais genéricas e, por vezes, equivocadas, para definições mais detalhadas e precisas, corrobora a potencialidade da SD como ferramenta facilitadora da aprendizagem, em consonância com os objetivos propostos na pesquisa. Esses resultados apontam para a capacidade da ludicidade em engajar os alunos e proporcionar um ambiente propício para a reestruturação e aprofundamento de seus esquemas conceituais.

A segunda questão do questionário de sondagem buscou avaliar a compreensão dos estudantes sobre os conceitos fundamentais de "agente etiológico" e "agente transmissor", termos cruciais para o entendimento das doenças infecciosas. A análise das respostas, apresentadas no Quadro 2, revela uma progressão notável no domínio desses conceitos após a intervenção pedagógica.

**Quadro 2** - Respostas em relação à questão 2 - "O que você entende por agente etiológico e agente transmissor?"

	<b>Questionário da etapa inicial da SD</b>		<b>Questionário da etapa final da SD</b>
E02	<i>"Etiológico é o que porta a doença e o transmissor o que transmite"</i>	E01	<i>"Etiológico é o organismo que causa doença, enquanto o agente transmissor é o vetor que transporta o agente etiológico"</i>
E04	<i>"O etiológico é responsável por causar doenças, já o transmissor é o meio que ela se transmite"</i>	E04	<i>"Agente transmissor é o que transmite a doença e o agente etiológico provoca a doença"</i>
E06	<i>"Não sei o que é agente etiológico e agente transmissor é quando é transmitido por algum tipo de coisa: mosquito"</i>	E08	<i>"Agente etiológico é o agente que recebe as bactérias, já o transmissor é o que transmite a bactéria"</i>
E07	<i>"Agente transmissor é um ser que transmite doenças"</i>	E18	<i>"Etiológico é responsável por causar uma doença ou condição patológica; o transmissor permite a transmissão de um agente etiológico de um hospedeiro para outro"</i>
E09	<i>"Agente transmissor é o que transmite doenças. Agente etiológico não sei o que é"</i>	E21	<i>"Agente etiológico é o causador de uma doença (como bactérias ou vírus), enquanto o agente transmissor é o organismo ou meio pelo qual o agente etiológico é transmitido"</i>

**Fonte:** Própria autora, 2025.

Antes da aplicação da SD, a compreensão dos estudantes sobre agente etiológico e agente transmissor era limitada e, em muitos casos, imprecisa. O estudante E02, por exemplo,

demonstrou uma noção superficial, definindo *"etiológico como o que porta a doença"* – o que é conceitualmente incorreto, pois o agente etiológico é o causador, não o portador. E04 apresentou uma compreensão mais próxima da correta para o etiológico (*"responsável por causar doenças"*), mas reduziu o transmissor a um "meio".

As respostas de E06 e E09 revelaram total desconhecimento do termo "agente etiológico" e uma compreensão simplista do "agente transmissor", associando-o apenas a exemplos como "mosquito". E07, por sua vez, também focou apenas no transmissor de forma genérica. Percebemos, desta forma, a necessidade de abordar esses conceitos de forma clara e estruturada na SD, dado que são pilares para a compreensão sobre as doenças infecciosas.

Na etapa final da SD, observou-se uma melhora substancial na compreensão dos conceitos. As respostas dos estudantes demonstram maior precisão e complexidade. O estudante E01 definiu *"Etiológico como o organismo que causa doença, enquanto o agente transmissor é o vetor que transporta o agente etiológico"*, demonstrando um entendimento conceitual completo e articulado. Enquanto o estudante E04, que já possuía uma noção parcial na etapa inicial da SD, solidificou seu entendimento, diferenciando claramente que o *"agente etiológico provoca a doença"* e o *"agente transmissor é o que transmite"*.

Os estudantes E18 e E21 apresentaram as definições mais abrangentes e cientificamente corretas. Na resposta do estudante E18, foi descrito que o *"Etiológico é responsável por causar uma doença ou condição patológica"* e o *"transmissor permite a transmissão de um agente etiológico de um hospedeiro para outro"*, evidenciando uma compreensão aprofundada da interação entre os agentes e os hospedeiros. De forma similar, E21 definiu *"Agente etiológico como o causador de uma doença (como bactérias ou vírus)"* e o *"agente transmissor como o organismo ou meio pelo qual o agente etiológico é transmitido"*, incluindo exemplos de agentes etiológicos e reconhecendo a diversidade dos meios de transmissão.

Contudo, a persistência da confusão conceitual em E08 (*"Agente etiológico é o agente que recebe as bactérias"*) e a reiteração da resposta sobre microbiologia por E09, apontam para a necessidade de reforço em alguns pontos. Apesar desses casos isolados, a análise geral das respostas na segunda aplicação, indica que a SD foi eficaz em promover a construção de um entendimento mais preciso sobre os papéis do agente etiológico e do agente transmissor, conceitos fundamentais para a prevenção e controle de doenças infecciosas, conforme preconizado pela dissertação. A ludicidade, ao tornar o processo de aprendizagem mais significativo e engajador, parece ter contribuído para essa consolidação do conhecimento.

A terceira pergunta do questionário de sondagem visou investigar o nível de compreensão dos estudantes acerca do conceito de vacina, um tema de extrema relevância em saúde pública e diretamente relacionado à prevenção de doenças infecciosas, incluindo aquelas causadas por bactérias, que são o foco da pesquisa. A análise comparativa das respostas obtidas na primeira e segunda aplicação do questionário, conforme apresentado no Quadro 3, demonstra uma evolução significativa no entendimento dos mecanismos de ação das vacinas.

**Quadro 3** - Respostas em relação à questão 3 - “O que você entende por vacina?”

	<b>Questionário da etapa inicial da SD</b>		<b>Questionário da etapa final da SD</b>
E01	<i>“Entendo que é algo para evitar algumas doenças”</i>	E06	<i>“A vacina é um meio de prevenir doenças, pois ativa os anticorpos para uma determinada doença”</i>
E02	<i>“A vacina é utilizada para curar várias doenças e para evitar que se haja uma pandemia”</i>	E15	<i>“É uma substância que tomamos para dar força ao nosso corpo para combater alguma doença”</i>
E07	<i>“A vacina na minha opinião salva vidas nos previne de algumas doenças”</i>	E18	<i>“Produto biológico que estimula a defesa do corpo contra um vírus e bactérias”</i>
E12	<i>“As vacinas são capazes de estimular a produção de anticorpos no organismo”</i>	E23	<i>“Que é necessário para conseguir imunidade através dos anticorpos”</i>
E25	<i>“A vacina nos imuniza e produz anticorpos”</i>	E30	<i>“Eu acho que é uma substância que estimula o sistema imunológico protegendo contra agentes causadores de doenças”</i>

**Fonte:** Própria autora, 2025.

Na primeira etapa da aplicação do questionário, as respostas dos estudantes sobre vacinas, embora indicassem uma compreensão geral sobre sua função protetora, revelaram diferentes níveis de profundidade e, em alguns casos, imprecisões. Estudantes como E01 e E07 apresentaram uma visão mais superficial, focando na vacina como *“algo para evitar algumas doenças”* ou que *“salva vidas e/ou nos previne de algumas doenças”*. O estudante E02, por sua vez, demonstrou uma concepção equivocada ao afirmar que a vacina é usada para *“curar várias doenças”*, o que é um erro comum, visto que a função principal da vacina é a prevenção.

Por outro lado, já se observava na primeira aplicação a presença de estudantes com uma compreensão mais avançada dos mecanismos de ação, como E12 (*“As vacinas são capazes de estimular a produção de anticorpos no organismo”*) e E25 (*“A vacina nos imuniza e produz anticorpos”*). Essa diversidade de respostas indicou que, embora o tema não fosse totalmente desconhecido, havia a necessidade de aprofundar o entendimento sobre como as vacinas atuam no organismo para conferir imunidade.

Na segunda aplicação do questionário, as respostas dos estudantes demonstraram uma consolidação e um aprofundamento significativos no entendimento do papel das vacinas. A

concepção de "prevenção" continuou presente, mas agora acompanhada de explicações mais detalhadas sobre os mecanismos imunológicos envolvidos. E06, por exemplo, definiu a vacina como um *"meio de prevenir doenças, pois ativa os anticorpos para uma determinada doença"*, conectando a prevenção ao processo de ativação da resposta imune. E15, de forma mais coloquial, mas correta em essência, descreveu como uma *"substância que tomamos para dar força ao nosso corpo para combater alguma doença"*, aludindo ao fortalecimento do sistema imune.

As respostas de E18, E23 e E30 são particularmente relevantes, pois expressam um entendimento mais aprofundado. E18 a descreveu como um *"Produto biológico que estimula a defesa do corpo contra um vírus e bactérias"*, destacando a natureza biológica do produto e sua ação contra diferentes tipos de patógenos, inclusive as bactérias. E23 enfatizou a *"necessidade para conseguir imunidade através dos anticorpos"*, reforçando a relação entre vacina, imunidade e anticorpos. Por fim, E30 apresentou uma definição abrangente: *"Eu acho que é uma substância que estimula o sistema imunológico protegendo contra agentes causadores de doenças"*, o que demonstra uma compreensão clara da função imunoprotetora da vacina.

A ausência de respostas que sugerem "cura" na aplicação final do questionário, em contraste com a ocorrência dessa concepção na aplicação inicial, como na resposta do estudante E02, é um indicador positivo da eficácia da SD em corrigir equívocos e solidificar o conhecimento correto. A transição de uma visão generalista para uma compreensão mais técnica e funcional dos mecanismos das vacinas aponta para o sucesso da SD em facilitar a aprendizagem de conceitos complexos, capacitando os estudantes a entenderem a importância da vacinação na saúde individual e coletiva.

A quarta questão do questionário de sondagem teve como objetivo central investigar a capacidade dos estudantes em diferenciar viroses e bacterioses, distinção fundamental para a compreensão das doenças infecciosas e para a correta abordagem profilática e terapêutica. A análise comparativa das respostas no início e no final das etapas, conforme apresentado no Quadro 4, revela progressos na compreensão de muitos alunos, embora alguns desafios conceituais persistam.

**Quadro 4 - Respostas em relação à questão 4 - "Diferencie virose e bacterioses."**

	<b>Questionário da etapa inicial da SD</b>		<b>Questionário da etapa final da SD</b>
E01	<i>"Viroses e doenças causadas por vírus, já a bacteriose é causada por bactéria"</i>	E05	<i>"Virose é como uma gripe, a bacteriose é uma bactéria que você pega"</i>

E08	<i>"Virose você pega pelo ar e bacteriose pelo aquilo que você toca ou consome"</i>	E11	<i>"Virose são doenças causadas por vírus, já a bacteriose é feita por bactérias"</i>
E14	<i>"Virose são doenças transmissíveis e bacteriose são doenças causadas por bactérias"</i>	E20	<i>"Virose é uma doença que pega através de algum vírus e bacteriose é uma doença que pega através de infecções"</i>
E19	<i>"Virose é como uma gripe, a bacteriose é uma bactéria que você pega"</i>	E21	<i>"Virose é o que o vírus transmite, a bacteriose é através de bactérias"</i>
E23	<i>"Virose é algo que se transmite muito rápido e bacteriose algo que fica em um lugar por um certo tempo esperando um hospedeiro"</i>	E32	<i>"As bacterioses são referente às bactérias, e virose é referente ao covid-19"</i>

**Fonte:** Própria autora, 2025.

Na aplicação da etapa inicial do questionário, a capacidade de diferenciar viroses e bacterioses entre os estudantes era variada. O estudante E01 já demonstrava uma compreensão conceitual clara e correta ao afirmar que *"Viroses e doenças causadas por vírus, já a bacteriose é causada por bactéria"*, o que é um bom ponto de partida. No entanto, outros alunos apresentavam concepções mais simplistas ou imprecisas. E08 focou na forma de transmissão (*"Virose você pega pelo ar e bacteriose pelo aquilo que você toca ou consome"*), sem abordar a natureza do agente causador. E14, embora corretíssimo sobre as bacterioses, generalizou as viroses como *"doenças transmissíveis"*, o que é verdadeiro, mas não específico o suficiente para uma diferenciação.

O estudante E19 utilizou a gripe como exemplo de virose e uma descrição vaga para a bacteriose (*"A bacteriose é uma bactéria que você pega"*), evidenciando uma noção superficial. Por fim, E23 tentou diferenciar com base na velocidade e localização da transmissão (*"Virose é algo que se transmite muito rápido e bacteriose algo que fica em um lugar por um certo tempo esperando um hospedeiro"*), o que é uma tentativa de diferenciação, mas não cientificamente precisa sobre os agentes causadores. Essa diversidade de respostas indicou que, para muitos, a distinção entre esses dois grupos de patologias ainda era um desafio conceitual, reforçando a pertinência da SD no esclarecimento desses pontos.

Na aplicação final do questionário, as respostas demonstraram uma tendência a um maior rigor conceitual na diferenciação entre viroses e bacterioses, embora a consolidação total do conhecimento ainda apresenta nuances. O estudante E11 expressou uma definição precisa e direta: *"Virose são doenças causadas por vírus, já a bacteriose é feita por bactérias"*, demonstrando uma clara associação entre a doença e seu agente etiológico. E20, embora um pouco mais genérico ao definir bacteriose como *"doença que pega através de infecções"*, ainda

assim aponta para a origem infecciosa e a diferença do agente viral. E21 também estabeleceu uma conexão clara: *"Virose é o que o vírus transmite, a bacteriose é através de bactérias"*.

No entanto, algumas respostas na aplicação final do questionário indicam que o desafio de fixar essa diferenciação persistiu para alguns alunos. O estudante E05, assim como E19, manteve a analogia com a gripe para virose e uma descrição superficial para bacteriose, o que sugere que a SD pode precisar de reforços em estratégias que solidifiquem a compreensão dos agentes etiológicos específicos. A resposta de E32, *"As bacterioses são referente às bactérias, e virose é referente ao covid-19"*, embora correta sobre as bacterioses e ao dar um exemplo de virose, carece de uma definição mais abrangente para viroses e pode refletir uma associação pontual devido à pandemia recente, em vez de uma compreensão conceitual ampla. A reiteração da resposta de E23 sobre vacinas é um indicativo de que este aluno pode não ter absorvido a distinção ou teve dificuldade em expressar o conhecimento adquirido para esta questão específica.

No mais, enquanto a SD parece ter promovido um avanço na compreensão da distinção virose/bacteriose para parte dos estudantes, especialmente na associação correta da doença ao seu agente etiológico, a persistência de respostas que ainda carecem de precisão ou que recorrem a generalizações/exemplos específicos, indica a complexidade do tema e a necessidade de atividades de reforço. A ludicidade, embora um facilitador, requer uma articulação cuidadosa para garantir a apreensão de conceitos que exigem memorização e distinção rigorosa.

A Figura 5 representa os dados de uma concepção comum e fundamentalmente errônea sobre os microrganismos: a crença de que todas as bactérias são patogênicas e provocam doenças. Na aplicação inicial do questionário, 21,8% dos estudantes (7 alunos) afirmaram que "Sim", ou seja, acreditavam que todas as bactérias causam doenças, enquanto 28,1% (9 alunos) demonstraram incerteza ("Não sei"). Embora metade da turma (50%) já soubesse que nem todas as bactérias são patogênicas, a presença de um quarto da turma com concepções incorretas ou incertas sublinhou a necessidade de uma ação pedagógica.

**Figura 5** - Gráfico sobre a questão 5 - “Você acha que todas as bactérias provocam doenças?”



**Fonte:** Própria autora, 2025.

Na última aplicação do questionário de sondagem, observou-se uma transformação notável na compreensão dos alunos. O percentual de estudantes que ainda acreditava que "todas as bactérias provocam doenças" caiu drasticamente para apenas 3,1% (1 aluno). Em contrapartida, a proporção de alunos que corretamente responderam "Não" saltou para 90,6% (29 alunos), e a incerteza foi quase eliminada, caindo para 6,2% (2 alunos). Esta mudança radical demonstra a eficácia da SD em desconstruir um mito amplamente difundido e em promover uma visão mais precisa e completa sobre a diversidade e o papel das bactérias.

A superação de concepções alternativas e a construção de conhecimentos cientificamente válidos são objetivos centrais da educação em ciências. A ideia de que "toda bactéria é ruim" é um equívoco que a literatura especializada em ensino de Biologia busca corrigir, pois ela ignora a vasta gama de bactérias benéficas e essenciais para a vida e para os ecossistemas, inclusive no corpo humano (Lopes; Rosso, 2014; Reece *et al.*, 2015; Vieira; Fernandes, 2012).

A capacidade da SD de promover uma mudança tão expressiva nessa concepção, transformando a maioria que tinha uma visão limitada para uma grande maioria com um conhecimento acurado, evidencia o sucesso de abordagens pedagógicas que visam a aprendizagem significativa e a promoção da autonomia intelectual (Freire, 1996; Vasconcellos, 2017). O uso de metodologias ativas e da ludicidade, características da SD, provavelmente contribuiu para que os alunos explorassem o tema de forma mais aprofundada, permitindo que construíssem uma compreensão mais nuançada e cientificamente embasada do universo bacteriano, que vai além do aspecto patogênico (Almeida; Lima, 2021; Barbosa; Oliveira, 2015).



A figura 6 traz os dados da compreensão dos estudantes sobre o conceito de microrganismos, solicitando a identificação de exemplos dentre diversas opções. Antes da SD, observou-se que, embora a maioria já reconhecesse vírus (71,88%) e bactérias (68,75%), havia um percentual considerável de incerteza ou desconhecimento em relação a outros grupos, como fungos (40,63%), protozoários (31,25%), algas (31,25%) e cianobactérias (56,25%). Preocupante era a concepção equivocada de que a lombriga, um parasita macroscópico, era um microrganismo, assinalada por 6 alunos (18,75%).

**Figura 6** - Gráfico sobre a questão 6 - “Das opções abaixo, quais são exemplos de microrganismos?”



**Fonte:** Própria autora, 2025.

Na última aplicação do questionário de sondagem, a percepção dos estudantes sobre o que são microrganismos tornou-se significativamente mais precisa. Houve um aumento expressivo no reconhecimento de vírus (de 23 para 28 alunos, um salto de 71,88% para 87,5%), fungos (de 13 para 20 alunos, ou seja, de 40,63% para 62,5%), protozoários (de 10 para 22 alunos, de 31,25% para 68,75%) e bactérias (de 22 para 32 alunos, indicando um reconhecimento de 68,75% para 100%, um reconhecimento total).

O mais notável foi a eliminação da concepção errônea sobre a lombriga, que não foi assinalada por nenhum aluno (0%) após a intervenção. Isso demonstra que a SD foi altamente eficaz em clarificar a definição de microrganismo e em corrigir equívocos conceituais sobre o tamanho e a classificação desses seres vivos. Embora tenha havido uma leve redução nas marcações para algas (de 10 para 8 alunos, ou seja, de 31,25% para 25%) e cianobactérias (de 18 para 12 alunos, de 56,25% para 37,5%), o ganho global na compreensão dos principais grupos e a correção de uma concepção fundamentalmente errada superaram essa variação.

A distinção entre microrganismos e macrorganismos, e o reconhecimento dos diversos grupos de seres vivos microscópicos, são conhecimentos basilares para o estudo da Biologia e da Saúde. A capacidade da SD de desmistificar a ideia de que a lombriga é um microrganismo,

por exemplo, corrobora a eficácia de metodologias que promovem a construção ativa do conhecimento e a correção de concepções prévias, como enfatizado por Demo (2015) e Berbel (2011).

O uso de recursos didáticos visuais e interativos, inerentes a uma SD, facilita a compreensão de seres invisíveis a olho nu, um desafio comum no ensino de Microbiologia, conforme discutido por Barbosa e Oliveira (2015). A melhora generalizada no reconhecimento dos grupos de microrganismos, com exceção de pequenas variações, sugere que a SD conseguiu apresentar o mundo microbiano de forma mais clara e estruturada, solidificando as bases para futuras aprendizagens em temas de saúde e biologia.

A Figura 7 apresenta a capacidade dos estudantes em identificar corretamente as doenças causadas por bactérias entre uma lista de opções diversas. Na primeira aplicação do questionário, observa-se que os alunos demonstraram conhecimento incipiente e diversas concepções equivocadas. Doenças como sarampo (53,13%), febre amarela (37,5%) e dengue (31,25%), todas de origem viral, foram incorretamente associadas a bactérias por um número significativo de estudantes. Da mesma forma, a toxoplasmose (21,88%), causada por protozoários, também apresentava confusão. Para as doenças de origem bacteriana, os acertos foram baixos na pré-sequência: tétano (46,88%), pneumonia (18,75%) e botulismo (25%), evidenciando a necessidade da ação pedagógica.

**Figura 7** - Gráfico sobre a questão 7 - “Das opções abaixo, quais são causadas por bactérias?”



Fonte: Própria autora, 2025.

Na aplicação final do questionário, houve uma melhora expressiva na capacidade de identificação correta das doenças bacterianas. O número de acertos para tétano saltou de 15 para 30 alunos (um aumento de 46,88% para 93,75%), para pneumonia de 6 para 28 alunos (de 18,75% para 87,5%) e para botulismo de 8 para 24 alunos (de 25% para 75%).

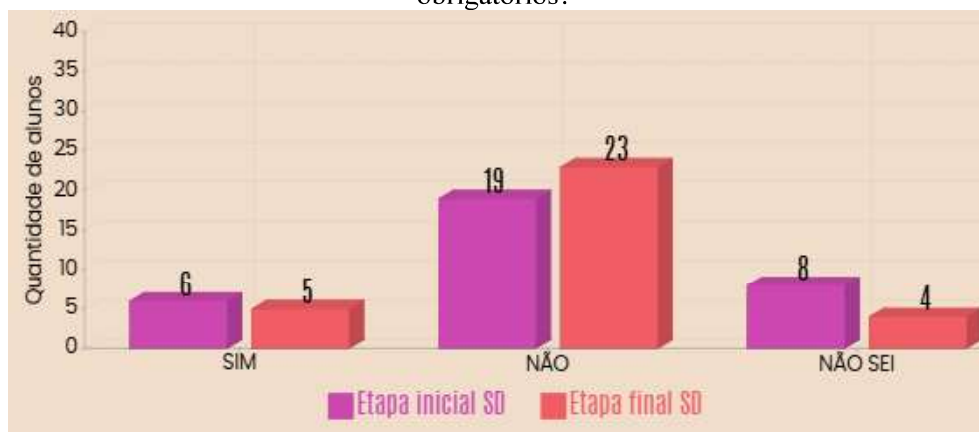
Paralelamente, houve uma notável redução nas marcações incorretas de doenças não bacterianas, como sarampo (de 17 para 6 alunos, ou seja, de 53,13% para 18,75%), febre amarela (de 12 para 7 alunos, de 37,5% para 21,88%) e dengue (de 10 para 4 alunos, de 31,25% para 12,5%). A toxoplasmose apresentou uma leve variação (de 7 para 8 alunos, de 21,88% para 25%), e a doença de chagas manteve-se corretamente sem respostas (de 12 para 0 alunos, de 37,5% para 0%). Esses resultados indicam que a SD foi altamente eficaz em esclarecer as diferenças entre os agentes etiológicos das doenças, consolidando o conhecimento sobre a etiologia bacteriana.

A capacidade de diferenciar as causas de doenças é um componente fundamental da literatura científica e da educação para a saúde. A confusão inicial dos estudantes, especialmente entre doenças virais e bacterianas, é um desafio comum no ensino de Microbiologia, conforme discutido por Kimura *et al.* (2013), que apontam a dificuldade dos alunos em compreender a natureza dos microrganismos. A metodologia empregada na SD, que incorporou ludicidade e atividades interativas, como defendido por Almeida e Lima (2021) e Barbosa e Oliveira (2015), foi crucial para desmistificar e clarificar estes conceitos.

A drástica redução de respostas incorretas para doenças virais e protozoárias, em conjunto com o aumento expressivo de acertos para doenças bacterianas, demonstra que a SD promoveu não apenas a memorização, mas uma compreensão mais profunda e discriminativa sobre a etiologia das doenças. Essa aprendizagem mais consolidada reflete o potencial das sequências didáticas em construir um conhecimento significativo, permitindo que os estudantes apliquem o que aprenderam em contextos de identificação e distinção, o que é um objetivo essencial no ensino de Biologia para a saúde (Lopes; Rosso, 2014; Reece *et al.*, 2015; Tortora, Funke e Case, 2017).

A Figura 8 apresenta a evolução da percepção dos estudantes em relação à natureza dos microrganismos. Antes da aplicação da pré-sequência, verificou-se que 18,75% dos alunos acreditavam que todos os microrganismos eram parasitas obrigatórios, e uma parcela considerável, 25% deles, demonstrava incerteza, respondendo "Não sei". Esses dados revelam uma concepção prévia limitada e, em alguns casos, equivocada, sobre a diversidade e o papel dos microrganismos, que frequentemente são associados apenas a doenças.

**Figura 8** - Gráfico sobre a questão 8 - “Você acha que todos os microrganismos são parasitas obrigatórios?”



**Fonte:** Própria autora, 2025.

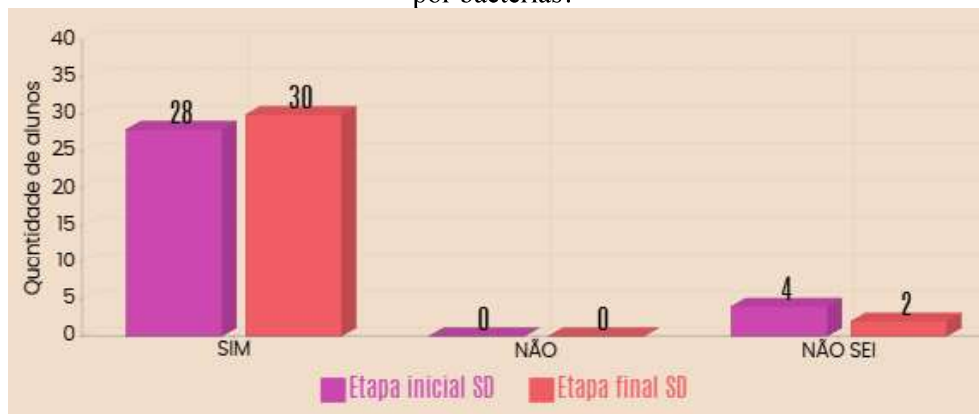
Na aplicação final do questionário, observou-se uma mudança positiva. O percentual de alunos que acreditava que todos os microrganismos são parasitas obrigatórios reduziu para 15,62%. Mais significativamente, o número de alunos que responderam "Não" aumentou para 71,87%, e a incerteza ("Não sei") diminuiu drasticamente para 6,25%. Esta transição demonstra que a SD foi eficaz em dissipar equívocos e promover uma compreensão mais acurada sobre a vasta diversidade dos microrganismos, incluindo aqueles que são benéficos e essenciais para a vida.

A identificação e correção de concepções prévias equivocadas são cruciais no processo de ensino-aprendizagem, especialmente em temas de Biologia que envolvem abstração e invisibilidade, como a microbiologia. Krasilchik (2004) discute que a compreensão de microrganismos muitas vezes se limita à associação com patologias, desconsiderando seus papéis benéficos. A SD, ao explorar a ludicidade e a interatividade, proporcionou um ambiente no qual os alunos puderam desconstruir essa visão unilateral e construir um conhecimento mais completo e preciso sobre os microrganismos.

O aumento substancial de respostas "Não" e a redução do "Não sei" indicam uma maior segurança e proficiência no conteúdo, o que é um objetivo fundamental das metodologias ativas e das sequências didáticas (Berbel, 2011; Diesel, Baldez e Martins, 2017). Essa clareza no entendimento, inclusive sobre a não obrigatoriedade do parasitismo de todos os microrganismos, reflete uma aprendizagem mais significativa, que se alinha com as perspectivas de Barbosa e Oliveira (2015) sobre a importância de estratégias para o ensino de microbiologia que vão além da simples memorização, promovendo uma compreensão mais abrangente e contextualizada.

A Figura 9 ilustra a percepção dos estudantes quanto à relevância do estudo sobre doenças causadas por bactérias. É notável que, já na aplicação inicial, a grande maioria dos alunos, 28 de 32 (87,5%), reconhecia a importância do tema, com nenhum aluno marcando "Não", e apenas 4 alunos (12,5%) expressando incerteza ("Não sei"). Este dado inicial sugere que os estudantes já possuíam uma sensibilidade prévia à relevância da temática para a saúde.

**Figura 9** - Gráfico sobre a questão 9 - “Você acha que é importante o estudo sobre doenças causadas por bactérias?”



Fonte: Própria autora, 2025.

Após a aplicação do questionário na última etapa, essa percepção de importância foi ainda mais consolidada. O número de alunos que marcaram "Sim" aumentou para 30 de 32 (93,75%), enquanto o percentual de incerteza ("Não sei") diminuiu para 2 alunos (6,25%). A manutenção do "Não" em zero reforça a unanimidade sobre a importância do tema. Essa melhora, mesmo que sutil em termos percentuais de "Sim", e mais evidente na redução das incertezas, demonstra que a SD contribuiu para solidificar e aprofundar o reconhecimento da relevância do estudo da Microbiologia e de suas aplicações na compreensão das doenças infecciosas.

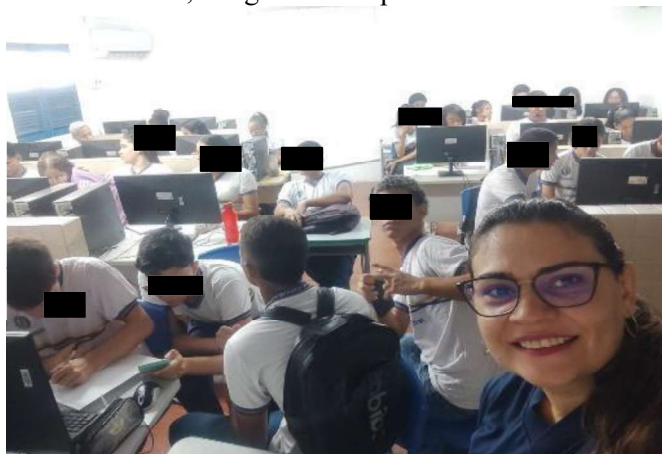
A percepção da importância do conteúdo pelos alunos é um fator motivacional crucial para a aprendizagem significativa. Quando os estudantes compreendem a aplicabilidade e o impacto do conhecimento em suas vidas e na sociedade, o engajamento e a retenção tendem a ser maiores. Autores como Freire (1996) defendem uma pedagogia da autonomia, onde a aprendizagem está intrinsecamente ligada à curiosidade e à significância do conhecimento para o aluno. A consolidação da percepção de importância, evidenciada pela quase totalidade das respostas "Sim" após a SD, alinha-se a essa perspectiva.

Além disso, a relevância da temática de doenças bacterianas é inquestionável para a formação em Biologia, como indicado pelos próprios PCN (Brasil, 2018) e por materiais

didáticos amplamente utilizados (Lopes; Rosso, 2014; Reece *et al.*, 2015), que destacam a necessidade de se abordar a saúde humana e os microrganismos. O fato de a SD ter reforçado essa percepção é um indicativo do sucesso da metodologia em conectar o conteúdo programático com a realidade e os interesses dos alunos, promovendo não apenas a aquisição de conhecimento, mas também uma maior conscientização cívica e de saúde.

Após a aplicação do questionário de sondagem inicial (etapa 1), houve uma aula expositiva e dialogada sobre o tema (etapa 2). Em seguida, ocorreu uma aula invertida, os alunos foram divididos em 8 grupos e investigaram sobre doenças causadas por bactérias (etapa 3). Os alunos conduziram suas investigações de forma autônoma, iniciando no laboratório de informática da escola e finalizando em ambiente domiciliar. Durante todo esse processo, que os consolidou como protagonistas na busca por conhecimento, a professora-pesquisadora ofereceu a mediação e o auxílio necessários (Figura 10).

**Figura 10** - Momentos da realização de atividades de pesquisa e levantamento de informações pelos alunos, integradas à sequência didática.



**Fonte:** Própria autora, 2025.

A etapa 3 da SD representou o cerne da ação pedagógica, marcada pela implementação de metodologias ativas que visam transformar o papel do estudante de receptor passivo para protagonista ativo de seu próprio processo de aprendizagem. A estruturação em momentos de pesquisa, apresentação e discussão foi desenhada para promover uma construção significativa do conhecimento sobre doenças infecciosas bacterianas.

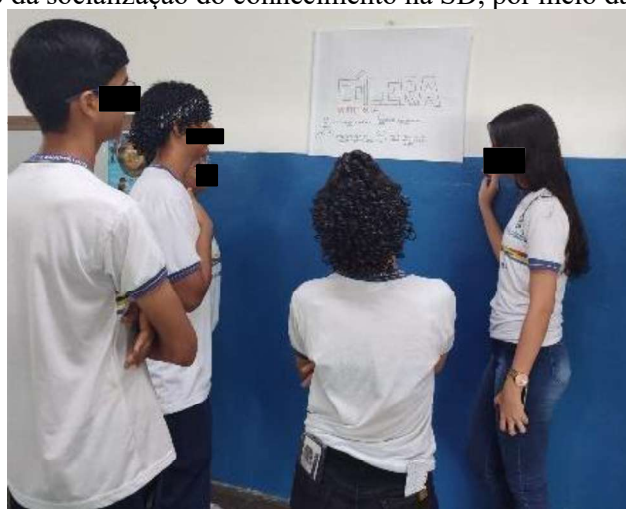
A adoção da sala de aula invertida na fase inicial de pesquisa revelou-se fundamental para despertar a curiosidade e a autonomia dos estudantes. Ao transferir a etapa de investigação inicial para fora do ambiente de sala de aula formal, e com a pesquisadora atuando como

mediadora, os alunos foram incentivados a desenvolver a capacidade de buscar, selecionar e organizar informações.

Essa metodologia, conforme pontua Moran (2015) e Berbel (2011), é eficaz em potencializar o protagonismo estudantil, tornando o aprendizado mais flexível e personalizado. O fato de os alunos terem sido responsáveis por pesquisar doenças específicas, guiados por questões norteadoras, contribuiu diretamente para a superação das lacunas de conhecimento inicial observadas na primeira aplicação do questionário de sondagem, complementando a base conceitual já estabelecida na aula expositiva e dialogada da etapa 2. Embora a aula prévia tenha introduzido os conceitos fundamentais do Reino Monera, suas características e desmistificado a associação exclusiva de bactérias a doenças, a sala de aula invertida na etapa 3 permitiu os alunos se aprofundarem em tópicos específicos de forma autônoma, consolidando e expandindo o conhecimento de maneira significativa.

As apresentações, em formato de rotação por estações (Figura 11) no segundo momento, foram cruciais para a socialização do conhecimento e o desenvolvimento de habilidades de comunicação e argumentação. Essa dinâmica, que exige que o estudante-apresentador domine o conteúdo para ensiná-lo aos colegas e que o estudante-ouvinte interage ativamente, intensifica o aprendizado. A rotação por estações promove o engajamento simultâneo em diferentes pontos do conhecimento e a interação entre pares (Diesel, Baldez e Martins, 2017), fortalecendo a compreensão de conceitos complexos.

**Figura 11** - Registro da socialização do conhecimento na SD, por meio da rotação por estações.



**Fonte:** Própria autora, 2025.

As percepções dos alunos corroboram a eficácia da abordagem: "Foi melhor apresentar assim do que em forma de slides" e "Fiquei mais à vontade, na sala fico com muita vergonha"



indicam um maior conforto e segurança na apresentação em comparação a métodos tradicionais. Além disso, a modalidade de rotação demonstrou ser mais atrativa e eficaz na manutenção da atenção, conforme o relato: "Chamou mais atenção, não ficou chato, em slides a gente não presta atenção". Embora um estudante tenha mencionado que "O barulho atrapalhou um pouco, deveria ser em um espaço maior", essa observação pontual não ofusca os benefícios gerais percebidos pela maioria.

A despeito da recusa pontual de dois alunos em apresentar, a estrutura da atividade garantiu que todos os temas fossem abordados por seus pesquisadores e que toda a turma tivesse contato com o conteúdo de todas as doenças, contribuindo para o aumento na capacidade de identificar e diferenciar doenças bacterianas, e para a consolidação do conhecimento factual.

Dessa forma, a roda de conversa (Figura 12) no terceiro momento serviu como um espaço de síntese e reflexão crítica. Ao discutir os principais meios de transmissão, semelhanças entre as doenças e a importância das vacinas, os alunos foram desafiados a articular o conhecimento adquirido, fazer conexões e aprofundar suas compreensões, indo além da memorização. Esta etapa dialógica é essencial para a construção coletiva do conhecimento (Vasconcellos, 2017) e para o desenvolvimento do raciocínio crítico, habilidades que se refletiram positivamente no desempenho das questões dissertativas na última aplicação do questionário de sondagem.

**Figura 12** - Registro da roda de conversa com os alunos, uma estratégia dialógica que integrou a sequência didática para consolidar a aprendizagem.



**Fonte:** Própria autora, 2025.

A culminância desta SD na construção do jogo didático pelos próprios estudantes não foi apenas uma atividade de revisão, mas um processo de aplicação do conhecimento que



solidifica a aprendizagem. A criação de um recurso lúdico pelos alunos demonstra a retenção ativa do conteúdo e o reconhecimento da eficácia do aprendizado significativo (Almeida; Lima, 2021; Fialho, 2008), reforçando a percepção positiva da SD pelos alunos.

No mais, a etapa 3, com sua sequência de atividades ativas e engajadoras, foi fundamental para o sucesso geral da SD, promovendo não apenas a aquisição de conteúdo, mas também o desenvolvimento de habilidades cognitivas superiores, a correção de concepções prévias equivocadas e a valorização do estudo da microbiologia para a saúde.

O ponto central da pesquisa, a construção colaborativa do jogo didático (Figura 13), revelou-se uma estratégia pedagógica altamente eficaz para promover o protagonismo estudantil. Ao serem desafiados a conceber, planejar e executar um jogo sobre doenças bacterianas, os alunos assumiram um papel ativo na construção do seu próprio conhecimento.

**Figura 13** - Representação visual do tabuleiro do jogo, elemento lúdico-gamificado central desenvolvido para a sequência didática.



**Fonte:** Própria autora, 2025.

A necessidade de pesquisar informações precisas sobre os agentes etiológicos, os mecanismos de transmissão, os sintomas e a prevenção das doenças, aliada à criatividade exigida para a elaboração das regras e da dinâmica do jogo, estimulou a autonomia, a responsabilidade e o desenvolvimento do pensamento crítico. A observação das interações durante a construção do jogo evidenciou um aprendizado significativo, marcado pela colaboração, pela negociação de ideias e pela aplicação prática dos conceitos estudados.

A quarta etapa da SD, focada na produção e aplicação do jogo "Enigma das Doenças", revelou-se um momento crucial para a consolidação da aprendizagem e o engajamento ativo dos alunos. Foi concebida como um "momento da ação", onde os alunos, utilizando os conhecimentos adquiridos sobre as doenças, foram os responsáveis pela produção do jogo. O

envolvimento direto na cocriação do material didático (cartas com dicas, tabuleiro, e adaptação das regras) promoveu um elevado nível de engajamento ativo e autonomia dos estudantes.

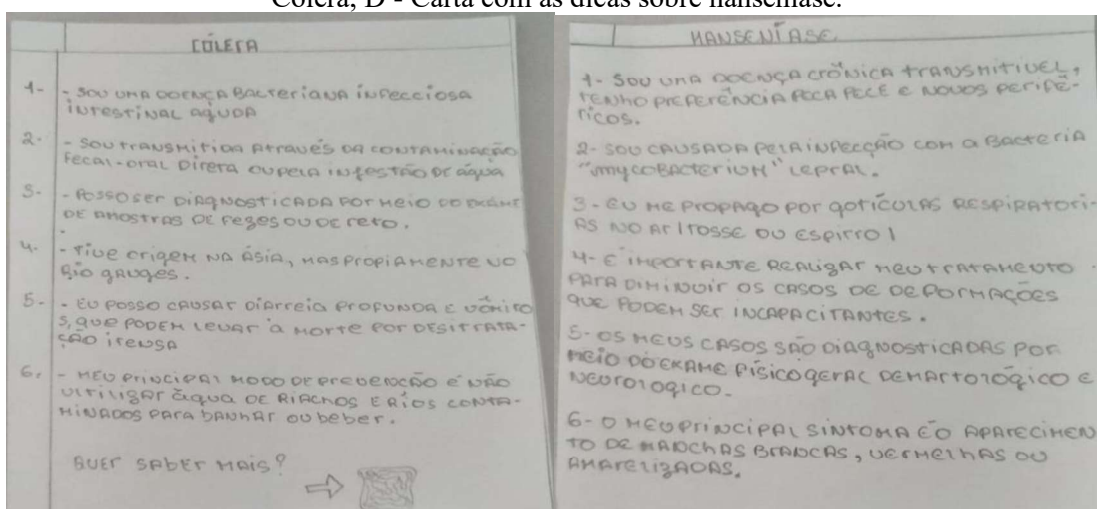
A elaboração das regras (Figura 14) e das dicas (Figura 15) exigiu uma revisão e aplicação prática dos conceitos aprendidos nas etapas anteriores, consolidando o conhecimento de forma significativa. A escolha democrática do nome do jogo ("Enigma das Doenças") entre as opções sugeridas – “Perfil da Bio”, “Enigma das Doenças” e “Desvendando Doenças” - e a permissão para que os alunos pudessem adaptar as regras do jogo "Perfil", realçaram o estímulo ao protagonismo e à criatividade.

**Figura 14** - Registro da atividade de construção das regras do jogo desenvolvido para a sequência didática, com a participação ativa dos alunos.



Fonte: Própria autora, 2025.

**Figura 15** - Registro das cartas de dicas elaboradas pelos estudantes. C - Carta com as dicas sobre Cólera; D - Carta com as dicas sobre hanseníase.

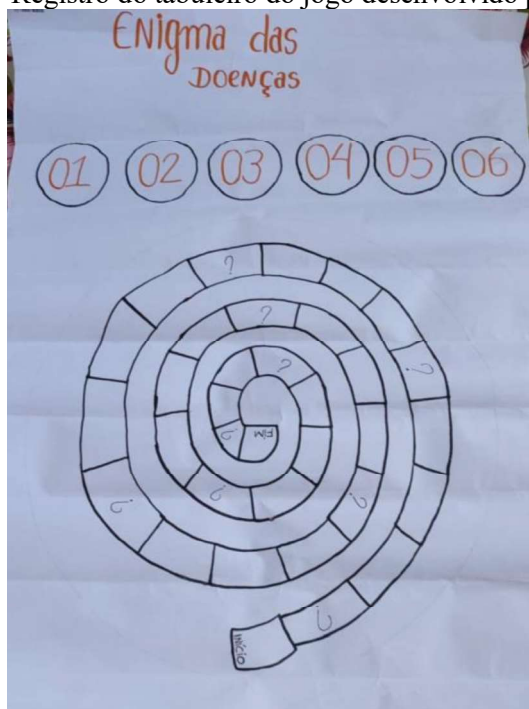


Fonte: Própria autora, 2025.

A produção do jogo (Figura 16), com suas regras e o design das cartas com dicas cumulativas sobre as doenças, atuou não apenas como um instrumento de revisão, mas como

uma ferramenta poderosa para a fixação do conhecimento. A atividade contribuiu para o desenvolvimento de habilidades cognitivas - organização, síntese e aplicação de conceitos - e socioemocionais - colaboração, negociação e tomada de decisão em grupo.

**Figura 16** - Registro do tabuleiro do jogo desenvolvido pelos alunos.



Fonte: Própria autora, 2025.

A aplicação (Figura 17) do jogo foi a culminância da etapa, gerando grande entusiasmo e uma competição saudável entre as equipes, formadas pelos grupos originais de apresentação. A dinâmica de "duelo" entre as equipes estimulou o engajamento na revisão do conteúdo de forma dinâmica e prazerosa.

**Figura 17** - Registro da aplicação do jogo em equipes.



Fonte: Própria autora, 2025.

Ao final da aula, os relatos dos estudantes confirmaram o sucesso da atividade, destacando a percepção deles sobre a experiência. Eles expressaram satisfação com o processo, descrevendo-o como uma forma divertida e altamente eficaz para revisar o conteúdo e fixar o conhecimento. Por exemplo, a fala "O jogo ajudou muito a fixar o conteúdo" ilustra diretamente a eficácia percebida na aprendizagem.

Um aspecto particularmente valorizado pelos alunos foi o fato de terem participado ativamente da construção do jogo, e não apenas de serem jogadores. Essa autonomia na criação gerou um engajamento diferenciado, como evidenciam as declarações: "Foi interessante construir o jogo e não apenas jogar" e "Quando o professor traz um jogo é bom, mas a vontade de jogar algo construído por nós foi grande". A oportunidade de conceber o material didático, inclusive com elementos estratégicos como o citado em "Gostei de construir minhas cartas pensando em não deixar os outros descobrirem", reforça o senso de autoria e desafio. Este *feedback* qualitativo validou a escolha da ludicidade como estratégia pedagógica, confirmando seu potencial para promover uma aprendizagem mais profunda e motivadora.

Em síntese, esta etapa demonstrou o potencial dos jogos criados pelos próprios alunos como uma poderosa ferramenta de ensino e revisão, promovendo não só a aprendizagem do conteúdo biológico de doenças infecciosas, mas também o desenvolvimento de autonomia, criatividade e engajamento ativo dos estudantes, conforme corroborado pelos princípios das metodologias ativas e pela literatura sobre ludicidade na educação.

A avaliação final da pesquisa, realizada por meio de um questionário com escala de 1 a 10, demonstrou uma percepção positiva por parte dos estudantes em relação à abordagem metodológica utilizada. As notas atribuídas, variando entre 7 e 10, sugerem que os alunos valorizaram a oportunidade de aprender de forma lúdica e participativa. Esse resultado corrobora a literatura que aponta para o potencial da ludicidade em tornar o processo de ensino-aprendizagem mais prazeroso e engajador, o que, por sua vez, pode impactar positivamente a assimilação e a retenção do conhecimento.

Para compreender a efetividade das estratégias aplicadas sob a perspectiva dos próprios participantes, foi fundamental coletar suas impressões sobre a experiência. A figura 18 ilustra as respostas que indicam o grau de significância atribuído pelos estudantes à sua participação no projeto e como esta se refletiu em seu processo de aprendizagem.

**Figura 18** - Gráfico sobre a questão 1: “Sua participação no projeto de pesquisa foi significativa no processo de aprendizagem?”



Fonte: Própria autora, 2025.

A grande maioria dos alunos (90,6%), somando "Muito importante" e "Importante", considerou sua participação no projeto significativa para o processo de aprendizagem, com mais de dois terços avaliando-a como "Muito importante". Isso sugere um alto nível de engajamento e percepção de valor na metodologia proposta.

Para complementar a análise do percurso metodológico, a avaliação da percepção dos estudantes sobre as atividades foi fundamental. A figura 19 demonstra o grau de contribuição atribuído pelos alunos ao desenvolvimento do seu protagonismo como aprendizes, oferecendo um panorama sobre como eles experienciaram a abordagem de ensino-aprendizagem.

**Figura 19-** Gráfico sobre a questão 2: “As atividades realizadas contribuíram de forma significativa no desenvolvimento protagonista enquanto aprendiz?”



Fonte: Própria autora, 2025.

Quase 90% dos alunos (87,5%), somando "Muito importante" e "Importante", percebem que as atividades contribuíram para o desenvolvimento de seu protagonismo como aprendizes. Embora a maioria tenha classificado como "Importante", o percentual combinado indica que a metodologia ativa foi eficaz em promover a autonomia e a centralidade do aluno no processo.

No que tange à efetividade das estratégias de ensino-aprendizagem implementadas, a percepção dos estudantes sobre a dinâmica dos seminários em rotação por estações é fundamental. A figura 20 apresenta as respostas à questão que buscou verificar o grau de importância atribuído pelos alunos a essa metodologia em seu processo de aprendizagem.

**Figura 20** - Gráfico sobre a questão 3: “As apresentações dos seminários em forma de rotação por estação, foram importantes no processo de aprendizagem?”



Fonte: Própria autora, 2025.

A aceitação das atividades ativas, como os seminários em rotação por estação, foi extremamente positiva. Cerca de 90% dos alunos (90,7% - somando "Muito importante" e "Importante") consideraram essas atividades importantes, com a grande maioria (71,9%) classificando-as como "Muito importante". Isso reforça a eficácia de metodologias que incentivam a interação e a participação ativa.

A produção colaborativa do jogo pelos próprios estudantes foi uma estratégia central para promover o engajamento e a aprendizagem significativa. A figura 21 ilustra as respostas à questão que buscou verificar o quanto a diversão nesse processo foi importante para o aprendizado dos alunos, destacando a percepção deles sobre o impacto da ludicidade na fixação do conhecimento.

**Figura 21** - Gráfico sobre a questão 4: “A produção do jogo foi divertida? Isso foi importante para você?”



Fonte: Própria autora, 2025.



A dimensão lúdica da produção do jogo foi bem recebida, com 84,4% dos alunos (somando "Muito importante" e "Importante") considerando-a divertida e importante. Isso válida a abordagem lúdica como um fator motivacional e significativo para a aprendizagem, corroborando a relevância da Etapa 4 do projeto.

Após a produção do jogo, a etapa de aplicação foi crucial para a revisão e fixação do conteúdo trabalhado. A figura 22 ilustra as respostas à questão que buscou avaliar o quanto o jogo 'Enigma das Doenças' auxiliou os estudantes no processo de revisão do conhecimento adquirido, evidenciando seu papel como ferramenta pedagógica lúdica e eficaz.

**Figura 22** - Gráfico sobre a questão 5: “O jogo auxiliou para revisar o conteúdo trabalhado?”



Fonte: Própria autora, 2025.

O jogo foi percebido como uma ferramenta eficaz para a revisão do conteúdo. Uma esmagadora maioria de 93,75% dos alunos (somando "Muito importante" e "Importante") afirmou que o jogo auxiliou na revisão, destacando sua funcionalidade didática além do aspecto divertido.

Como culminância do processo avaliativo, os estudantes foram convidados a atribuir uma nota global às atividades desenvolvidas ao longo do projeto. A figura 23 apresenta as pontuações concedidas, demonstrando o elevado grau de aceitação e o sucesso da proposta pedagógica sob a ótica dos próprios participantes.

**Figura 23** - Gráfico sobre a questão 6: “De 1 a 10, qual nota você dá para a realização das atividades do projeto?”



Fonte: Própria autora, 2025.

As atividades do projeto foram avaliadas de forma extremamente positiva pelos alunos. Cerca de 91% dos participantes atribuíram notas 9 ou 10, com a maioria (59,4%) dando a nota máxima. Apenas uma pequena parcela atribuiu notas 7 ou 8, e nenhum aluno deu notas abaixo de 7. Essa alta avaliação global demonstra o sucesso da metodologia e da implementação do projeto na percepção dos estudantes.

O questionário de sondagem inicial evidenciou a importância de diagnosticar os conhecimentos prévios dos alunos para o planejamento de intervenções pedagógicas mais eficazes. A roda de conversa, por sua vez, demonstrou ser uma ferramenta valiosa para estimular o diálogo e a troca de saberes, criando um ambiente de aprendizado mais colaborativo e engajador.

A avaliação positiva dos estudantes em relação à pesquisa, expressa nas notas elevadas, sugere que a abordagem lúdica e participativa foi bem recebida e percebida como uma forma eficaz e interessante de aprender sobre um tema complexo como as doenças bacterianas. Esse *feedback* reforça a importância de considerar as preferências e os estilos de aprendizagem dos alunos no planejamento das atividades pedagógicas.

Em suma, a pesquisa demonstrou que a integração da ludicidade, através da construção de um jogo didático em uma SD bem estruturada, possui um potencial significativo para promover o protagonismo dos estudantes e facilitar a aprendizagem sobre doenças causadas por bactérias. Os resultados obtidos incentivam a adoção de metodologias ativas que coloquem o aluno no centro do processo de ensino-aprendizagem, tornando a experiência educativa mais rica, significativa e prazerosa.

Como resultado tangível e inovador desta pesquisa de Mestrado Profissional em Ensino



de Biologia (PROFBIO), foi desenvolvido e implementado um Produto Técnico e Tecnológico (PTT),

([https://drive.google.com/drive/folders/1hI2dYhwphqP7qrt8nx\\_91WSEGfFL063C?usp=sharing](https://drive.google.com/drive/folders/1hI2dYhwphqP7qrt8nx_91WSEGfFL063C?usp=sharing)), sob a forma de uma SD, que culmina na produção e aplicação de um jogo didático. O produto representa a materialização da proposta pedagógica do trabalho, oferecendo um guia estruturado para outros educadores interessados em aplicar metodologias ativas e ludicidade no ensino de doenças infecciosas causadas por bactérias. Suas características principais incluem:

- **Fundamentação Pedagógica:** a SD e o jogo foram desenvolvidos com base nos princípios das metodologias ativas e da ludicidade, reconhecendo-os como ferramentas potentes para promover a aprendizagem significativa, o engajamento e o protagonismo dos alunos;
- **Estrutura da Sequência Didática:** o produto delinea detalhadamente as quatro etapas da SD (levantamento de conhecimentos prévios, aprofundamento do conteúdo, socialização e produção/aplicação do jogo), fornecendo um roteiro claro para sua implementação;
- **O jogo didático:** o jogo é o ápice da SD e o principal elemento lúdico do produto. Ele foi criado pelos próprios alunos, que elaboraram as cartas com dicas cumulativas sobre as doenças investigadas e o tabuleiro. As regras do jogo, adaptadas e aprovadas pelos estudantes, promovem a revisão ativa e a fixação do conteúdo de forma interativa e competitiva;
- **Materiais de baixo custo:** o produto enfatiza a utilização de materiais simples e acessíveis (papel ofício, cartolina e lápis hidrocor) para a confecção do jogo, tornando-o replicável e acessível a diferentes realidades escolares;
- **Potencial de aplicação e replicabilidade:** o PTT não é apenas a descrição do jogo e da SD, mas um guia prático que pode ser adaptado e utilizado por outros professores, conforme mencionado na conclusão do próprio produto. Isso destaca sua relevância e aplicabilidade além do contexto da pesquisa;
- **Avaliação da atividade:** conforme os resultados do questionário avaliativo e as observações da pesquisa, o jogo e a SD foram percebidos pelos alunos como divertidos, eficazes na revisão e fixação do conteúdo, e promotores de um processo de

aprendizagem mais significativo e protagonista, validando assim a escolha do Produto Técnico.

A criação deste produto técnico não apenas atende a um requisito do Mestrado Profissional, mas também oferece uma contribuição prática e inovadora para o ensino de Biologia, demonstrando a viabilidade de integrar abordagens lúdicas e ativas no currículo.

Os resultados desta pesquisa alinham-se com a crescente valorização da ludicidade e das metodologias ativas no ensino de ciências, conforme observado na literatura pertinente (Diesel, Baldez e Martins, 2017; Fialho, 2008; Almeida e Lima, 2021). A construção do jogo didático "Enigma das Doenças", como uma atividade lúdica e colaborativa, permitiu que os estudantes se tornassem protagonistas do seu aprendizado, superando a passividade frequentemente associada a modelos tradicionais de ensino.

A experiência de criar um artefato concreto e autoral, como um jogo, mobilizou diferentes habilidades cognitivas (como síntese de informações, organização e aplicação de conceitos) e socioemocionais (como trabalho em equipe, comunicação e tomada de decisão), promovendo uma aprendizagem mais significativa e contextualizada. O *feedback* qualitativo dos alunos, que expressaram satisfação e perceberam a atividade como divertida e eficaz para a revisão e fixação do conhecimento, corrobora a potencialidade da abordagem.

A alta pontuação atribuída ao projeto no questionário avaliativo final solidifica a percepção positiva dos estudantes sobre a metodologia e o produto desenvolvido. Portanto, a eficácia demonstrada pela aplicação da SD e do jogo "Enigma das Doenças" válida a concepção do Produto Técnico e Tecnológico (PTT) desta pesquisa de Mestrado Profissional, um recurso didático que se apresenta como um guia completo para outros professores interessados em aplicar a ludicidade no ensino de doenças causadas por bactérias, oferecendo uma contribuição prática e replicável para a comunidade educacional.

## 6. CONCLUSÃO

O presente trabalho estudou o potencial da ludicidade como estratégia pedagógica para facilitar a aprendizagem de um tema complexo e relevante para a saúde pública: as doenças causadas por bactérias. O objetivo geral de promover melhorias nesse processo foi alcançado através do desenvolvimento de uma Sequência Didática (SD) centrada na construção de um jogo didático como ferramenta lúdica e metodológica ativa, assim buscamos demonstrar como essa abordagem pode tornar o processo de ensino-aprendizagem mais engajador, significativo e eficaz para os estudantes.

Ao longo da pesquisa, os objetivos específicos delineados foram alcançados de maneira significativa. A aplicação do questionário diagnóstico inicial permitiu identificar os conhecimentos prévios dos estudantes, fornecendo um ponto de partida crucial para a elaboração da SD, assim como percebeu-se uma deficiência nos conhecimentos dos estudantes em relação às doenças causadas por microrganismos.

As atividades propostas na SD propiciaram a identificação pelos estudantes dos principais agentes etiológicos envolvidos nas doenças bacterianas, desmistificando a visão genérica sobre esses microrganismos. Ademais, as discussões e reflexões estimuladas ao longo da SD contribuíram para o desenvolvimento do pensamento crítico e reflexivo dos estudantes em relação ao papel das bactérias, tanto patogênicas quanto benéficas.

Os resultados obtidos durante a aplicação da SD apontam para o impacto positivo da ludicidade na motivação, no interesse e na participação ativa dos alunos. As atividades lúdicas proporcionam um ambiente de aprendizado mais leve e prazeroso, o que contribuiu para a diminuição da resistência inicial em relação ao tema, muitas vezes percebido como denso e abstrato. A exploração de jogos, dinâmicas e atividades criativas permitiu que os estudantes construíssem o conhecimento de forma mais intuitiva e colaborativa, facilitando a compreensão dos conceitos e a memorização das informações.

A análise qualitativa das interações em sala de aula e das produções dos alunos revelou uma maior capacidade de relacionar os conhecimentos adquiridos com situações do cotidiano, demonstrando uma aprendizagem mais significativa e contextualizada. A ludicidade se mostrou uma ferramenta poderosa para estimular a curiosidade, o raciocínio lógico e a resolução de problemas, habilidades essenciais para a formação de cidadãos conscientes e capazes de tomar decisões informadas sobre saúde.

Observou-se também que a elaboração colaborativa do jogo estimulou a capacidade de trabalho em equipe e a troca de conhecimentos entre os estudantes, evidenciando o potencial da metodologia ativa para o desenvolvimento de habilidades socioemocionais.

Embora os resultados desta pesquisa sejam promissores, é importante reconhecer as limitações inerentes ao estudo, como o contexto específico da aplicação e o tamanho da amostra. Sugere-se, para futuras investigações, a ampliação do estudo para diferentes contextos educacionais e níveis de ensino, bem como a exploração de outras ferramentas lúdicas e a análise do impacto a longo prazo dessa abordagem na retenção do conhecimento e na mudança de comportamento em relação à saúde.

Desta forma, este trabalho reforça a importância de integrar a ludicidade nas práticas pedagógicas, especialmente no ensino de ciências e saúde. A SD desenvolvida e aplicada demonstra o potencial dessa abordagem para transformar a aprendizagem sobre doenças bacterianas em uma experiência mais rica, envolvente e eficaz. Acreditamos que a ludicidade, ao romper com modelos tradicionais de ensino, abre novas perspectivas para a construção de um aprendizado mais significativo e para a formação de indivíduos mais informados e engajados com a sua saúde e a da comunidade.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, L. T.; LIMA, S. C. S. **O lúdico como metodologia de ensino: uma revisão da literatura.** *Research, Society and Development*, v. 10, n. 4, e40610414169, 2021.
- BARBOSA, F. G.; OLIVEIRA, N. C. **Estratégias para o Ensino de Microbiologia: uma Experiência com Alunos do Ensino Fundamental em uma Escola de Anápolis-GO.** *UNOPAR Cient., Ciênc. Human. Educ.*, Londrina, v. 16, n. 1, p. 5-13, Jan. 2015 Disponível em: <https://revistaensinoeducacao.pgsskroton.com.br/article/view/326>. Acesso em: 25 maio. 2023.
- BARBOSA, E. A.; OLIVEIRA, C. D. S. **O lúdico como ferramenta de ensino e aprendizagem na microbiologia: uma revisão bibliográfica.** *Revista Inovação Tecnológica*, v. 8, n. 1, p. 1-10, 2015.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC).** Brasília, DF: MEC, 2018.
- BRASIL, 2018. **PCN Ensino Médio: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias.** Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/busca-geral/195-secretarias-112877938/seb-educacao-basica-2007048997/12598-publicacoes-sp-265002211>. Acessado em: 25 mar. 2024.
- BERBEL, N. A. N. **As metodologias ativas e a promoção da autonomia dos estudantes.** *Semina: Ciências sociais e humanas*, Londrina, v. 32, n. 1, p. 25-40, 2011.
- CARVALHO, P. R.; ROSA, V. S.; MORAES FILHO, A. V. **METODOLOGIAS ATIVAS: aprendizagem baseada em projetos na área das Ciências da Natureza.** *Revista Acadêmica Educação e Cultura em Debate* V. 8, N. 1, jan./dez. 2022. Disponível em: [file:///C:/Users/suzy\\_/Downloads/837-2423-1-PB.pdf](file:///C:/Users/suzy_/Downloads/837-2423-1-PB.pdf) Acessado em: 03 jun. 2023.
- Currículo de Pernambuco – Ensino Médio.** Disponível em: <https://portal.educacao.pe.gov.br/ensino-medio/>. Acessado em: 25 mar. 2024.
- CRESWELL, J. W. **Desenho de pesquisa: abordagens qualitativas, quantitativas e de métodos mistos.** 4ª ed. Thousand Oaks: SAGE Publications, 2014.
- DEMO, P. **Educar pela pesquisa.** 10. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2015.
- DETERDING, S. *et al.* **Gamification: Toward a Definition.** In: Proceedings of the CHI 2011 Gamification Workshop. Vancouver, BC, Canadá, 2011.
- DIESEL, Aline.; BALDEZ, Alda Leila Santos; MARTINS, Silvana Neumann. **Metodologias ativas de ensino-aprendizagem: um olhar sobre o processo.** *Revista Thema*, v. 14, n. 3, p. 268-283, 2017.
- DIESEL, Aline; BALDEZ, Alda Leila Santos; MARTINS, Silvana Neumann. **Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica.** *Revista Thema*, v. 14, n. 1, p. 268-288, 2017.
- EMERICK, C.; NOGUEIRA, B. G. A.; SILVA, C. C. **O Uso da Gamificação no Ensino de Biologia para a Geração Z.** *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, v. 8, n. 3, p. 48-60, 2022.

EMERICK, L. B. B. R.; NOGUEIRA, R. M.; SILVA, F. A. **Guia prático de METODOLOGIAS ATIVAS para o ensino superior**. 1.ed. Cuiabá: Fundação UNISELVA, 2022. 49p. e 50 p.

FIALHO, Neusa Nogueira. **Os jogos didáticos como ferramenta de ensino**. In: VIII Congresso Nacional de Educação / III Congresso Ibero-Americano sobre Violência nas Escolas, PUCPR. Anais... Curitiba: Champagnat, 2008.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: Saberes necessários à prática educativa** / Paulo Freire. – São Paulo: Paz e Terra, 1996 (Coleção leitura).

JÚNIOR, Marcos Elias de Oliveira. **Ficheiro: Brazil Pernambuco Ferreiros location map.svg**. Wikipédia, a enciclopédia livre. (26 de março de 2019). Disponível em: [https://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Brazil\\_Pernambuco\\_Ferreiros\\_location\\_map.svg](https://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Brazil_Pernambuco_Ferreiros_location_map.svg). Acesso em: 28 maio 2025.

KAPP, K. M. **The gamification of learning and instruction: Game-based methods and strategies for training and education**. San Francisco: Pfeiffer, 2012.

KIMURA, Angela Hitomi; OLIVEIRA, Gilberto Santos de; SCANDORIEIRO, Sara; SOUZA, Patricia Canteri de; SCHURUFF, Paulo Afonso; MEDEIROS, Leonardo Pinto; BODMAR, Giovana Carolina; SARMIENTO, Juan Josue Puño; GAZAL, Luis Eduardo de Souza; SANTOS, Pollyana Myrella Capela dos; KOGA, Vanessa Lumi; CYOIA, Paula Signolfi; NISHIO, Erick Kenji; MOREY, Alexandre Tadachi; TATIBANA, Berenice Tomoko; NAKAZATO, Gerson; KOBAYASHI, Renata Katsuko Takayama. **Microbiologia para o ensino médio e técnico**: contribuição da extensão ao ensino e aplicação da ciência. *Revista Conexão UEPG*, Ponta Grossa, volume 9 número 2 - jul./dez. 2013. Disponível em: [file:///C:/Users/suzy\\_/Downloads/michaves,+8-p254\\_267.pdf](file:///C:/Users/suzy_/Downloads/michaves,+8-p254_267.pdf) . Acesso em: 25 maio 2023.

KIMURA, S. K. *et al.* **A utilização de maquetes como recurso didático no ensino de microbiologia**. *Revista de Ensino de Biologia*, v. 6, n. 2, p. 123-130, 2013.

KISHIMOTO, T. M. **O jogo e a educação infantil**. 14. ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2017.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. São Paulo: Harbra, 2004.

LOPES, S.; ROSSO, S. **Conecte BIO**: volume único. 1. ed. São Paulo: Saraiva, 2014.

MINAYO, M. C. S. (Org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 21. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001.

MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 13. ed. São Paulo: Hucitec, 2013.

MORAN, J. M. **Metodologias ativas e modelos híbridos no ensino superior**. In: Coleção Digital, n. 1, p. 1-18, 2015a.

MORAN, José. **Mudando a educação com metodologias ativas**. Coleção de mídias contemporâneas. Convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens, v. 2, n. 1, p. 15-33, 2015b.

PIAGET, J. **A formação do símbolo na criança: imitação, jogo e sonho, imagem e representação**. Rio de Janeiro: Zahar, 1976.

REECE, Jane B.; URRY, Lisa A.; CAIN, Michael L.; WASSERMAN, Steven A.; MINORSKY, Peter V.; JACKSON, Robert B. **Biologia de Campbell**. 9. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

REECE, Jane. B; URRY, Lisa A.; CAIN, Michael L.; WASSERMAN, Steven A.; MINORSKY, Peter V.; JACKSON, Robert B. **Biologia de Campbell**. 10 ed. São Paulo: Artmed, 2015.

SANCHES, J. P.; FURLAN, P. R. **Microrganismos: Uma Abordagem para o Ensino Fundamental**. Anais do Congresso Nacional de Educação Ambiental (CorNEA), v. 1, n. 1, p. 1-10, 2021.

SILVA, S. F.; COLOMBO, A. V. **Jogos: Uma Proposta Pedagógica no ensino da Microbiologia para o Ensino Superior**. *Revista Multidisciplinar e de Psicologia*, V.13, N. 45

SILVA, J. R. **Jogos Educativos: uma proposta para dinamizar o ensino da parasitologia no ensino médio**. 2020. 76 F. Trabalho de Conclusão de Mestrado. Universidade Federal de João Pessoa.

SILVA, V. A. da; COLOMBO, C. P. **O uso de jogos didáticos no ensino de microbiologia em escolas de ensino médio: revisão de literatura**. *Revista Brasileira de Educação Ambiental*, v. 14, n. 2, p. 248-261, 2019.

TORTORA, G. J. ; FUNKE, B. R.; CASE, C. L. **Microbiologia**. 12ª edição. Porto Alegre: Editora Artmed, 2017. Disponível em: [https://www.google.com.br/books/edition/Microbiologia\\_12%C2%AA\\_Edi%C3%A7%C3%A3o/L98\\_DQAAQBAJ?hl=ptBR&gbpv=1&dq=inauthor:%22Gerard+J.+Tortora%22&prints=frontcover](https://www.google.com.br/books/edition/Microbiologia_12%C2%AA_Edi%C3%A7%C3%A3o/L98_DQAAQBAJ?hl=ptBR&gbpv=1&dq=inauthor:%22Gerard+J.+Tortora%22&prints=frontcover). Acesso em: 19 agosto 2023.

UNESCO. **Educação e COVID-19: Recomendações para a reabertura de escolas**. Brasília, DF: UNESCO, 2020.

VASCONCELLOS, C. S. **Construção do conhecimento em sala de aula**. São Paulo: Libertad, 2017.

VIEIRA, D. A. D. P; FERNANDES, N. C. D. A. Q. **Microbiologia Geral**. Inhumas: IFG; Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2012. 100p. Disponível em: [https://www.ufsm.br/app/uploads/sites/413/2018/12/05\\_microbiologia\\_geral.pdf](https://www.ufsm.br/app/uploads/sites/413/2018/12/05_microbiologia_geral.pdf). Acessado em: 25 mar. 2024.

WERBACH, K.; HUNTER, D. **For the win: How game thinking can revolutionize your business**. Philadelphia: Wharton Digital Press, 2012.

## APÊNDICE A: Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE)



PROFBIO  
Mestrado Profissional  
em Ensino de Biologia



### UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA

#### TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE)

Para crianças e adolescentes (maiores que **6 anos** e menores que **18 anos**) e para **legalmente incapaz**

Prezado(a) **PARTICIPANTE DE PESQUISA**,

Os pesquisadores “SUZY NUNES CRISPIM” (aluna regularmente matriculada no MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA, DA UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA), e “Dr. FÁBIO MARCEL DA SILVA SANTOS” (professor orientador), convidam você a participar da pesquisa intitulada **“LUDICIDADE EM AÇÃO: DESENVOLVIMENTO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA COMO FACILITADORA NA APRENDIZAGEM DE DOENÇAS CAUSADAS POR BACTÉRIAS”**. Informamos que seu pai/mãe ou responsável legal permitiu a sua participação. Pretendemos **“Desenvolver melhorias no ensino de doenças causadas por microrganismos através do ensino por investigação, por meio da produção de um jogo didático como ferramenta lúdica no processo de ensino aprendizagem”**). Gostaríamos muito de contar com você, mas você não é obrigado a participar e não tem problema se desistir. Outros adolescentes participantes desta pesquisa têm de (16) anos de idade a (17) anos de idade. A pesquisa será feita na Escola de Referência em Ensino Médio Emiliano Pereira Borges, onde os participantes (adolescentes) irão produzir um jogo sobre doenças causadas por microrganismos, para isso, eles vão desenvolver por etapas. Na primeira etapa: levantamento do conhecimento prévio dos estudantes; segunda etapa: investigação sobre as doenças e apresentação para turma; terceira etapa: conhecer o jogo “Perfil”, que será como base para produção do jogo; quarta etapa: produção das cartas do jogo e quinta etapa: finalização do jogo, construção do tabuleiro e regras do jogo. Para isso, será usado/a cartolina, isopor, papel ofício e lápis de cor, ele é considerado (a) seguro (a), mas é possível ocorrer envolver riscos e dessa forma é necessário ter precauções, no entanto, esta pesquisa oferece um mínimo de riscos possíveis aos seus participantes. Os mesmos poderão sentir algum tipo de desconforto psicológico durante as etapas da pesquisa. Como forma de diminuir os riscos, os participantes serão informados de todas as etapas da pesquisa e que caso ocorra quaisquer desconforto, eles podem falar a professora pesquisadora, como também, qualquer um dos participantes podem desistir de participar da pesquisa em qualquer momento, sem que ocorra algum tipo de prejuízo para ele. A metodologia não traz nenhum tipo de risco físico aos participantes. Caso aconteça algo errado, você, seus pais ou



responsáveis poderá(ão) nos procurar pelos contatos que estão no final do texto. A sua participação é importante (pois, a referida pesquisa trará benefícios que superam as possibilidades de quaisquer tipos de riscos. Além disso, as estratégias utilizadas nas etapas do estudo, constituem-se em metodologias ativas capazes de tornar o aluno como um ser protagonista, autônomo e solidário no seu processo de aprendizagem. Além disso, os resultados dessa pesquisa serão importantes para professores de biologia, pois poderá incentivá-los a uma reflexão e possível mudança sobre suas metodologias, sobretudo, no ensino de microrganismos. As suas informações ficarão sob sigilo, ninguém saberá que você está participando da pesquisa; não falaremos a outras pessoas, nem daremos a estranhos as informações que você nos der. Os resultados da pesquisa serão transformados em artigo e publicados e apresentados em revistas e eventos, cumprindo a Resolução 466/12 e a Norma Operacional 001/13, mas sem identificar (dados pessoais, vídeos, imagens e áudios de gravações) dos participantes (adolescentes).

### CONSENTIMENTO PÓS-INFORMADO

Eu \_\_\_\_\_ aceito participar da pesquisa “**LUDICIDADE EM AÇÃO: UMA FORMA DIFERENTE DE APRENDER DOENÇAS CAUSADAS POR MICRORGANISMOS**”. Entendi as coisas ruins e as coisas boas que podem acontecer. Entendi que posso dizer “sim” e participar, mas que, a qualquer momento, posso dizer “não” é desistir e que ninguém vai ficar com raiva/chateado comigo. Os pesquisadores esclareceram minhas dúvidas e conversaram com os meus pais/responsável legal. Recebi uma cópia deste termo de assentimento, li e quero/concordo em participar da pesquisa/estudo.

Ferreiros-PE, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Assinatura do menor

\_\_\_\_\_  
Assinatura do pesquisador responsável

Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos desta pesquisa, você poderá consultar:	
<b>Pesquisador(a) Responsável: Suzy Nunes Crispim</b> Mestranda do Curso de Mestrado em Ensino de Biologia - PROFBIO Universidade Federal da Paraíba – UFPB	<b>Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba</b>

<p>Endereço: Vicente Gomes de Andrade, 06</p> <p>CEP: 58.175-000</p> <p>☐ (83) 99803-9418</p> <p><i>E-mail:</i> <a href="mailto:suzy.crispim@academico.ufpb.br">suzy.crispim@academico.ufpb.br</a></p>	<p>CEP/CCS/UFPB Campus I - Cidade</p> <p>Universitária 1º Andar – CEP 58051-900 – João Pessoa/PB</p> <p>☐ (83) 3216-7791 –</p> <p><i>E-mail:</i> <a href="mailto:comitedeetica@ccs.ufpb.br">comitedeetica@ccs.ufpb.br</a></p>
--	---

## APÊNDICE B: Termo de Consentimento Livre e Esclarecimento (TCLE)



**PROFBIO**  
Mestrado Profissional  
em Ensino de Biologia



### UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA

#### **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)**

Prezado(a) responsável pelo **PARTICIPANTE DA PESQUISA**,

Os pesquisadores “SUZY NUNES CRISPIM” (aluna regularmente matriculada no MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA, DA UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA), e “Dr. FÁBIO MARCEL DA SILVA SANTOS” (professor orientador), convidam você a participar da pesquisa intitulada “**LUDICIDADE EM AÇÃO: DESENVOLVIMENTO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA COMO FACILITADORA NA APRENDIZAGEM DE DOENÇAS CAUSADAS POR BACTÉRIAS**”. Para tanto você precisará assinar o TCLE que visa assegurar a proteção, a autonomia e o respeito aos participantes de pesquisa em todas as suas dimensões: física, psíquica, moral, intelectual, social, cultural e/ou espiritual – e que a estruturação, o conteúdo e forma de obtenção dele observam as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos preconizadas pela **Resolução nº 466/2012 e/ou Resolução nº 510/2016**, do Conselho Nacional de Saúde e Ministério da Saúde.

Sua decisão de participar neste estudo deve ser voluntária e que ela não resultará em nenhum custo ou ônus financeiro para você (ou para o seu empregador, quando for este o caso) e que você não sofrerá nenhum tipo de prejuízo ou punição caso decida não participar desta pesquisa. Todos os dados e informações fornecidos por você serão tratados de forma anônima/sigilosa, não permitindo a sua identificação.

#### **Objetivo da Pesquisa**

Desenvolver melhorias no ensino de doenças causadas por microrganismos através do ensino por investigação, por meio da produção de um jogo didático como ferramenta lúdica no processo de ensino aprendizagem.

#### **Metodologia da Pesquisa:**

O desenvolvimento desse projeto será realizado em cinco etapas e ao longo do primeiro semestre, equivalente ao 1º e 2º bimestres, a construção vai ser de acordo com tema estudado, seguindo a sequência dos conteúdos: vírus, bactérias e protozoários. Para cada grupo estudado, irá acontecer as etapas que estão detalhadas abaixo.

1. Será trabalhado o conteúdo de forma geral sobre um determinado grupo de microrganismos.
2. Os alunos participantes irão investigar sobre as doenças relacionadas daquele grupo estudado e apresentar para a turma.
3. Os alunos participantes irão conhecer o jogo “Perfil”.
4. Produção do jogo a partir dos conhecimentos adquiridos sobre as doenças.
5. Finalização do jogo, juntar todas as cartas que foram construídas durante o semestre, e, em seguida, construir o tabuleiro e as regras do jogo.

### **Riscos ao (à) Participante da Pesquisa**

Toda pesquisa com seres humanos envolve riscos e dessa forma é necessário ter precauções, no entanto, esta pesquisa oferece um mínimo de riscos possíveis aos seus participantes, pois os participantes não serão expostos a materiais, substâncias ou qualquer outro motivo que evoque risco a sua integridade física ou psíquica. Os mesmos poderão sentir algum tipo de desconforto psicológico durante as etapas da pesquisa. Como forma de diminuir os riscos, os participantes serão informados de todas as etapas da pesquisa e que caso ocorra quaisquer desconforto, eles podem falar com a professora pesquisadora, como também, os participantes podem desistir de participar da pesquisa em qualquer momento, sem que ocorra algum tipo de prejuízo para ele. A metodologia não traz nenhum tipo de risco físico aos participantes.

### **Benefícios ao (à) Participante da Pesquisa**

A referida pesquisa trará benefícios que superam as possibilidades de quaisquer tipos de riscos, como o psicológico, intelectual e emocional. Além disso, as estratégias utilizadas nas etapas do estudo, constituem-se em metodologias ativas capazes de tornar o aluno como um ser protagonista, autônomo e solidário no seu processo de aprendizagem. Além disso, os resultados dessa pesquisa serão importantes para professores de biologia, pois poderá incentivá-los a uma reflexão e possível mudança sobre suas metodologias, sobretudo, no ensino de microrganismos.

### **Critério de Inclusão**

Os estudantes da segunda série do ensino médio que estejam regularmente matriculados na EREM Emiliano Pereira Borges e que aceitem assinar o termo de Assentimento e Esclarecimento (TALE) e o responsável assinar o Termo de Consentimento e Esclarecimento (TCLE).

### **Critério de Exclusão**

Os estudantes da segunda série do ensino médio que não estejam regularmente matriculados na EREM Emiliano Pereira Borges ou que não aceitem assinar o termo de Assentimento e Esclarecimento (TALE), ou o responsável não assinar o Termo de Consentimento e Esclarecimento (TCLE).

### **Informação de Contato do Responsável Principal e de Demais Membros da Equipe de Pesquisa**

#### **Pesquisador responsável pela pesquisa:**

Suzy Nunes Crispim

Mestranda do Curso de Mestrado em Ensino de Biologia - PROFBIO

Universidade Federal da Paraíba – UFPB

Rua: Vicente Gomes de Andrade, 06

CEP: 58.175-000

Telefone: +55 (83) 99803-9418

E-mail: [suzy.crispim@academico.ufpb.br](mailto:suzy.crispim@academico.ufpb.br)

### **Endereço e Informações de Contato da(o) Universidade Federal de João Pessoa**

Universidade Federal da Paraíba – Campus I

PROFBIO - Departamento de Sistemática e Ecologia (DSE) do Centro de Ciências Exatas e da Natureza (CCEN).

Cidade Universitária / CEP: 58.051-900 – João Pessoa-PB

Telefone: +55 (83) 3216-7791

### **Endereço e Informações de Contato do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP)/CCS/UFPB**

Comitê de Ética em Pesquisa (CEP)

Centro de Ciências da Saúde (1º andar) da Universidade Federal da Paraíba Campus I –

Cidade Universitária / CEP: 58.051-900 – João Pessoa-PB

Telefone: +55 (83) 3216-7791

E-mail: [comitedeetica@ccs.ufpb.br](mailto:comitedeetica@ccs.ufpb.br)

Horário de Funcionamento: de 07h às 12h e de 13h às 16h. Homepage:

<http://www.ccs.ufpb.br/eticaccsufpb>

### **CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Ao colocar sua assinatura ao final deste documento, **VOCÊ**, de forma voluntária, na qualidade de **PARTICIPANTE** da pesquisa, expressa o seu **consentimento livre e esclarecido** para participar deste estudo e declara que está suficientemente informado(a), de maneira clara e objetiva, acerca da presente investigação. E receberá uma cópia deste **Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)**, assinado pelo(a) Pesquisador(a) Responsável.

Ferreiros-PE, \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

(    ) Aceito participar da pesquisa

(    ) Não aceito participar da pesquisa



---

Assinatura, por extenso, **do(a) Participante da Pesquisa**

---

Assinatura, por extenso, **do(a) Pesquisador(a) Responsável pela pesquisa**

**APÊNDICE C: Questionário de sondagem sobre as concepções prévias dos estudantes em relação a doenças causadas por bactérias**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA**  
**MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE**  
**BIOLOGIA**  
**EREM EMILIANO PEREIRA BORGES**  
**PROFESSORA: SUZY CRISPIM**  
**DISCIPLINA: BIOLOGIA**



**Questionário de sondagem para os estudantes que fazem parte do projeto LUDICIDADE EM AÇÃO: DESENVOLVIMENTO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA COMO FACILITADORA NA APRENDIZAGEM DE DOENÇAS CAUSADAS POR BACTÉRIAS.** Esta atividade tem como objetivo sondar o conhecimento prévio dos estudantes sobre a temática, e o mesmo questionário será reaplicado após realização do projeto, com o intuito de comparar as respostas e analisar a aprendizagem dos estudantes.

Idade: \_\_\_\_\_ anos. 2ª série: A ( )  
Gênero: masculino ( ) feminino ( ) Outro ( ).

**Questão 1: O que você entende por microbiologia?**

---

---

**Questão 2: O que você entende por agente etiológico e agente transmissor?**

---

---

**Questão 3: O que você entende por vacina?**

---

---

**Questão 4: Diferencie viroses e bacterioses.**

---

---

**Questão 5: Você acha que todas as bactérias provocam doenças?**

- ( ) Sim  
( ) Não  
( ) Não sei

**Questão 6: Das opções abaixo, quais são exemplos de microrganismos?**

- ( ) Vírus  
( ) Bactérias  
( ) Cianobactérias  
( ) Fungos

- ☐ Algas
- ☐ Lombriga
- ☐ Protozoários

**Questão 7: Das opções abaixo, quais são causadas por bactérias?**

- ☐ Sarampo
- ☐ Dengue
- ☐ Botulismo
- ☐ Febre amarela
- ☐ Pneumonia
- ☐ Tétano
- ☐ Toxoplasmose
- ☐ Doenças de chagas

**Questão 8: Você acha que todos os microrganismos são parasitas obrigatórios?**

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não sei

**Questão 9: Você acha que é importante o estudo sobre doenças causadas por bactérias?**

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não sei



**APÊNDICE D: Questionário avaliativo após realização da sequência didática**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA**  
**MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE**  
**BIOLOGIA**  
**EREM MÉDIO EMILIANO PEREIRA BORGES**  
**PROFESSORA: SUZY CRISPIM**  
**DISCIPLINA: BIOLOGIA**



**Questionário avaliativo para os estudantes que fazem parte do projeto LUDICIDADE EM AÇÃO: DESENVOLVIMENTO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA COMO FACILITADORA NA APRENDIZAGEM DE DOENÇAS CAUSADAS POR BACTÉRIAS. Esta atividade tem como objetivo avaliar o conhecimento adquirido pelos estudantes com a realização deste projeto.**

**Questão 1: Você acha que a sua participação no projeto “LUDICIDADE EM AÇÃO: DESENVOLVIMENTO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA COMO FACILITADORA NA APRENDIZAGEM DE DOENÇAS CAUSADAS POR BACTÉRIAS” foi significativa para o seu processo de aprendizagem?**

- ☐ Muito importante
- ☐ Importante
- ☐ Moderado
- ☐ Às vezes importante
- ☐ Não foi importante

**Questão 2: Você acha que as atividades realizadas contribuíram de forma significativa no desenvolvimento protagonista enquanto aprendiz?**

- ☐ Muito importante
- ☐ Importante
- ☐ Moderado
- ☐ Às vezes importante
- ☐ Não foi importante

**Questão 3: Você acha que atividades lúdicas, como a produção do jogo, são importantes no processo de aprendizagem?**

- ☐ Muito importante
- ☐ Importante
- ☐ Moderado
- ☐ Às vezes importante
- ☐ Não foi importante

**Questão 4: Você acha que a produção do jogo foi divertida? Isso foi importante para você?**

- ☐ Muito importante
- ☐ Importante
- ☐ Moderado
- ☐ Às vezes importante
- ☐ Não foi importante

**Questão 5: Você acha que o jogo auxiliou para revisar o conteúdo trabalhado?**

- ☐ Muito importante
- ☐ Importante
- ☐ Moderado
- ☐ Às vezes importante
- ☐ Não foi importante

**Questão 6:** De 1 a 10, qual nota você dá para a realização das atividades do projeto?

- ( 1 )      ( 2 )      ( 3 )      ( 4 )      ( 5 )      ( 6 )      ( 7 )      ( 8 )      ( 9 )      ( 10 )

## ANEXO A: Parecer consubstanciado do CEP

CENTRO DE CIÊNCIAS DA  
SAÚDE DA UNIVERSIDADE  
FEDERAL DA PARAÍBA -  
CCS/UFPB



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** LUDICIDADE EM AÇÃO: UMA FORMA DIFERENTE DE APRENDER DOENÇAS CAUSADAS POR MICRORGANISMOS

**Pesquisador:** SUZY NUNES CRISPIM

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 74943323.0.0000.5188

**Instituição Proponente:** UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 6.483.253

#### Apresentação do Projeto:

TRATA-SE DE UM PROTOCOLO QUE TEM COMO ORIGEM O PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE BIOLOGIA /CCEN/UFPB, DE AUTORIA DE SUZY NUNES CRISPIM E ORIENTADO PELO PROFESSOR DR. FÁBIO MARCEL DA SILVA SANTOS, COM TÉRMINO PREVISTO PARA FEVEREIRO DE 2025. O DESENHO DA PESQUISA PROTOCOLADO JUNTO AO CEP ANUNCIA QUE O ESTUDO SERÁ REALIZADO ATRAVÉS DE UMA PESQUISA QUALITATIVA, UTILIZANDO UMA METODOLOGIA ATIVA DE ENSINO INVESTIGATIVO.

#### Objetivo da Pesquisa:

"Desenvolver melhorias no ensino de doenças causadas por microrganismos através do ensino por investigação, por meio da produção de um jogo didático como ferramenta lúdica no processo de ensino aprendizagem".

#### Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Possíveis riscos e benefícios estão previstos no Termo de Assentimento Livre e Esclarecimento (TALE) e/ou cujos pais/responsáveis se recusarem a assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecimento (TCLE).

#### Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Embora tanto o desenho quanto o objetivo anunciados falem tratar-se de uma pesquisa, é possível perceber, da documentação apresentada, que trata-se de um projeto de intervenção em turma de

**Endereço:** Campus I / Prédio do CCS UFPB - 1º Andar  
**Bairro:** Cidade Universitária **CEP:** 58.051-900  
**UF:** PB **Município:** JOAO PESSOA  
**Telefone:** (83)3216-7791 **Fax:** (83)3216-7791 **E-mail:** comitedeetica@ccs.ufpb.br

## ANEXO B: Termo de Anuência da Escola



Governo do Estado de Pernambuco

Secretaria de Educação e Esportes

Secretaria Executiva de Educação Integral e Profissional- SEIP

**Escola de Referência em Ensino Médio Emiliano Pereira Borges**

Endereço: Rua Agamenon Magalhães, 35- CEP: 55880-000, Bairro: Centro, Cidade: Ferreiros-PE

Fone: (81) 36571901/ 36571902- Cadastro Estadual: E- 155.001- Cadastro INEP: 26088606

### TERMO DE ANUÊNCIA

A direção da EREM Emiliano Pereira Borges-Rua Agamenon Magalhães,35- Ferreiros/PE, está ciente e de acordo com a execução do projeto de pesquisa intitulado: **"LUDICIDADE EM AÇÃO: UMA FORMA DIFERENTE DE APRENDER DOENÇAS CAUSADAS POR MICROORGANISMOS"** da pesquisadora Sra. **Suzy Nunes Crispim**, CPF: **059.160.404-31**, RG. **2.712.490-SSDS/PB**, discente do Curso de Mestrado profissional em Ensino de Biologia, PROFBIO/UFPB, sob orientação do professor **Dr. Fábio Marcel da Silva Santos**, do Departamento de Fisiologia e Patologia, Centro de Ciências da Saúde, da Universidade Federal da Paraíba.

Ferreiros, 26 de setembro de 2022.

ESCOLA DE REFERENCIA EM ENSINO  
MÉDIO EMILIANO PEREIRA BORGES  
Rua Agamenon Magalhães, 35  
Ferreiros-PE  
Ins. E - 155.001- Cad. 26088606

Atenciosamente,

Carlos Augusto Silva de Araújo

Gestor-Matrícula: 251.031-6

Carlos Augusto Silva de Araújo  
Gestor Escolar  
Mat.: 251.031-6

## ANEXO C: Certidão do Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional (PROFBIO)



---

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA  
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA EM REDE  
NACIONAL

### CERTIDÃO

Certifico que o Projeto do Trabalho de Conclusão de Mestrado (PTCM), cujo título, **“LUDICIDADE EM AÇÃO: UMA FORMA DIFERENTE DE APRENDER DOENÇAS CAUSADAS POR MICRORGANISMOS”**, da mestrande SUZY NUNES CRISPIM, matrícula 20231003319, foi **APROVADO** pelo Colegiado do PROFBIO, na reunião de 28 de setembro de 2023. A mestrande desenvolverá o trabalho sob a orientação do Prof. Dr. Fábio Marcel da Silva Santos. Este projeto faz parte das etapas do PROFBIO e a sua execução e apresentação final é condição para a conclusão do curso.

João Pessoa, 29 de setembro de 2023

  
Prof.ª Dr.ª Maria de Fátima Camarotti  
Coordenadora PROFBIO/UFPA  
SIAPE - 1575021  
Prof.ª Dr.ª Maria de Fátima Camarotti  
Coordenadora do PROFBO  
SIAPE - 1575021

## ANEXO D: Cartas do jogo “Enigmas das doenças”

<p style="text-align: center;"><b>CÓLERA</b></p> <p>1- Sou uma doença bacteriana infecciosa intestinal aguda.</p> <p>2- Sou Transmitida através da contaminação fecal-oral direta ou pela ingestão de água contaminada.</p> <p>3- Posso ser diagnosticada por meio de exame de as amostras de fezes ou de reto.</p> <p>4- Tive origem na Ásia, mas propriamente no rio Ganges.</p> <p>5- Eu posso causar diarreia profunda e vômito, que podem levar à morte por desidratação intensa.</p> <p>6- Meu principal modo de prevenção é não utilizar água de riachos e rios contaminados.</p>	<p style="text-align: center;"><b>SÍFILIS</b></p> <p>1- Sou considerada uma infecção sexualmente transmissível (IST).</p> <p>2- Posso ser passada de mãe para filho na gravidez.</p> <p>3- Posso ter fases primária, secundária, latente e terciária.</p> <p>4- Já fui muito temida no passado.</p> <p>5- A fase secundária pode causar manchas pelo corpo.</p> <p>6- Posso ter fase primária caracterizada por uma lesão única, indolor, chamada cancro duro.</p>	<p style="text-align: center;"><b>HANSENÍASE</b></p> <p>1- Sou uma doença crônica transmissível, tenho preferência pela pele e novos periféricos.</p> <p>2- Sou causada pela infecção da bactéria <i>Mycobacterium leprae</i>.</p> <p>3- Eu me propago por gotículas respiratórias no ar, tosse ou espirro.</p> <p>4- Sou conhecida por lepra.</p> <p>5- Os meus casos são diagnosticados por meio do exame dermatológico e neurológico.</p> <p>6- O meu principal sintoma é o aparecimento de manchas brancas, vermelhas ou amareladas.</p>
<p style="text-align: center;"><b>GONORREIA</b></p> <p>1- Sou uma doença sexualmente transmissível.</p> <p>2- Causo dor ao urinar.</p> <p>3-Posso produzir secreção amarelada/esverdeada saindo do pênis ou da vagina.</p> <p>4- Sou causada pela <i>Neisseria gonorrhoeae</i>.</p> <p>5- Posso infectar os olhos do recém-nascido durante o parto.</p> <p>6- Se não tratada, posso provocar problemas de fertilidade.</p>	<p style="text-align: center;"><b>LEPTOSPIROSE</b></p> <p>1- Tenho relação com enchentes e águas sujas.</p> <p>2- Ratos são meus principais transmissores.</p> <p>3- Causo febre, dor muscular e icterícia.</p> <p>4- Posso afetar rins e fígado.</p> <p>5- Minha bactéria causadora tem formato espiralado.</p> <p>6- Sou causada pela bactéria <i>Leptospira interrogans</i>.</p>	<p style="text-align: center;"><b>TUBERCULOSE</b></p> <p>1- Eu já fui conhecida como “peste branca”.</p> <p>2- Ataco principalmente os pulmões.</p> <p>3- Posso ser transmitida pelo ar.</p> <p>4- Provoco tosse persistente e suor noturno.</p> <p>5- Meu diagnóstico pode envolver o teste do escarro.</p> <p>6-Tenho uma vacina preventiva chamada BCG.</p>