



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS**  
**DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA**  
**LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**ISA MARIA FERREIRA AZEVEDO**

**A TRILHA DA VACINA: O USO DA GAMIFICAÇÃO COMO ABORDAGEM  
ESTRATÉGICA PARA A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO EM  
IMUNOLOGIA NO ENSINO MÉDIO**

**FORTALEZA**

**2022**

ISA MARIA FERREIRA AZEVEDO

A TRILHA DA VACINA: O USO DA GAMIFICAÇÃO COMO ABORDAGEM  
ESTRATÉGICA PARA A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO EM IMUNOLOGIA NO  
ENSINO MÉDIO

Monografia apresentada ao curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Ceará, como requisito para a obtenção do grau de Licenciada em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Edson Holanda Teixeira.  
Coorientadora: Prof<sup>ª</sup>. Ma. Aryane de Azevedo Pinheiro.

**FORTALEZA**

**2022**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Biblioteca Universitária  
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

A987t Azevedo, Isa Maria Ferreira.

A trilha da vacina: o uso da gamificação como abordagem estratégica para a construção do conhecimento em imunologia no ensino médio / Isa Maria Ferreira Azevedo. – 2022.  
87 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Curso de Ciências Biológicas, Fortaleza, 2022.

Orientação: Prof. Dr. Edson Holanda Teixeira.

Coorientação: Profa. Ma. Aryane de Azevedo Pinheiro.

1. Sistema imunológico. 2. Imunização. 3. Gamificação. 4. Educação em saúde. I. Título.

CDD 570

---

ISA MARIA FERREIRA AZEVEDO

A TRILHA DA VACINA: O USO DA GAMIFICAÇÃO COMO ABORDAGEM  
ESTRATÉGICA PARA A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO EM IMUNOLOGIA NO  
ENSINO MÉDIO

Monografia apresentada ao curso de  
Licenciatura em Ciências Biológicas da  
Universidade Federal do Ceará, como requisito  
para a obtenção do grau de Licenciada em  
Ciências Biológicas.

Aprovada em: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_.

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dr. Edson Holanda Teixeira (Orientador)

Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Erika Freitas Mota

Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof. Dr. Luiz Gonzaga do Nascimento Neto

Instituto Federal do Ceará (IFCE) - *campus* Acaraú

A Deus.

Aos meus pais, Maria e José Maria.

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente, a Deus, por ter me sustentado até aqui e ter me permitido ingressar no curso dos meus sonhos, na universidade dos meus sonhos.

Aos meus amados pais, Maria Ferreira Azevedo e José Maria Azevedo de Almeida por todo apoio, amor, suporte e por nunca terem medido esforços para investir na minha formação. Nós sabemos que não foi fácil chegar até aqui, mas agora posso dizer: nós conseguimos!

Ao Prof. Dr. Edson Holanda Teixeira, meu orientador, pela oportunidade de compor a equipe do Laboratório Integrado de Biomoléculas (LIBS), por ter aceito orientar uma aluna da licenciatura e pela liberdade que o senhor sempre fez questão de manter sobre minhas decisões, desde a escolha do tema para este trabalho até a realização dele.

À Prof. Ma. Aryane de Azevedo Pinheiro, minha coorientadora, mãe científica e amiga. Uma das pessoas mais incríveis que a UFC e o LIBS me permitiram conhecer. Obrigada por tanto! Obrigada por todo acolhimento, conselhos, orientações, companheirismo e confiança na realização deste trabalho, no laboratório e na vida! Sou grata ao Senhor por nossos caminhos terem se encontrado.

À equipe do Projeto Imuno Ensina UFC, pela disponibilidade em fazer com que esse projeto acontecesse. Muito obrigada por aceitarem o desafio e terem desenvolvido as atividades com carinho, cuidado e dedicação. Estar com vocês fez toda a diferença!

Aos meus companheiros de iniciação científica, em especial, ao estudante de odontologia Douglas Lima, por toda compreensão, auxílio e palavras de apoio durante o período da realização deste trabalho.

Ao laboratório de Cultivo de Células, por durante 3 dos 4 anos de graduação ter sido “meu lugar favorito dentro do meu lugar favorito”. Lugar onde pude aprender a fazer ciência e me apaixonar por cada linhagem e por cada procedimento ali realizado.

Ao Liceu Estadual de Maracanaú, minha escola de origem. Sou grata a direção e coordenação da instituição por terem aberto as portas da escola para a realização do projeto.

Aos professores de biologia do Liceu, especialmente à professora Andreza Esteves, minha ex-professora e supervisora de estágio, por toda ajuda, entusiasmo e empenho na aplicação das atividades, pelos conselhos profissionais e por todos os ensinamentos enquanto sua aluna-estagiária.

Ao professor Daniel Brisolara, ex-professor e amigo! Sou grata pela sua amizade e todo seu auxílio para que esse trabalho se tornasse real e pelas palavras de conforto e motivação, principalmente nesta fase de execução do TCC.

Às minhas amigas de curso mais que especiais, Mariany Oliveira, Rebeca Morada, Alanna Soares e Isadora Alexandre por toda cumplicidade, carinho e acolhimento nos assuntos pessoais e acadêmicos. Nós sabemos a quantidade e intensidade das coisas que passamos juntas durante esses 4 anos. Companheiras de trabalhos, segredos e passeios. Vocês fizeram a caminhada ser mais leve!

À Gabriela Xavier, minha “amiga-irmã”, que sempre cuidou de mim e me fez desacelerar quando necessário. Obrigada por todas as sugestões durante o projeto, pelo carinho de sempre e por todo suporte emocional. Obrigada pelas vezes que você veio ficar comigo nem que fosse para as duas estarem em silêncio no quarto, cada uma em um computador resolvendo coisas da faculdade. Você é mais uma representação do cuidado de Deus em minha vida.

À minha amiga Bianca Araújo, uma das minhas primeiras amigas na UFC! Sou grata pelas palavras de motivação nas horas mais necessárias, pela compreensão nos momentos de ausência e pelas orações de sempre.

Aos meus amigos Kaio César, Leandro Pontes, Carlos Henrique e Emerson Oliveira. Obrigada por me fazerem rir e serem as melhores companhias de estudos, estágios, passeios e por sempre me ouvirem de forma paciente e atenta quando começo a falar incessantemente do laboratório.

Aos professores do curso de Ciências Biológicas, sou grata por todos os ensinamentos e contribuições para a minha formação.

“Pois vocês sabem que a prova da sua fé produz perseverança.” (Tg 1:3)



## RESUMO

A Imunologia é uma subárea da biologia e da medicina que estuda o funcionamento do sistema imune e seu estudo pode ser considerado uma estratégia de saúde pública, visto que por meio dela é possível contextualizar várias questões referentes ao bem estar do indivíduo e da sociedade, como é o caso da vacinação. Nesse sentido, este trabalho teve como objetivo avaliar a utilização do jogo “A Trilha da Vacina” como ferramenta auxiliar na aplicação de uma atividade educativa sobre Imunologia e Vacinas para estudantes de uma escola de ensino médio. A pesquisa foi realizada com uma turma de 3º ano de uma escola estadual de ensino médio regular de Maracanaú, região metropolitana de Fortaleza, durante o Estágio Supervisionado. Primeiramente, os professores de biologia da escola alvo responderam a um formulário discursivo sobre suas aulas de biologia, sobretudo, dos conteúdos de imunologia antes, durante e após o período de ensino remoto proporcionado pela pandemia de COVID-19. Além disso, foi realizada a análise dos livros didáticos adotados pela escola para os três anos do ensino médio, buscando verificar como as temáticas relacionadas à imunologia eram abordadas nesses materiais. Ademais, os estudantes foram submetidos a um pré-teste, a uma aula expositiva seguida da aplicação de um jogo de tabuleiro intitulado “A Trilha da Vacina” e a um pós-teste para avaliar a efetividade da aplicação do jogo. O pré e pós-teste continham dez questões de múltipla escolha, com percentuais que variaram de 3% à 90% de acerto no pré-teste, e de 29% à 94% no pós teste. O jogo foi confeccionado em papel fotográfico que foi fixado em um tabuleiro em *medium density fiberboard* (MDF). Toda arte do tabuleiro foi elaborada de forma personalizada para a atividade com o auxílio do *software Adobe Illustrator*. O tabuleiro possui 37 casas e 100 fichas de perguntas, sendo que 84 delas são fichas brancas e 16 fichas rosa, onde estas últimas possuem um nível de dificuldade maior. Além disso, também é composto por dois dados e quatro peões coloridos. Este trabalho fez uma análise qualitativa de como as atividades de gamificação são positivas para aprendizagem, e das demais problemáticas relacionadas ao ensino de imunologia no ensino médio. Para a análise dos livros, foi utilizada a análise de conteúdo segundo Bardin. Diante disso, sugere-se que a utilização da gamificação é uma ferramenta auxiliar efetiva para o ensino de imunologia. Ademais, se faz necessário mais investimento na estrutura escolar com a melhor escolha para os livros didáticos, bem como para que seja possível a utilização de metodologias ativas, que estimulem a participação dos estudantes de modo que seja possível que estes façam conexões entre os conteúdos e situações cotidianas.

**Palavras-chave:** Sistema imunológico, Imunização, Gamificação, Educação em saúde.

## ABSTRACT

Immunology is a sub-area of biology and medicine that studies the functioning of the immune system and its study can be considered a public health strategy, seeing that by means of it's possible to contextualize several issues related to the well-being of the individual and society, such as is the case of vaccination. In this sense, this work aimed to evaluate the use of the game "A Trilha da Vacina" as an auxiliary tool in the application of an educational activity on Immunology and Vaccines for students of a high school. The research was carried out with a 3rd year class from a state regular high school in Maracanaú, metropolitan region of Fortaleza, during the Supervised Internship. First, biology teachers at the target school responded to a discursive form about their biology classes, especially about immunology content before, during and after the remote teaching period provided by the COVID-19 pandemic. In addition, an analysis of the textbooks adopted by the school for the three years of high school was carried out, seeking to verify how the themes related to immunology were addressed in these materials. In addition, the students underwent a pre-test, an expository class, followed by the application of a board game entitled "A Trilha da Vacina" and a post-test to evaluate the effectiveness of the application of the game. The pre and post-test contained ten multiple-choice questions, with percentages ranging from 3% to 90% of correct answers in the pre-test, and from 29% to 94% in the post-test. The game was made of photographic paper that was fixed on a medium density fiberboard (MDF) board. All board art was custom designed for the activity with the help of Adobe Illustrator software. The board has 37 squares and 100 question cards, 84 of which are white and 16 pink cards, where the latter have a higher level of difficulty. In addition, it also consists of two dice and four colored pins. This work made a qualitative analysis of how gamification activities are positive for learning, and of other issues related to the teaching of immunology in high school. For the analysis of the books, the content analysis according to Bardin was used. Therefore, it's suggested that the use of gamification is an effective auxiliary tool for teaching immunology. In addition, more investment is needed in the school structure with the best choice for textbooks, as well as for the use of active methodologies that encourage student participation so that it is possible for them to make connections between the contents and everyday situations.

**Keywords:** Immune system, Immunization, Gamification, Health education.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fluxograma de atividades .....	26
Figura 2 - O jogo “A Trilha da Vacina” .....	32
Figura 3 - O jogo e seus componentes. A- Tabuleiro. B- Cartas, peões e dados que fazem parte do jogo. C e D- Cartas que fazem parte do jogo.....	33
Figura 4 - Adesivos do Zé Gotinha que foram entregues aos estudantes .....	34
Figura 5 - Aplicação do jogo em uma turma de 3º ano do ensino médio .....	53
Figura 6 - Carta do jogo com a pergunta sobre homeostase .....	54
Figura 7 - Perguntas sobre fake news que compõem o jogo .....	55
Figura 8 - Nuvem de palavras feita a partir dos feedbacks dos participantes .....	57

## **LISTA DE GRÁFICOS**

Gráfico 1 - Comparação dos resultados de pré-teste e pós-teste.....	56
---	----

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Avaliação do livro do 1º ano .....	35
Quadro 2 - Avaliação do livro do 2º ano .....	36
Quadro 3 - Avaliação do livro do 3º ano .....	37
Quadro 4 - Definição de "anticorpo" .....	38
Quadro 5 - Definição de "antígeno" .....	40
Quadro 6 - Definição de "leucócito" .....	41
Quadro 7 - Definição de "linfócito" .....	42
Quadro 8 - Definição de "vacina" .....	43
Quadro 9 - Resultados antes da aplicação do jogo. Asteriscos sinalizam a alternativa correta .....	51
Quadro 10 - Resultados após a aplicação do jogo. Asteriscos sinalizam a alternativa correta .....	52

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AIDS	Síndrome da Imunodeficiência Adquirida
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CREDE	Coordenadoria Regional de Desenvolvimento da Educação
COVID	<i>Corona virus disease</i>
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
FAMED	Faculdade de Medicina
IST's	Infecções Sexualmente Transmissíveis
LDB	Lei de Diretrizes e Bases
LIBS	Laboratório Integrado de Biomoléculas
MDF	<i>Medium Density Fiberboard</i>
PNLD	Programa Nacional do Livro Didático
PREX	Pró-reitoria de Extensão
TALE	Termo de Assentimento Livre e Esclarecido
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TDIC	Tecnologias da Informação e Comunicação
SUS	Sistema Único de Saúde
UFC	Universidade Federal do Ceará

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	17
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	20
<b>2.1</b>	<b>O ensino da Biologia na educação básica e a inserção da Imunologia</b> .....	20
<b>2.2</b>	<b>O ensino em tempos de pandemia</b> .....	22
<b>2.3</b>	<b>O uso de metodologias ativas: gamificação</b> .....	23
<b>3</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	25
<b>3.1</b>	<b>Objetivo geral</b> .....	25
<b>3.2</b>	<b>Objetivos específicos</b> .....	25
<b>4</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	26
<b>4.1</b>	<b>Apresentação da proposta e formação da equipe de trabalho</b> .....	26
<b>4.2</b>	<b>Aspectos éticos</b> .....	27
<b>4.3</b>	<b>Caracterização da escola e dos estudantes alvo da atividade</b> .....	27
<b>4.4</b>	<b>Identificação das metodologias de ensino utilizadas pelos professores de biologia</b> .....	28
<b>4.5</b>	<b>Análise dos livros didáticos adotados</b> .....	28
<b>4.6</b>	<b>Avaliação dos conhecimentos dos estudantes pré e pós aplicação da atividade</b> .....	29
<b>4.7</b>	<b>Elaboração do jogo didático “A Trilha da Vacina”</b> .....	30
<b>5</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	35
<b>5.1</b>	<b>Abordagem sobre o sistema imunológico no livro didático Bio</b> .....	35
<b>5.2</b>	<b>Desafios de Possibilidades do Ensino de Imunologia: percepção dos professores</b> .....	45
<b>5.3</b>	<b>Conhecimento prévio sobre Imunologia e após aplicação do jogo “A Trilha da vacina”</b> .....	49
<b>5.4</b>	<b>Percepção dos estudantes sobre o jogo “A Trilha da Vacina”</b> .....	52
<b>5.5</b>	<b>Trilha da Vacina e o conhecimento dos estudantes sobre Imunologia</b> .....	55
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	59
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	61
	<b>APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO AOS ALUNOS MAIORES DE IDADE</b> .....	67
	<b>APÊNDICE B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO AO RESPONSÁVEIS DOS ALUNOS MENORES DE IDADE</b> .....	69

<b>APÊNDICE C - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO AOS PROFESSORES DE BIOLOGIA .....</b>	<b>71</b>
<b>APÊNDICE D - TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO AOS ALUNOS MENORES DE IDADE .....</b>	<b>73</b>
<b>APÊNDICE E - QUESTIONÁRIO PRÉ-TESTE APLICADO AOS ESTUDANTES DA ESCOLA ALVO .....</b>	<b>75</b>
<b>APÊNDICE F - QUESTIONÁRIO PÓS-TESTE APLICADO AOS ESTUDANTES DA ESCOLA ALVO .....</b>	<b>78</b>
<b>APÊNDICE G - REGRAS DO JOGO “A TRILHA DA VACINA” .....</b>	<b>82</b>
<b>APÊNDICE H - QUESTIONÁRIO AOS PROFESSORES DE BIOLOGIA .</b>	<b>84</b>
<b>ANEXO A - PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ .....</b>	<b>85</b>



## 1 INTRODUÇÃO

Desde o início da minha vida estudantil os assuntos relacionados à saúde sempre me chamaram bastante atenção, partindo do estudo dos mais variados patógenos até as medidas profiláticas para doenças bem como seus tratamentos. Já como universitária, passei a integrar logo no primeiro ano de graduação um grupo de pesquisa que vincula ensino, pesquisa e extensão. Neste grupo, pude experimentar um pouco de cada um desses pilares e como uma estudante da licenciatura, mas que ama os laboratórios, vi no último estágio supervisionado a oportunidade de vincular de alguma forma meu amado mundo da pesquisa à sala de aula, colocando em destaque um tema que apesar de ter grande relevância no cenário atual, ainda é cercado de dúvidas: a Imunologia.

Sob esse viés, o ensino desenvolvido no ambiente escolar nem sempre tem proporcionado a aquisição de conhecimentos científicos de forma que permita os discentes a interpretar, compreender e questionar os mesmos. No que diz respeito à abordagem da Biologia nas escolas brasileiras de ensino médio, em sua maioria, é pautada em uma metodologia tradicional, privilegiando o ensino de conceitos dissociados da aplicação prática, dificultando o processo de aprendizagem (ARAGÃO, 2019).

A Base Nacional Comum Curricular para o Ensino Médio (BNCC) (BRASIL, 2018), em Ciências da Natureza, coloca como uma das suas competências específicas:

Analisar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) (BRASIL, 2018, p. 239).

Além disso, a BNCC, dentro dessa competência específica coloca como habilidades a serem desenvolvidas nas turmas de 1º ano ao 3º ano do ensino médio que também direcionam o ensino para estimular a criticidade e autonomia dos estudantes:

(EM13CNT301) Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica.

(EM13CNT302) Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos – interpretando gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, elaborando textos e utilizando diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) –, de modo a promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural.

(EM13CNT303) Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações (BRASIL, 2018, p. 545).

Nesse contexto, ciência e escola devem interagir entre si, tendo em vista que a escola é lugar de reflexão e discussão sobre o conhecimento científico. Ademais, durante o ensino médio o estudante passa por mudanças fundamentais para sua formação, onde este começa a pensar de forma lógica e crítica (RAMOS, 2014). A partir desse momento, que é acompanhado da fase da adolescência, o indivíduo passa a entender-se como membro da sociedade e capaz de atuar com seus conhecimentos de forma individual ou coletiva.

Salienta-se ainda que dominar o conhecimento científico é parte essencial da formação das gerações da contemporaneidade, por isso, todos os tipos de conhecimento não devem ser apenas ensinados, mas devem ser colocados de forma sistematizada (GERALDO, 2009). Nesse contexto, o ensino da Biologia deve abordar problemas da realidade dos estudantes, possibilitando a criação de um vínculo entre escola e comunidade (KRASILCHIK, 2011).

Estratégias educacionais modernas mostram que o estudante passa a valorizar mais o assunto trabalhado em sala de aula quando este é contextualizado a abordagens relacionadas à saúde humana (DURÉ; DE ANDRADE; ABÍLIO, 2018). Nessa perspectiva, a Imunologia como área da Biologia que estuda o sistema imunológico e seu funcionamento, pode auxiliar no processo de significação de conceitos de extrema relevância para a saúde comunitária, dado o caráter interdisciplinar da Imunologia (FAGGIONI *et al.*, 2011).

Após a implantação do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), embora timidamente perceptível, houve uma melhoria na apresentação de temas relacionados ao sistema imune em alguns livros didáticos. Entretanto, o tema central que tem se desenvolvido de maneira parcial, e que conseqüentemente vem chamar maior atenção nas salas de aula,

envolve a vacinação e como esta induz a defesa do organismo (BARRETO; TEIXEIRA, 2013).

Apesar da interdisciplinaridade da Imunologia, na educação básica sua abordagem acaba ganhando um enfoque muito mais teórico do que prático, fato que provavelmente se traduz em alguma distorção em seu aproveitamento dentro do processo de ensino-aprendizagem (BARRETO; TEIXEIRA, 2013). Nesse contexto, é necessário que se faça o uso de metodologias complementares às aulas expositivas para uma melhor compreensão dos conteúdos de Imunologia.

As metodologias ativas estimulam a autonomia do estudante, este torna-se participante ativo de seu processo de ensino-aprendizagem. Dentre os métodos ativos destaca-se a gamificação, que proporciona o exercício do senso crítico, do poder de argumentação, da tomada de decisão e da resolução de problemas (BRAATHEN, 2012). Além disso, o estudante é estimulado a buscar uma aplicabilidade prática para o conhecimento adquirido muitas vezes contextualizando com assuntos da atualidade.

Nesse contexto, temas relacionados à Imunologia, principalmente no que se refere à vacinação, sobretudo aos tipos de vacinas, ganharam destaque com a pandemia de COVID-19. O que configura uma temática de extrema relevância para discussão nas escolas por permitir a divulgação científica e a aplicação de conceitos de Biologia e Imunologia de forma contextualizada. Além de estimular a discussão dentro do campo da educação em saúde, como a importância da vacinação. Nassaralla *et al.* (2019) destacam os riscos do desconhecimento sobre a importância da vacinação e colocam que uma das maiores causas para a não vacinação são as informações sem validação científica que associam as vacinas ao desenvolvimento de doenças.

Diante desse cenário, ainda ressalta-se que a grande parte das produções científicas sobre ensino de Imunologia, não só no Brasil, como no exterior são voltadas para o ensino superior, o que torna trabalhos com essa temática, direcionados para a educação básica bastante relevantes (ANDRADE *et al.*, 2015). Portanto, fica clara a necessidade de novas estratégias de ensino da Biologia que enfatizem a Imunologia, mostrando as possibilidades de abordagens mediante as questões científicas da atualidade.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 O ensino da Biologia na educação básica e a inserção da Imunologia**

O ensino da Biologia, dentro dos currículos escolares, deve contribuir para a formação científica dos estudantes, possibilitando que estes possam formular e analisar dados e hipóteses, desenvolvendo um olhar crítico diante de problemáticas da atualidade. Segundo Krasilchik (2011), a Biologia deve ser tratada com maior atenção, tendo em vista que por meio dela é possível compreender e explicar a dinamicidade de processos e conceitos da ciência e tecnologia, permitindo o cidadão tomar decisões individuais e coletivas com base no que é aprendido nessa área de estudo.

Além disso, o ensino de Biologia contribui para a melhoria da vida da população, pois aborda muitas questões diretamente associadas à qualidade de vida das pessoas:

O ensino de Biologia é essencial para o desenvolvimento de uma sociedade e provimento da melhoria da qualidade de vida da população pelo fato de apresentar, no seu escopo, uma gama de conteúdos científicos que abordam temas de extrema necessidade. Os temas referentes às questões ambientais; biotecnológicas; disseminações de doenças infectocontagiosas e de fisiologia e saúde humanas são alguns que denotam a grande necessidade do entendimento dessa ciência. (GOMES, 2018, p.20)

Paralelo a isso, no Brasil, os livros didáticos ainda são considerados a principal fonte para transmissão de conhecimentos, sendo o recurso didático mais empregado nas escolas (ANDRADE; ARAÚJO-JORGE; COUTINHO-SILVA, 2014). Aos poucos, assuntos da atualidade são inseridos nos livros didáticos, porém, são colocados na forma de caixas de texto ou apêndices, não havendo uma sistematização desses temas com os conteúdos abordados (NASCIMENTO; ALVETTI, 2006).

Diante disso, Ramos (2003) coloca que é de suma importância que a biologia seja repassada de forma contextualizada, pois estimula a criatividade e a autonomia dos estudantes e valoriza seus conhecimentos prévios. Ademais, quando as atividades são contextualizadas, os conteúdos ministrados tornam-se mais próximos da realidade dos estudantes, o que torna a contextualização uma ferramenta facilitadora do processo de ensino-aprendizagem.

Sob essa perspectiva, o ensino de Biologia quando contextualizado aos aspectos da pandemia do novo coronavírus demonstra a importância dos estudantes apropriarem-se e discutirem sobre temáticas das ciências biológicas. Além disso, os educadores, especialmente

os que lecionam aulas de Biologia, devem manter-se atualizados, pois o ensino de biologia é uma ferramenta importante para o enfrentamento da pandemia (SOARES *et al.*, 2021).

A Imunologia é o estudo da resposta imunitária e dos eventos moleculares decorrentes do contato de um organismo com um antígeno (ABBAS; LICHTMAN; PILLAI, 2012). Devido ao caráter multidisciplinar, o ensino da Imunologia permite uma abordagem contextualizada a temas de interesse da saúde pública, o que configura uma importante ferramenta para a divulgação científica e educação em saúde. Segundo Carvalho (2015), é fundamental que haja a ligação entre educação e saúde para a promoção da qualidade de vida, porém, ainda é um grande desafio para as escolas promoverem essa integração em decorrência dos métodos tradicionais de ensino, da qualificação do corpo docente, e até mesmo do tempo disponível para a realização de tais atividades.

Certamente, a imunologia proporciona à sociedade muitos avanços no que diz respeito à saúde:

É fato que a ciência Imunologia, desde sua gênese, tem se destacado por suas extraordinárias descobertas, bem como pela contribuição na prevenção e cura de enfermidades em todo o mundo. Hoje em dia, os avanços nos setores de ciência e tecnologia fizeram da Imunologia uma ciência em constante crescimento. Graças a seu caráter interdisciplinar, pode-se dizer que é quase impossível dissociá-la de outras importantes áreas como: Fisiologia, Citologia, Anatomia, Patologia, Genética, Biologia Molecular e Farmacologia (FAGGIONI *et al.*, 2011).

Apesar disso, mesmo sendo uma temática muito importante dentro da Biologia, e possuindo uma certa autonomia em relação a outras temáticas da disciplina, a Imunologia ainda é abordada de forma insuficiente, o que por vezes é resultado do extenso conteúdo da disciplina de Biologia, que é posto como prioritário na grade curricular para o ensino médio. Outrossim, ainda são poucos estudos que abordam as questões metodológicas para o ensino de Imunologia na educação básica, sendo estes mais voltados para o ensino superior (TOLEDO *et al.*, 2016).

Em paralelo, ações de extensão que promovam nas escolas atividades relacionadas às temáticas da Imunologia são muito relevantes, pois despertam o interesse dos estudantes sobre esses conteúdos (PEREIRA; TIBURZIO, 2014). Além disso, tais atividades podem funcionar como motivadores ou mesmo inspiração para os docentes, possibilitando a inclusão de assuntos relacionados à Imunologia em suas aulas. Dessa forma, o ensino da Imunologia na educação básica pode funcionar como um importante facilitador na discussão de temáticas de saúde da atualidade.

Nesse contexto, a Imunologia permite abordar temáticas como alergias, doenças autoimunes, câncer, infecções sexualmente transmissíveis, bem como a temática da vacinação, que está em grande visibilidade atualmente em decorrência da pandemia de COVID-19. Levando em consideração a deficiência na abordagem dos conteúdos de Imunologia nas aulas de Biologia, é reforçada a importância de intervenções que contemplem essas temáticas, principalmente durante o ensino médio, que configura uma etapa transformadora para o indivíduo, onde este pode atuar como difusor desses conhecimentos para a sociedade.

## **2.2 O ensino em tempos de pandemia**

Com a pandemia de COVID-19, os diversos setores da sociedade precisaram passar por várias adaptações para prosseguir com suas atividades. Na educação isso não foi diferente, mesmo os professores que já faziam uso de recursos digitais em suas aulas tiveram que modificar rapidamente suas formas de repassar os conteúdos, aderindo ao uso de novas plataformas (MOREIRA; HENRIQUES; BARROS, 2020). Ademais, algumas instituições de ensino contaram com plataformas próprias, criadas ou reformuladas para adaptar-se ao ensino remoto emergencial.

À vista disso, os professores do ensino básico, sobretudo os de Biologia, ganharam novas atribuições, como tirar dúvidas sobre as vacinas contra a COVID-19 e a desconstrução das falsas notícias, conhecidas no meio digital como *fake news*, disseminadas nas redes sociais, amplamente utilizadas pela faixa etária dos estudantes do ensino médio. Santos (2020) relata em seu trabalho uma atividade de intervenção realizada em uma escola de ensino médio, com o intuito de elucidar algumas notícias falsas ou distorcidas que circulavam no período da realização do trabalho, onde os estudantes que participaram da sequência didática descrita pela autora, atuaram como multiplicadores de informações verdadeiras por meio das redes sociais.

O ensino da Biologia diante da situação de pandemia exerceu um importante papel na formação de indivíduos capazes de disseminar informações com valor científicas:

No que se refere à inclusão de elementos da alfabetização midiática, em abordagens no ensino de Biologia para a educação básica, consiste em um nicho amplo e praticamente inexplorado. Essa exploração se torna urgente pois dado ao contexto da pandemia de Covid-19, a Biologia, que antes estavam um pouco mais longe, se

materializou no dia a dia das pessoas e passou a ser assunto discutido por todos, até mesmo nos almoços de família (SANTOS, 2020).

No ano de 2022, o retorno das aulas presenciais foi estabelecido, e com isso, novos desafios surgiram, tendo em vista que devido às limitações do ensino remoto esses estudantes retornaram com um déficit de aprendizagem muito grande (CONRAD; CESCHINI; CUNHA, 2022). Essas limitações tornam-se ainda mais visíveis quando se trata da última série do ensino médio, onde é possível perceber de forma mais acentuada as consequências dos dois anos dessa fase tão importante que foram comprometidos.

Sob esse viés, o sistema educacional deve se reinventar para amenizar os impactos da crise causada pelo atual cenário que é cercado de incertezas. Para isso, é necessário uma ação coletiva entre a gestão das instituições, professores e estudantes, pois essas mudanças impactam a todos e é preciso que essas modificações tornem o ensino viável para todos os grupos de estudantes, já que o momento vivido ressaltou a questão das desigualdades e dificuldades presentes na estrutura das instituições e na vida dos estudantes que as pertencem (OLIVEIRA; SOUZA, 2020).

Diante dessa problemática, faz-se necessário ressaltar a importância da educação em saúde, temática que está inserida dentro da escola na disciplina de biologia. A promoção da saúde não existe sem os princípios que norteiam a educação, as práticas educativas devem englobar conhecimentos de ambos os lados. Porém, ainda é um desafio promover diálogo entre esses dois conceitos, já que é necessária a participação do indivíduo e compreensão sobre o contexto onde está inserido (PALÁCIO; TAKENAMI, 2020).

### **2.3 O uso de metodologias ativas: gamificação**

As metodologias ativas são ferramentas importantes para o estímulo do protagonismo dos estudantes e são muito incentivadas nos cursos de formação de professores, porém, com a pandemia, essas metodologias tiveram que passar por adaptações. Diante dessa problemática, os professores buscaram atenuar a falta desses momentos de interação e práticas por meio de aulas mais curtas e apresentações de *slides* que chamem mais a atenção dos estudantes (SOARES *et al.*, 2021).

Com o retorno às aulas presenciais, os educadores precisaram adotar estratégias para que suas aulas se tornassem mais atrativas para os estudantes, e para que o aprendizado pudesse ser otimizado. Desse modo, se faz necessária a procura de novas metodologias que

complementem as aulas tradicionais, como forma de despertar o interesse dos estudantes, e em uma tentativa de recuperar o que foi perdido em termo de aprendizagem com o ensino remoto (ROLIM, 2022).

Paralelo a isso, a relação entre estudante e professor, que foi tão afetada com a implantação do ensino remoto emergencial, tem um papel importante no processo de ensino e aprendizagem. Para Wallon (1975) a afetividade é inseparável da educação, uma vez que na relação entre educador e educando o afeto está presente. A utilização do lúdico pode proporcionar o fortalecimento desses vínculos. Além disso, os jogos são importantes para o desenvolvimento do indivíduo, tendo em vista que por meio deles, é possível experienciar a socialização, estimular a memorização e a articulação sensorial (LUIZ, 2014).

Muitos autores já descreveram os benefícios da utilização de jogos de tabuleiro como ferramenta auxiliar no ensino de biologia, pois atuam como um motivador e fortalecem a relação entre docentes e discentes, além de causar animação acerca dos conteúdos abordados. Ademais, o uso de jogos de tabuleiro proporcionam a construção de conhecimentos por meio do trabalho em equipe, bem como o resgate dos conhecimentos que os jogadores já carregam consigo (MARTINS; BRAGA, 2015).

Nesse contexto, a gamificação pode ser uma ótima ferramenta para ser utilizada em sala de aula tendo em vista que estimula o engajamento dos participantes e estimula o interesse pelos conteúdos e o comprometimento em realizar atividades (NAVARRO, 2013). Além disso, Andrade (2012) ressalta o papel dos jogos para o ensino de imunologia, visto que a temática é cercada por conceitos diversos, sendo recomendada a utilização de estratégias dinâmicas complementares às aulas expositivas.



### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo geral**

Aplicar e avaliar o jogo “A Trilha da Vacina” como ferramenta auxiliar na construção do conhecimento sobre Imunologia e vacinas para estudantes do 3º ano do Ensino Médio.

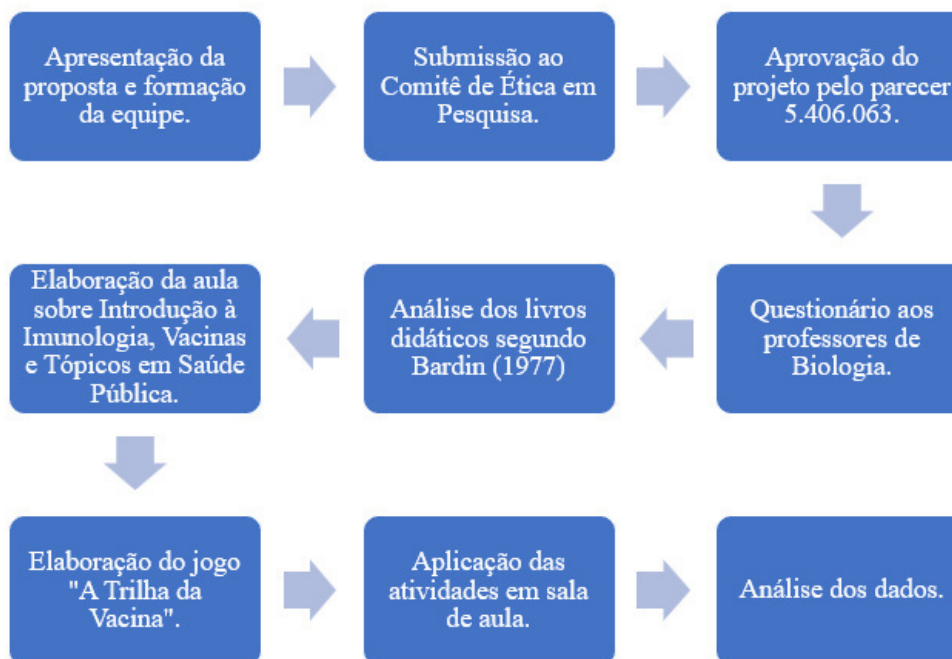
#### **3.2 Objetivos específicos**

- Avaliar a metodologia utilizada na disciplina de Biologia pelos docentes da instituição;
- Analisar a abordagem do conteúdo relacionado à Imunologia no livro didático adotado pela escola;
- Identificar os conhecimentos prévios dos discentes sobre Imunologia e vacinas;
- Apresentar aos estudantes conceitos básicos em Imunologia contextualizando a temática das vacinas;
- Avaliar a eficiência da aplicação de um jogo autoral como estratégia de metodologia ativa do tipo gamificação;
- Comparar o impacto no aprendizado dos estudantes após a aplicação da atividade.

## 4 MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo se trata de uma pesquisa de caráter qualitativo, que segundo Gibbs (2009) não é pesquisa que não possui enfoque em dados quantitativos, mas que é um método versátil e que se adequa ao objeto de estudo. Ademais, foi realizada com uma turma de 3º ano do ensino médio de uma escola da rede pública da cidade de Maracanaú. A parte prática da pesquisa foi desenvolvida em algumas etapas onde foram realizadas a análise dos livros adotados pela escola, a aplicação de um questionário aos professores de biologia da instituição, bem como a aplicação de um pré-teste para os estudantes, uma aula expositiva, aplicação de uma atividade de gamificação e a aplicação de um pós-teste. O fluxograma de atividades pode ser visto na Figura 1:

Figura 1 - Fluxograma de atividades



Fonte: Elaborado pela autora

### 4.1 Apresentação da proposta e formação da equipe de trabalho

Esta pesquisa foi desenvolvida em parceria com o projeto de extensão Imuno Ensina<sup>1</sup>. O referido projeto está regularmente cadastrado na Pró-reitoria de Extensão (PREX) e lotado na Faculdade de Medicina (FAMED) da Universidade Federal do Ceará (UFC).

<sup>1</sup> O Projeto Imuno Ensina é vinculado ao Laboratório Integrado de Biomoléculas (LIBS) da Universidade Federal do Ceará. Para mais informações, visite as páginas no Instagram: @projetoimunoensina e @libsufc

Desse modo, o primeiro passo foi apresentar a proposta ao coordenador e à equipe do projeto de extensão para acordar a parceria.

Após a apresentação da proposta de pesquisa, foram selecionados quatro estudantes para compor a equipe de trabalho e exercerem a função de monitores durante a execução da atividade. Vale ressaltar que a parceria com o projeto Imuno Ensina foi pensada pelo fato dos integrantes serem de diferentes cursos da área da saúde, proporcionando o fortalecimento da multidisciplinaridade, além de promover uma troca de saberes e experiências didático-pedagógicas, o que poderá beneficiar a atuação desses estudantes durante suas atividades extensionistas.

## **4.2 Aspectos éticos**

Este trabalho foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal do Ceará e aprovado pelo parecer 5.406.063 (ANEXO A). Todos os participantes, bem como os responsáveis dos participantes menores de idade tiveram acesso ao Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE (APÊNDICES A, B e C) e ao Termo de Assentimento Livre e Esclarecido - TALE (APÊNDICE D).

## **4.3 Caracterização da escola e dos estudantes alvo da atividade**

A instituição selecionada para a pesquisa é pertencente à CREDE 1, localizada na cidade de Maracanaú, região metropolitana de Fortaleza, no estado do Ceará. A escola dispõe de 12 salas de aula climatizadas. Além disso, conta com uma biblioteca com sala de multimídia, um laboratório de informática, um laboratório de biologia e química, uma cantina, um auditório equipado com lousa, equipamentos de som e datashow, dois banheiros para professores (masculino e feminino), quatro banheiros para alunos já adaptados para pessoas com deficiência (dois femininos e dois masculinos), uma sala de professores, uma secretaria, uma sala de coordenação. Também, dispõe de uma quadra esportiva coberta, estacionamento aberto para carros, motos e bicicletas que é de uso comum de professores e alunos.

O contato entre pesquisadora, professores e estudantes foi mediado pela coordenação da escola. A proposta de pesquisa foi apresentada à direção e aos professores da disciplina de Biologia e aprovada pelos mesmos. Mediante a autorização da escola, as datas

da aplicação da atividade foram agendadas, bem como os espaços e materiais necessários para a execução da atividade foram reservados previamente.

É válido ressaltar que a escola adota o regime semestral de disciplinas, ou seja, na primeira metade do ano letivo as turmas dedicam-se às disciplinas das ciências humanas e na segunda metade, às ciências da natureza. As únicas disciplinas que seguem o regime anual são português e matemática. Segundo o Plano Político Pedagógico da instituição, o regime semestral beneficia tanto professores quanto estudantes, tendo em vista que isso possibilita a criação de vínculos mais sólidos entre educadores e educandos. Além disso, os conteúdos podem ser repassados de forma mais aprofundada por conta da maior quantidade de horas-aula semanais.

#### **4.4 Identificação das metodologias de ensino utilizadas pelos professores de biologia**

Com o intuito de compreender a dinâmicas das aulas e metodologias empregadas pelos professores de Biologia da instituição, os docentes foram convidados a responderem a um formulário composto por seis questões discursivas, onde foram abordados aspectos referentes às suas aulas ministradas no período antes, durante e após o ensino remoto, mais especificamente sobre os conteúdos de imunologia, bem como a postura dos estudantes durante as aulas nos períodos descritos.

Nesse sentido, dois dos três professores de Biologia responderam ao formulário. Para manter o anonimato, esses docentes foram denominados no presente trabalho como professores X e Y. O professor X ministra aulas para as turmas de 1º e 2º ano, e o professor Y apenas para as turmas de 3º ano, o que permitiu obter um panorama da dinâmica das aulas de biologia para as três séries do ensino médio.

#### **4.5 Análise dos livros didáticos adotados**

Os livros didáticos adotados pela escola até o ano de 2021 foram os de autoria de Sônia Lopes e Sergio Rosso - Bio (2016). Os livros são divididos em três volumes, um para cada série do ensino médio. Porém, com a implantação do Novo Ensino Médio no ano de 2022, para as turmas de 1º ano foi adotado um outro material e as turmas de 2º e 3º ano continuaram com os mesmos livros do ano anterior. Nesse contexto, pelo fato da atividade ter sido realizada com uma turma de 3º ano, foram analisados os 3 volumes do livro Bio, tendo

em vista que foi o material utilizado pelos estudantes alvo da atividade desde o início do ensino médio.

A avaliação do livro didático foi executada segundo a análise de livro-texto de Krasilchik (2011), que avalia aspectos como linguagem, ilustrações, conteúdo, entre outros. Após isso, a análise foi continuada de acordo com a análise de conteúdo segundo Bardin (1977), que seguem os seguintes critérios: primeiramente, os materiais a serem analisados foram selecionados e organizados. A seleção do material deve se basear na exaustividade, representatividade, homogeneidade e na pertinência, ou seja, os materiais devem se adequar aos conteúdos e objetivos da pesquisa. Nesta primeira etapa, as hipóteses sobre o material analisado também devem ser formuladas.

Em sequência, a etapa da exploração do material é dividida em alguns momentos: a codificação, onde foi realizado um recorte das unidades de registro escolhidas. No presente trabalho, as unidades de registro escolhidas foram os conceitos básicos de imunologia (anticorpo, antígeno, leucócito, linfócito e vacina). A seguir, foram definidas as unidades de contexto, com a visualização do contexto onde esses termos estavam inseridos, bem como a frequência em que eles aparecem em cada livro. Por fim, foram escolhidas duas categorias para organizar os dados obtidos. As categorias definidas foram “conceito” e “definição”. A primeira, para quando o termo fosse apenas citado, e definição para quando o termo viesse acompanhado de sua explicação.

#### **4.6 Avaliação dos conhecimentos dos estudantes pré e pós aplicação da atividade**

No dia 1º junho de 2022 os estudantes do 3º ano F, foram convidados a responder a um questionário composto por 10 questões objetivas abordando conceitos de imunologia básica e vacinação (APÊNDICE E). Posteriormente, participaram de uma aula expositiva com duração de 100 minutos com o tema “Introdução à Imunologia, Vacinas e Tópicos em Saúde Pública” ministrada pela autora.

No tópico referente ao tema de Introdução à Imunologia foram abordados conceitos básicos como antígeno e anticorpo, as linhas de defesa do organismo bem como as células do sistema imune com suas características e funções de forma contextualizada, apresentando de forma breve a ação dessas células na reação alérgica em infecções bacterianas, exemplificada pela acne. Além disso, os alunos puderam aprender sobre a

formação das células do sistema imunológico bem como as características da imunidade inata e adaptativa.

Já no tópico sobre Vacinas, foi abordada a história da criação da vacina, bem como os tipos de vacina existentes, contextualizando com os imunizantes para a COVID-19 e os calendários vacinais para cada faixa etária. O material foi elaborado para permitir a apropriação de conceitos como imunidade ativa e passiva, além de esclarecer sobre a forma como as vacinas agem no organismo e a importância da vacinação.

Por fim, na parte referente aos Tópicos em Saúde Pública, foram discutidas questões como a função do Sistema Único de Saúde (SUS) e a pandemia de COVID-19, trazendo dados atualizados sobre número de casos conhecidos e óbitos desde o início da pandemia até a semana em que ocorreu a atividade, além de discutir sobre divulgação científica e os riscos da veiculação de informações falsas nas redes sociais, conhecidas no meio digital como *fake news*.

No encontro seguinte, dia 03 de junho de 2022, realizou-se a aplicação de um jogo de tabuleiro, elaborado exclusivamente para a atividade, como estratégia de metodologia ativa. As regras do jogo foram explicadas e a turma foi dividida em quatro grupos por critério de afinidade. Após a finalização do jogo, para verificar o impacto que a atividade teve sobre os conhecimentos dos participantes, o questionário do primeiro dia foi reaplicado como pós-teste (APÊNDICE F), com adição de uma questão discursiva referente à satisfação em relação à atividade.

A aplicação do primeiro questionário, bem como a aula expositiva, aplicação do jogo e aplicação do segundo questionário foram feitas na própria sala de aula. Os estudantes que participaram da atividade eram todos da turma do 3º ano F, turno tarde, que têm idades entre 17 e 21 anos. A turma em questão possui 41 estudantes matriculados, porém, no primeiro contato 35 estavam presentes, e no segundo, apenas 31. Diante disso, foram considerados apenas os resultados dos estudantes que estavam presentes nos dois dias, contabilizando um total de 31 participantes.

#### **4.7 Elaboração do jogo didático “A Trilha da Vacina”**

A Imunologia está diretamente ligada ao cotidiano da população, uma vez que por ela é possível estudar e compreender o funcionamento do organismo humano, tendo em vista que o sistema imunológico funciona em conjunto com os outros sistemas do organismo, bem como este interage com o ambiente externo (CASTOLDI; ALBIERO, 2021). Além disso,

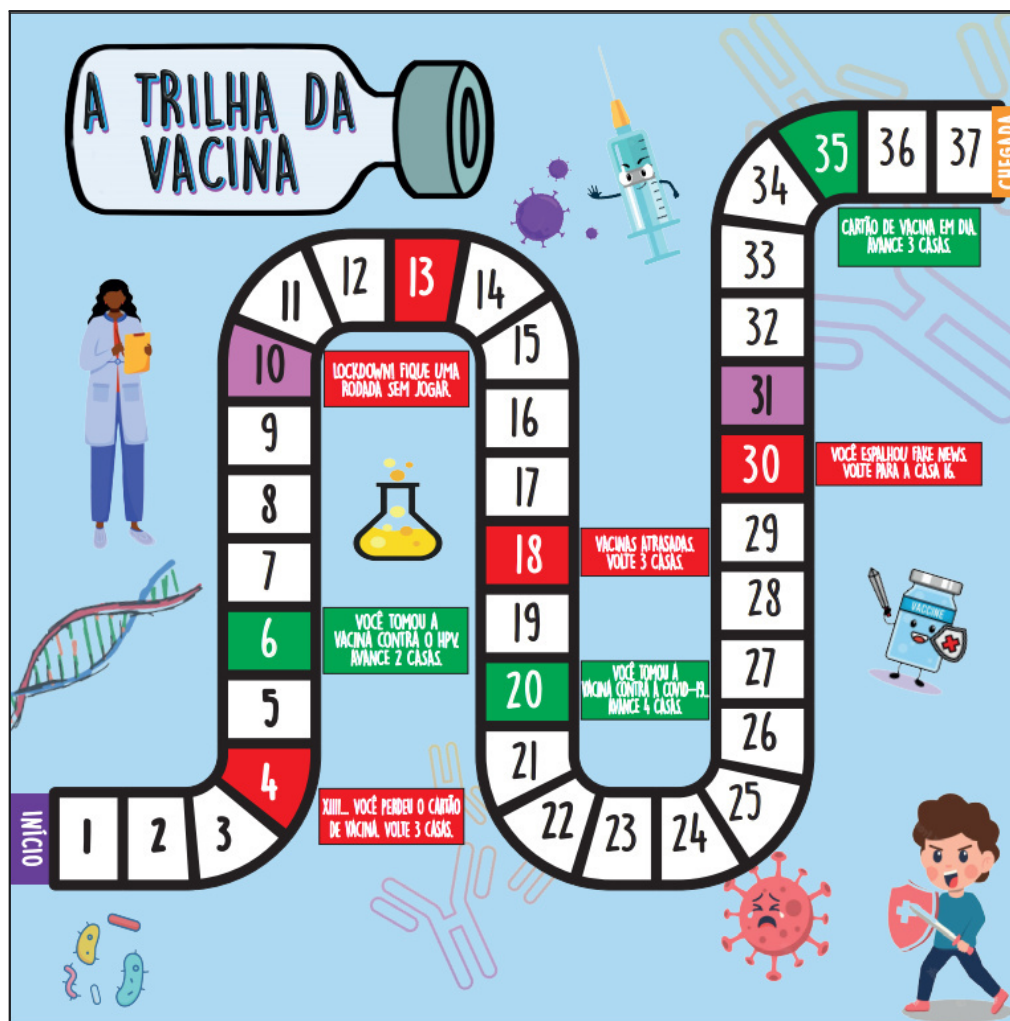
abordar a imunologia no ensino básico é uma estratégia de saúde pública, ao passo que é por meio dela que os alunos do ensino básico, mesmo que de forma vaga, têm o primeiro contato com questões como prevenção de Infecções Sexualmente Transmissíveis (IST 's), vacinação, e a relação saúde-doença (BOTELHO; ANDRADE, 2018 ; SILVA *et al.*, 2018).

O jogo intitulado “A Trilha da Vacina” foi elaborado pela própria pesquisadora, e trata-se de um jogo de tabuleiro confeccionado em MDF nas dimensões 60cm x 60cm e papel fotográfico (Figura 2). Utilizou-se tecido para revestir a parte traseira do tabuleiro para assim permitir a mobilidade do mesmo. Realizou-se impressões em papel fotográfico em preto e branco e em cor rosa para as fichas de perguntas, e somou-se ao aparato quatro peões coloridos e dois dados. O *layout* do tabuleiro foi elaborado utilizando o software *Adobe Illustrator*®, com o adicional de elementos da plataforma Canva e do próprio Google Imagens. As cartas foram elaboradas no *Microsoft Word*®. As regras do jogo podem ser conferidas no APÊNDICE G.

Todas as perguntas do jogo foram elaboradas com base nos conteúdos do três livros utilizados pelos estudantes ao longo do ensino médio, abordando os conceitos de imunologia básica e vacinas, os conteúdos ministrados na aula expositiva, além de contar com os conhecimentos que os estudantes adquiriram acerca da pandemia de COVID-19 através dos meios de comunicação. O nome “A Trilha da Vacina” também foi pensado pela autora e faz referência ao processo de aquisição gradativa dos conhecimentos por meio do material elaborado, além de permitir que o estudante acompanhe sua trilha de aprendizado à medida que avança nas casas do jogo.

Os estudantes dividiram-se em quatro equipes, por critério de afinidade com os colegas, sendo apenas solicitado que mantivessem a média de oito estudantes por grupo. A escolha do número de equipes se deu pela quantidade de cores de peões disponíveis. Com os grupos formados, foram numerados de um a quatro pequenos papéis e foi eleito um estudante de cada equipe para sortear um papel e escolher a cor do peão para jogar. O papel sorteado definiu a ordem das equipes.

Figura 2 - O jogo “A Trilha da Vacina”.



Fonte: Elaborado pela autora.

O jogo possui 37 casas de ação e 100 fichas de perguntas, sendo que 84 são fichas brancas e as 16 restantes, fichas rosa (Figura 3). O que difere as fichas brancas das rosas é o nível de dificuldade das perguntas e as consequências caso os jogadores não respondam a pergunta ou o façam de forma incorreta. As fichas rosa possuem um nível de dificuldade mais elevado e só são utilizadas caso o peão dos participantes pare nas casas da cor rosa (10 e 31). Os jogadores dispõem de 30 segundos para discutir a pergunta com a equipe e chegar em uma resposta.

Figura 3 - Componentes do jogo.





As perguntas respondidas de forma incorreta, tanto das cartas brancas como das rosa, foram separadas e respondidas pela aplicadora ao final da partida. Dessa forma, caso o jogo se prolongasse, essas cartas poderiam ser reutilizadas ao longo da partida. Venceu a equipe a qual o peão atinge a casa “chegada” primeiro. Como premiação, a equipe vencedora ganhou um pacote com chocolates e outros doces para dividir entre os integrantes. E como incentivo, toda turma ganhou adesivos do Zé Gotinha (Figura 4).

Figura 4 - Adesivos do Zé Gotinha distribuído para os estudantes



Fonte: Elaborado pela autora.

Nesse sentido, o jogo “A Trilha da Vacina” foi elaborado com o intuito de ser uma ferramenta auxiliar no ensino de Imunologia e que possa fazer com que seus jogadores aprendam os conteúdos de forma lúdica e contextualizada. O tabuleiro é composto por vários elementos visuais que remetem à temática do estudo do sistema imune. Ademais, Siqueira-Batista *et al.* (2009), ressaltam que é preciso repensar o ensino de Imunologia de forma que sejam utilizadas novas metodologias que causem um impacto na educação, pois o lúdico desperta a curiosidade e o interesse dos estudantes, principalmente para assuntos da área da saúde, que costumam ser mais complexos.

## 5 RESULTADO E DISCUSSÃO

### 5.1 Abordagem sobre o sistema imunológico no livro didático Bio

Como já mencionado, os conteúdos de imunologia estão distribuídos de forma sutil nas três séries do ensino médio. Para este trabalho, foi seguida a metodologia proposta por Krasilchik (2011), seguida da análise de conteúdo segundo Bardin (1977). A análise de Krasilchik permite a categorização de elementos que compõem o livro didático, enquanto a análise de conteúdo segundo Bardin permitiu avaliar a distribuição de termos e evolução de definições ao longo dos livros didáticos de acordo com a série correspondente.

Em um primeiro momento, com a análise de Krasilchik realizou-se uma avaliação geral dos livros adotados pela escola no que diz respeito aos conteúdos relacionados à Imunologia. Esta etapa foi direcionada para a avaliação de características como conteúdo, ilustrações e linguagem, adaptando a tabela utilizada pela autora do método. Para o volume 1 do livro Bio, foram obtidos os seguintes achados (Quadro 1):

Quadro 1 - Avaliação do livro do 1º ano

<b>I. Conteúdo</b>	3 (ótimo)	2 (bom)	1 (mau)
Relevante	X		
Atualizado		X	
Bem estruturado	X		
Estabelece relações casuais		X	
<b>II. Ilustrações</b>			
Esclarecem o texto		X	
<b>III. Linguagem</b>			
Adequada ao nível dos alunos	X		
Número adequado de termos técnicos			X

Fonte: Krasilchik (2011, com adaptações).

O primeiro volume traz assuntos relevantes para a série, como a resistência microbiana aos antibióticos, porém, não faz muitas contextualizações. As imagens presentes no livro, em sua maioria, são apenas para ilustrar o tópico abordado, fazendo com que um texto explicativo seja necessário. Apesar disso, de forma geral a linguagem é adequada para série, mesmo que em alguns momentos apresente termos um pouco mais complexos para a faixa etária desses estudantes.

Ao analisar o segundo volume, é possível notar algumas diferenças (Quadro 2):

Quadro 2 - Avaliação do livro do 2º ano

<b>I. Conteúdo</b>	3 (ótimo)	2 (bom)	1 (mau)
Relevante	X		
Atualizado		X	
Bem estruturado		X	
Estabelece relações casuais	X		
<b>II. Ilustrações</b>			
Esclarecem o texto		X	
<b>III. Linguagem</b>			
Adequada ao nível dos alunos		X	
Número adequado de termos técnicos			X

Fonte: Krasilchik (2011, com adaptações).

O livro 2 também traz conteúdos relevantes em relação à Imunologia, como doenças causadas por vírus e bactérias, bem como as medidas profiláticas e tratamentos contra essas doenças. Apesar de ser um exemplar do ano de 2016, aborda curiosidades sobre doenças respiratórias virais, que para o momento atual poderiam ser trazidas como forma complementar à temática da pandemia de COVID-19.

Assim como no livro 1, as imagens presentes no exemplar não tornam desnecessária a presença do texto, e em alguns momentos também funcionam apenas para ilustrar o tópico, sem grande intuito de explicar melhor os temas. Entretanto, o livro conta com alguns esquemas explicativos, como o dos ciclos lítico e lisogênico dos bacteriófagos, encontrado no capítulo 2. Além disso, a linguagem contempla a série, porém, poderia aprofundar melhor algumas temáticas.

Paralelo a isso, o volume 3, que possui de fato uma parte dedicada ao estudo da Imunologia de forma direta, demonstrou os seguintes resultados (Quadro 3):

Quadro 3 - Avaliação do livro do 3º ano

<b>I. Conteúdo</b>	3 (ótimo)	2 (bom)	1 (mau)
Relevante		X	
Atualizado		X	
Bem estruturado		X	
Estabelece relações casuais		X	
<b>II. Ilustrações</b>			
Esclarecem o texto		X	
<b>III. Linguagem</b>			
Adequada ao nível dos alunos		X	
Número adequado de termos técnicos			X

Fonte: Krasilchik (2011, com adaptações).

Bem como nos outros exemplares, o volume 3 aborda conteúdos relevantes para a série, entretanto, os temas trazidos como uma tentativa de contextualizar os temas abordados poderia ser melhor escolhido. No capítulo onde está inserido o conteúdo de sistema imunitário, o tema trazido para a discussão é o tabagismo, que não deixa de ser importante, porém, os estudantes podem ter uma certa dificuldade em enxergar a Imunologia dentro dessa temática.

O capítulo 3 (Sistemas digestório, respiratório, cardiovascular e imunitário) conta com alguns quadros explicativos, bem como ilustrações de componentes do sistema imune, que podem ajudar o leitor a compreender um pouco melhor o que está sendo repassado. A linguagem é acessível, e poderia ter um melhor aprofundamento dos conteúdos, apresentando aos estudantes termos mais técnicos.

Em sequência, por meio da análise de conteúdo segundo Bardin, foram analisadas a forma de abordagem de alguns conceitos básicos de imunologia: anticorpos, antígenos, linfócito, leucócito e vacina.

Primeiramente, o material a ser utilizado foi escolhido e organizado. Para o presente estudo foram analisados os três volumes da 3ª edição do livro Bio, de Sônia Lopes e Sergio Rosso (2016), que são os livros adotados pela escola em questão. Após isso, na etapa da codificação, os termos a serem analisados foram escolhidos, pesquisados e categorizados. As categorias definidas foram “conceito” e “definição”, onde na primeira, indica a quantidade de vezes que um termo aparece sem estar explicado, e definição, quando aparece juntamente com a explicação do conceito. As definições encontradas estão discriminadas nas figuras a seguir, iniciando com o termo “anticorpo” (Quadro 4):

Quadro 4 - Definição de “anticorpo”.

Livro	Definição de "anticorpo"
Bio - Vol. 1	"[...] os anticorpos, substâncias fundamentais em certos mecanismos de defesa do corpo de seres vivos;" (p. 181)
Bio - Vol. 2	"[...] são proteínas especiais que combatem os antígenos, elementos estranhos ao organismo." (p. 38)
Bio - Vol. 3	"Os anticorpos são denominados genericamente imunoglobulinas (Ig), e cada anticorpo reconhece apenas o antígeno que induziu sua formação, sendo portanto altamente específico. Anticorpos são moléculas proteicas esquematicamente representadas em forma de Y. " (p. 84)

Fonte: Elaborado pela autora.

O termo “anticorpos” aparece uma única vez no volume 1, voltado para o 1º ano do ensino médio. A palavra se encontra no capítulo 8 da obra, intitulado “A química da vida”, dentro do tópico sobre proteínas, com uma definição bem breve (Quadro 4).

Já no volume 2, voltado para as turmas de 2º ano, o termo aparece por 21 vezes, iniciando no capítulo 2 - Vírus. A palavra aparece em meio a textos, legendas, gráficos e enunciados e alternativas de questões. Entretanto, a definição mais completa do capítulo se encontra em um texto destacado em um quadro, com a temática sobre Vacinas e Soros, onde discorre um pouco sobre o que são, quais suas funções, bem como uma breve descrição da relação antígeno-anticorpo.

Como destacado por Nascimento e Alvetti (2006), os tópicos científicos da atualidade aos poucos estão sendo inseridos nos livros didáticos em forma de quadros ou *boxes*, porém, sem muita ligação com os assuntos abordados no capítulo no qual ele está inserido. De fato, o conteúdo dos vírus consegue ter uma ligação com soros e vacinas, contudo, levando em consideração o modo como o texto se conduz, faria mais sentido que estivesse inserido dentro da parte de fisiologia, em um capítulo sobre sistema imune, tendo em vista que dentro do texto há conceitos como resposta imune primária e secundária, além de um gráfico ilustrando a concentração de anticorpos no organismo após a aplicação de uma vacina.

Em contrapartida, no volume 3, voltado para as turmas de 3º ano, o termo “anticorpo” aparece 63 vezes, sendo distribuídos ao longo de textos, enunciados e alternativas

de questões. A palavra aparece nos capítulos 1 (Reprodução e desenvolvimento embrionário humano), 2 (Estrutura e função dos tecidos humanos), 3 (Sistemas digestório, respiratório, cardiovascular e imunitário), 4 (Sistemas urinário, nervoso e endócrino), 7 (A herança simultânea de duas ou mais características) e 9 (Biotecnologia). Além disso, vários assuntos relacionados à imunologia estão distribuídos ao longo de todo o exemplar.

No primeiro capítulo, a palavra aparece no contexto da amamentação, mais uma vez, dentro de um quadro com um texto para a contextualização do capítulo. Essa parte, ainda aborda a temática das IST's, que se inclui nos assuntos relacionados à Imunologia. O capítulo 2, apresenta aos estudantes os elementos figurados do sangue, detalhando algumas células do sistema imune na forma de uma tabela, onde descreve neutrófilos, eosinófilos, basófilos, linfócitos e monócitos com o auxílio de imagens e com a descrição de características básicas.

No capítulo 3, que é a parte onde está incluso o estudo da Imunologia de forma explícita, apenas 3 páginas são dedicadas ao estudo do sistema imune, e nelas são abordados conceitos básicos como os escolhidos para a análise do material. Além disso, nele também estão presentes conceitos como imunoglobulinas, e algumas das principais células de defesa (neutrófilos, macrófagos e eosinófilos) e as três linhas de defesa do organismo. Ademais, o mesmo gráfico encontrado no livro do 2º ano no texto sobre vacinas e soros é visto no capítulo 3 do livro do 3º ano, no tópico sobre imunização ativa e passiva. Este tópico, que possui 6 parágrafos, também aborda de forma sucinta a função das vacinas.

No quarto capítulo, o termo aparece apenas em uma questão retirada do Exame Nacional do Ensino Médio. No capítulo 7, a palavra aparece com frequência na seção que aborda grupos sanguíneos e fator Rh. O capítulo traz o assunto de forma contextualizada com a Eritroblastose Fetal e “O falso O” (Efeito Bombaim). No capítulo 9, o termo aparece apenas uma vez, no tópico que fala sobre biologia sintética.

Em relação ao termo “anticorpos”, é possível perceber uma linearidade na definição da palavra ao longo dos volumes, acompanhando o nível de dificuldade da série, resgatando conhecimentos dos anos anteriores e conectando com os novos conhecimentos do capítulo: no volume 1, os anticorpos são definidos como uma “substância”; no volume 2, os autores já apresentam como uma “proteína”. Por fim, no livro 3, são colocados como “moléculas proteicas representadas no formato de Y” e ainda trazem o conceito de imunoglobulinas, apresentando as principais em uma tabela.

Paralelo a isso, na definição de “antígeno”, não encontramos essa linearidade, como podemos observar no Quadro 5:

Quadro 5 - Definição de “antígeno”.

Livro	Definição de "antígeno"
Bio - Vol. 1	"agentes estranhos que penetram no corpo (antígenos)" (p. 271)
Bio - Vol. 2	"Estes são proteínas especiais que combatem os antígenos, elementos estranhos ao organismo. Cada antígeno desencadeia a produção de um anticorpo, de modo que a reação antígeno-anticorpo é muito específica." (p. 38)
Bio - Vol. 3	"O elemento estranho capaz de estimular uma resposta imune é denominado antígeno." (p. 84)

Fonte: Elaborado pela autora.

No primeiro volume, a palavra “antígeno” aparece por duas vezes, no capítulo 12 (Núcleo, divisões celulares e reprodução). Todavia, nas duas vezes se encontra no tópico sobre Controle do Ciclo Celular. Já no segundo volume, o termo se apresenta por 13 vezes, todas elas dentro do texto e sobre Vacinas e Soros, localizado no capítulo 2 do livro didático.

No livro 3, o termo pesquisado aparece 63 vezes, nos capítulos 3 (Sistemas digestório, respiratório, cardiovascular e imunitário), 6 (A herança de uma característica), 7 (A herança simultânea de duas ou mais características) e 9 (biotecnologia). Essas aparições estão distribuídas em textos, fluxogramas, esquemas, gráficos e questões.

No capítulo 3, que aborda a temática do sistema imune, traz consigo a definição de antígeno como "elemento estranho capaz de estimular uma resposta imune específica". Além disso, também é possível encontrar uma explicação sobre o termo relacionada a vacinação: “Os antígenos empregados na produção das vacinas correspondem a formas atenuadas de toxinas ou aos próprios microrganismos causadores das doenças, mas enfraquecidos ou mortos.” (LOPES; ROSSO, 2016 p. 85).

No capítulo 6, o termo aparece por 4 vezes, no tópico sobre Codominância. No capítulo 7, a palavra aparece no contexto do estudo dos grupos sanguíneos, bem como nos textos que abordam a Eritroblastose Fetal e o Efeito Bombaim. Por fim, no capítulo 9 (Biotecnologia), a palavra “antígeno” aparece por 5 vezes, na seção que aborda a temática das Vacinas Gênicas.

Ao analisar os contextos em que as definições de “antígeno” estão inseridas, é possível observar que a definição encontrada no livro do 2º ano é mais contextualizada, o que



favorece o aprendizado. Em oposição, no livro do 3º ano, a definição é mais técnica e direta. A definição colocada pelo livro 1 é mais genérica, porém, compatível com essa etapa de estudo.

Entretanto, a medida que os termos escolhidos se tornam mais específicos, é possível notar uma certa limitação nas definições, como é possível observar no Quadro 6:

Quadro 6 - Definição de “leucócito”.

Livro	Definição de "leucócito"
Bio - Vol. 1	"Os leucócitos (glóbulos brancos) do sangue humano são células mononucleadas com núcleo lobulado. Medem, cerca de 15 µm de diâmetro." (p. 263)
Bio - Vol. 2	-
Bio - Vol. 3	"[...] correspondem a cerca de 1% do volume do sangue; são células cuja principal função é a defesa do organismo;" (p. 51)

Fonte: Elaborada pela autora.

No volume 1, o termo aparece por 4 vezes, entre legendas de imagens, enunciados de questões e quadro explicativo, onde é encontrada a definição descrita no Quadro 6. A palavra “leucócito” é encontrada nos capítulos 9 (Citologia e envoltórios celulares), 10 (citoplasma das células) e 12 (Núcleo, divisões celulares e reprodução).

No capítulo 9, a palavra aparece como legenda de uma imagem pertencente a um texto intitulado “Combate a infecções e “limpeza” do nosso corpo” que coloca uma breve explicação do processo inflamatório e da formação do pus. Além disso, o texto traz conceitos diapedese, e cita algumas células do sistema imune, como os neutrófilos, monócitos e macrófagos, que são apresentados como glóbulos brancos. No capítulo seguinte, o termo aparece no comando de uma questão. Porém, é no capítulo 12 que se encontra a definição mais completa para leucócito, na seção sobre núcleos celulares. Nesse capítulo, os leucócitos são comparados com outros três tipos celulares.

De outro modo, a palavra “leucócito”, bem como seu sinônimo “glóbulos brancos” não é encontrada em nenhum momento no segundo volume da obra, embora este também aborde conteúdos vinculados à saúde.

Em compensação, o termo é encontrado no livro do 3º ano por 14 vezes, dispostas nos capítulos 2 (Estrutura e função dos tecidos humanos) e 9 (Biotecnologia). No capítulo 2, que mostra a melhor definição, o termo é apresentado por meio de uma tabela, separando os tipos celulares de granulócitos e agranulócitos, e caracterizando quanto ao formato do seu núcleo, bem como sua função no sistema imunológico. Além disso, sua definição também está disposta em forma de tópico no mesmo capítulo, no tópico que aborda os elementos figurados do sangue, como colocado na figura 7. No capítulo 9, o termo aparece ao longo do texto da seção sobre Terapia Gênica.

No que diz respeito ao termo “linfócito”, pode-se observar os achados no Quadro 7:

Quadro 7 - Definição de “linfócito”.

Livro	Definição de "linfócito"
Bio - Vol. 1	"Outro exemplo são os linfócitos, glóbulos brancos do sangue que, sob estímulos de agentes estranhos que penetram no corpo (antígenos)" (p. 271)
Bio - Vol. 2	"[...] linfócito do sangue, chamado linfócito T auxiliador, que é destruído pelo HIV. Como esse tipo de célula faz parte do sistema imunitário humano, estimulando outras células desse sistema de defesa a combater invasores do nosso corpo, a redução do número de linfócitos T traz como consequência menor eficiência no combate a infecções." (p. 32)
Bio - Vol. 3	"Linfócitos B: produzem anticorpos; Linfócitos T: eliminam células infectadas." (p. 54)

Fonte: Elaborado pela autora.

No volume 1, o termo pesquisado aparece três vezes: no capítulo 9 (Citologia e envoltórios celulares) e capítulo 12 (Núcleo, divisões celulares e reprodução), onde neste último se encontra a definição presente na Figura 4. No capítulo 9, encontra-se no contexto dos envoltórios externos à membrana plasmática, já no 12, na seção de controle do ciclo celular.

No livro do 2º ano, a palavra é encontrada nove vezes, todas no capítulo 2 (Vírus). Diante disso, oito dessas aparições são observadas no tópico sobre a AIDS (*acquired immunodeficiency syndrome*). Embora haja uma contextualização dentro da doença, a definição ainda se mostra superficial, além do que poderia ter sido abordado de outra maneira,

com uma explicação mais dinâmica, proporcionando com que os estudantes cheguem na série seguinte com um melhor entendimento da função dessas células.

Paralelo a isso, no volume 3, o termo “linfócito” aparece 28 vezes, distribuídos ao longo dos capítulos 2 (Estrutura e função dos tecidos humanos), 3 (Sistemas digestório, respiratório, cardiovascular e imunitário), 4 (Sistemas urinário, nervoso e endócrino), 9 (Biotecnologia). A melhor definição encontrada no livro para a palavra, se encontra no capítulo 2, como mostra o Quadro 7.

No capítulo 3, a abordagem torna-se um pouco mais específica, separando e definindo os linfócitos T em auxiliares e citotóxicos. No capítulo 4, ao qual contempla o sistema endócrino, os linfócitos T são citados em nas funções do timo, tendo em vista que é nesse órgão onde ocorre a maturação dessas células. Já no capítulo 9, o termo é visto na seção sobre vacinas gênicas.

Na turma que participou da aula e do jogo, apesar de que quando a atividade foi aplicada eles já haviam passado pelo conteúdo de imunologia, foi possível perceber que boa parte desses estudantes confundiam os significados e funções dos “leucócitos” e dos “anticorpos”. Nas falas desses alunos era possível observar que muitas vezes eles se referiam às células de defesa como “anticorpos” e não como os leucócitos, o que foi uma dificuldade que perdurou quase até o final da aula expositiva.

Por outro lado, a palavra “vacina” se apresentou das seguintes formas descritas no Quadro 8:

Quadro 8 - Definição de “vacina”.

Livro	Definição de "vacina"
Bio - Vol. 1	"Essa grande capacidade que os vírus têm de mutação é um dos motivos pelos quais ainda não se conseguiu produzir uma vacina eficiente contra algumas das doenças causadas por eles, como a Aids e a gripe." (p. 24)
Bio - Vol. 2	"As vacinas têm por objetivo desencadear em nosso organismo um mecanismo de imunização ativa. Na vacinação, são introduzidas em nosso corpo formas atenuadas das toxinas ou dos próprios microrganismos causadores das doenças, de modo a estimular nosso sistema imunitário a produzir anticorpos" (p. 38)
Bio - Vol. 3	"[...] por meio das vacinações, adquirimos imunidade contra doenças sem que as tenhamos contraído. As vacinas atuam, portanto, como uma primeira inoculação de antígeno, “programando” o organismo para produzir rapidamente mais anticorpos, caso o indivíduo entre em contato com as formas ativas dos antígenos causadores de doenças" (p. 85)

No volume 1, a palavra aparece três vezes: no capítulo 1 (Introdução à Biologia) e em um quadro no capítulo 7 (Das origens aos dias de hoje), onde conta brevemente alguns feitos de Louis Pasteur. Como visto na figura 8, o livro não coloca uma definição exata do que é a vacina, porém, no texto é colocada como uma forma de combater doenças virais.

No volume 2, por sua vez, as palavras vacina/vacinação aparecem 77 vezes ao longo do livro, distribuídas nos capítulos 2 (Vírus), 3 (Procariontes), 10 (Diversidade animal I) e 11 (Diversidade animal II). Entretanto, as maiores incidências se encontram nos capítulos 2 e 3, onde abordam as doenças causadas por vírus e organismos procariontes. Nesses capítulos, as vacinas são colocadas como medidas profiláticas para as doenças descritas.

Capítulo 2 ainda possui um texto sobre vacinas e soros, que é onde se encontra a definição exposta no Quadro 8. O texto ainda coloca que “A vacinação é a principal maneira de se prevenir contra a maioria das doenças transmitidas ao ser humano por meio de vírus ou de bactérias” e incentiva os estudantes a consultar o calendário vacinal. Nos outros capítulos, a palavra aparece em meio a enunciados de questões.

Por fim, no livro do 3º ano, é possível encontrar a palavra “vacina” por 20 vezes. O capítulo 3 coloca a melhor definição dentre os três exemplares analisados:

É nesse mecanismo que se baseiam as vacinações. Os antígenos empregados na produção das vacinas correspondem a formas atenuadas de toxinas ou aos próprios microrganismos causadores das doenças, mas enfraquecidos ou mortos. Os anticorpos são produzidos como se a toxina ou os microrganismos estivessem na forma ativa. Assim, por meio das vacinações, adquirimos imunidade contra doenças sem que as tenhamos contraído. As vacinas atuam, portanto, como uma primeira inoculação de antígeno, “programando” o organismo para produzir rapidamente mais anticorpos, caso o indivíduo entre em contato com as formas ativas dos antígenos causadores de doenças. (LOPES; ROSSO, 2016. p. 85)

O trecho destacado faz parte da seção sobre imunização ativa e passiva, que são essenciais para que o estudante comece a compreender como a vacina atua no organismo e a importância deste imunobiológico. Todavia, o capítulo poderia ter abordado de forma mais direta os tipos de vacinas, além de apresentar as vacinas básicas que são aplicadas ao longo da vida.

Ainda em relação às vacinas, por meio das respostas dos questionários e das perguntas realizadas pelos estudantes durante a aula expositiva, foi constatado que boa parte dos estudantes confundiam sua função, e até mesmo se mostraram surpresos quando foram apresentados aos tipos de vacinas existentes. Além disso, quando a temática da vacinação foi

exposta no contexto da pandemia de COVID-19, alguns estudantes não tinham nem mesmo uma base da composição das vacinas que foram produzidas para a doença ou dos processos até que uma vacina pudesse ser distribuída para a população.

Por tratarem-se de obras publicadas no ano de 2016, não foi possível contextualizar a temática da vacinação com a pandemia de COVID-19, entretanto, apresentar aos estudantes os tipos de vacinas existentes, bem como outros momentos em que a humanidade foi salva graças à vacinação e elucidar sua função para a saúde mundial deveria ser algo tratado como um assunto primordial.

Nesse sentido, o campo do ensino e aprendizagem de Imunologia no Brasil ainda carece de estudos aprofundados, sobretudo, no que diz respeito ao ensino básico. Segundo Andrade (2017), a Lei de Diretrizes e Bases destaca os conteúdos a serem priorizados no processo de ensino e apesar da Imunologia, bem como os demais temas relacionados a ela estejam inseridos nas temáticas de saúde pública contempladas pela LDB, os conhecimentos vinculados a este assunto não aparecem de forma explícita. Desse modo, os assuntos relacionados ao sistema imune estão distribuídos ao longo das três séries do ensino médio, porém, de forma bastante superficial.

Com isso, é possível perceber que a imunologia a nível de ensino básico acaba sendo dissociada dos outros sistemas do organismo, não apresentando o sistema imunológico como algo dinâmico e que atua a todo momento no corpo humano, ao mesmo tempo que todos os outros sistemas do organismo, problemática que também é descrita no trabalho Botelho e Andrade (2018). Entretanto, ao observar a abordagem do tema ao longo dos volumes dos livros analisados, é possível perceber uma tentativa de progressão na definição dos termos escolhidos, porém, sem uma explicação aprofundada.

Outro ponto que deve ser considerado, é que o volume 3, voltado para o 3º ano do ensino médio, onde o conteúdo de imunologia deveria ser abordado de forma mais completa, só possui quatro páginas dedicadas ao estudo do sistema imune propriamente dito, o que corresponde a cerca de 1,3% da obra. A abordagem é feita dentro do capítulo 3, que além do sistema imunitário, engloba os sistemas digestório, respiratório e cardiovascular. O capítulo 3 possui 22 páginas.

## **5.2 Desafios de Possibilidades do Ensino de Imunologia: percepção dos professores**

Dois dos três professores de biologia que lecionam na instituição responderam a um questionário discursivo (APÊNDICE H), composto por seis questões acerca das aulas de

Imunologia ministradas por eles antes, durante e no atual momento da pandemia de COVID-19. Aqui, iremos denominar os professores como professor X e Y. Vale ressaltar que o professor X leciona aulas para as turmas de 1º e 2º ano e o professor Y, apenas para as turmas de 3º ano.

Através das respostas da questão 1 (“Antes da pandemia, como eram suas aulas? Discorra sobre sua metodologia mais utilizada, comportamento dos estudantes e outros fatores que julgar serem relevantes”), os professores relataram a realidade já conhecida de boa parte das escolas brasileiras: a maioria das aulas acontecendo de forma expositiva. O professor X relata a ocorrência de muitas conversas paralelas durante as aulas, e o professor Y discorre que durante as aulas, a maioria dos estudantes são muito passivos. O professor Y ainda acrescenta que a muitos anos ministra aulas apenas para as turmas de 3º ano, por isso, trabalha muito com resolução de questões voltadas para o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM).

O processo de ensino aprendizagem se desenvolve de forma satisfatória quando os estudantes se mostram interessados e motivados pela matéria, pois sem esse impulsionamento, o momento de estudo ficará restrito apenas aos muros da escola, não havendo o esforço para estudar os conteúdos vistos em sala, fora dela (VIEIRA *et al.*, 2010). Nesse contexto, os alunos geralmente mostram desinteresse por aulas tradicionais, o que contribui para a frequência de momentos de distração (conversas paralelas, a não participação das discussões) e para a desmotivação em dedicar um pouco mais de tempo para estudar os conteúdos aprendidos em sala de forma mais detalhada.

A questão 2 (Durante as aulas presenciais, você fazia uso de alguma metodologia ativa? Se sim, qual?) o professor X discorre que não fazia uso de nenhuma metodologia ativa, apenas se utilizava de aulas expositivas dialogadas. Sob esse viés, as aulas expositivas dialogadas, apesar de serem consideradas como um modelo tradicional de ensino, podem se tornar uma boa alternativa à aula expositiva convencional, visto que há a promoção e o estímulo da participação dos estudantes (HARTMANN; MARONN; SANTOS, 2019). Paralelo a isso, o professor Y, por sua vez, relata que procura fazer uso de alguma metodologia ativa:

Sim, pelo menos uma vez por bimestre procuro utilizar alguma metodologia onde os alunos participem ativamente da aula, como jogos, com o jogo das três pistas para trabalhar o conteúdo de genética, quiz sobre vários temas de biologia (Professor Y).

Alguns autores já retrataram a aplicação de *quizzes* e jogos em suas aulas e obtiveram resultados satisfatórios. Silva e Faria (2012) relatam a utilização de um *quiz* interativo sobre Membrana Plasmática aplicado com turmas de ensino médio. Além disso, no mesmo trabalho as autoras também mostram bons resultados de uma turma mediante a aplicação de uma aula seguida da utilização do jogo quando comparado a turmas que participaram apenas da aula ou apenas do *quiz*. Sousa *et al.* (2022), com uma metodologia semelhante, porém tendo como público alunos do ensino fundamental II, também obtiveram bons resultados com a associação de aulas expositivas e atividades lúdicas com o conteúdo de tipos sanguíneos e sistema imunológico. Estudos como esses reforçam os benefícios da utilização de ferramentas complementares no ensino de biologia.

A questão seguinte (“Durante as aulas presenciais antes da pandemia, como os assuntos relacionados à Imunologia eram abordados?”) o professor X afirmou apenas que as aulas ocorriam de maneira expositiva. O professor Y relatou a seguinte metodologia:

Sempre procuro contextualizar todos os assuntos com o cotidiano dos alunos. A imunologia, as vacinas e as alergias são foco das aulas para chamar a atenção dos alunos. Os alunos geralmente têm muito interesse e curiosidades sobre esse tema (Professor Y).

A contextualização é uma estratégia importante para o processo de ensino aprendizagem, visto que os termos e conceitos passam a ter significados mais sólidos quando o educando consegue relacionar com suas vivências, possibilitando fazer conexões e analogias (KRASILCHIK, 2011). A temática da vacinação esteve em maior destaque principalmente nos anos de 2020 e 2021, por conta da pandemia de COVID-19, o que tornou o assunto uma realidade próxima dos estudantes. Ademais, a temática das alergias também é próxima do cotidiano desses indivíduos, visto que a escola está localizada na cidade considerada o maior centro industrial do estado do Ceará, e muitos moradores da região sofrem com algum tipo de alergia respiratória.

Na questão 4, (“Você considera que o material didático adotado pela escola aborda de forma suficiente os conteúdos relacionados à imunologia?”) o professor X respondeu: “o conteúdo é abordado de maneira muito superficial”. O professor Y também não acha que o livro didático adotado pela escola aborda os conteúdos de imunologia de forma satisfatória. O docente ainda menciona que essa abordagem se torna ainda mais rasa quando visto o material para o novo ensino médio.

Sob essa perspectiva, o Novo Ensino Médio é estruturado a partir de alguns princípios pedagógicos, dentre eles a interdisciplinaridade e a contextualização dos conteúdos, buscando possibilitar o vínculo entre sociedade e trabalho. Esta situação acarreta desafios, sobretudo aos professores de componentes curriculares mais diretamente ligados aos avanços tecnológicos, como é o caso das disciplinas de Biologia, Química e Física. Ademais, esse novo formato faz com que seja necessária uma análise dos conteúdos abordados no ensino médio antes desse novo sistema, para que nessa nova fase seja abordado apenas o essencial (DURÉ; DE ANDRADE; ABÍLIO, 2018).

A redução citada por esses autores corrobora com a resposta da professora ao questionário, que relata que a abordagem de alguns conteúdos passou a ser ainda mais superficial com o Novo Ensino Médio. Até a adaptação dos estudantes a esse novo formato, tendo em vista o panorama atual que já é de uma abordagem superficial, mesmo que estes passem os três anos dessa fase dentro dos novos parâmetros, a retirada de alguns conteúdos básicos pode resultar em um cenário com déficit de aprendizagem, refletindo nos futuros universitários, sobretudo, os da área da saúde e tecnologia. Leal (2021), faz uma breve análise de uma das coleções de Ciências da Natureza selecionadas para o novo ensino médio e coloca que a disciplina de Biologia sofre perdas com esse novo formato.

Na quinta questão (“Com a pandemia, seus estudantes passaram a fazer perguntas sobre a COVID-19, as vacinas que foram criadas e os demais aspectos relacionados ao atual cenário ao qual estamos inseridos? Se sim, quais os questionamentos mais recorrentes?”), é possível perceber que os cenários foram diferentes para cada docente: o professor X declara que esses assuntos eram abordados por iniciativa dele, e não por interesse dos estudantes. Por outro lado, o professor Y relata que no início do ano de 2020, os estudantes demonstraram interesse sobre a COVID-19, bem como sobre o vírus. No final de 2021, as maiores curiosidades eram sobre as vacinas, bem como as *fake news* que circularam na época.

Na última questão (“Com a volta do ensino presencial, houve alguma mudança na abordagem da temática da imunologia? Os estudantes se mostram interessados na temática?”) o professor X afirma que sua abordagem permaneceu a mesma, e que os estudantes ainda se mostravam desinteressados. Entretanto, o professor Y discorre que aos poucos está tentando fazer o uso de metodologias ativas com maior frequência, porém, os estudantes estão desmotivados para trabalhar qualquer tema que seja.

Com o retorno do ensino presencial, os professores, sobretudo os das escolas da rede pública, encontraram novos desafios em sala que somam ou mesmo agravam problemáticas que já existiam antes do ensino remoto por conta da pandemia. A falta de



participação durante as aulas, o desinteresse pelos conteúdos, a desmotivação para estudar ou resolver exercícios. São muitos aspectos envolvidos nessa problemática, sobretudo, quando pensado nas turmas de 3º ano do ensino médio, que iniciaram essa fase decisiva da vida no modelo remoto.

As questões psicológicas, econômicas, além do déficit de aprendizagem proporcionado pelo ensino remoto emergencial ao qual nem instituições de ensino, docentes, pais e muito menos estudantes estavam preparados, contribuíram para a baixa no rendimento escolar e a desmotivação para as aulas no momento atual. Muitos desses estudantes tiveram perdas de familiares, desenvolveram problemas psicológicos ou precisaram começar a trabalhar para contribuir com a renda familiar, o que fez com que esses indivíduos passassem a ter uma dupla jornada, não conseguindo se dedicar de forma plena aos estudos. Alguns autores como De Paula (2022) e Rolim (2022) já relatam as problemáticas acerca do retorno do ensino presencial, e destacam a questão do déficit de aprendizagem, bem como as desigualdades sociais ressaltadas em decorrência do cenário da pandemia.

### **5.3 Conhecimento prévio sobre Imunologia e após aplicação do jogo “Trilha da Vacina”**

A questão 1 (“Marque o item que melhor define a função do sistema imunológico no nosso organismo”) seguida da questão 9 (“Qual o objetivo da vacina?”) foram as que obtiveram os maiores índices de acerto nos dois testes aplicados, onde 28 dos 31 alunos e 25 dos 31 participantes, respectivamente, marcaram a alternativa correta (Figura 10). Em contrapartida, a questão 7 (“A resposta imune inata é a primeira linha de defesa que o nosso corpo tem para responder a entrada de um antígeno. Sendo assim, assinale a alternativa que indica as principais células que participam desta ação”) só obteve um acerto (Figura 10).

Provavelmente, as questões 1 e 9 obtiveram os maiores números de acertos por se tratarem de temáticas mais gerais, além de ser algo repassado para os estudantes desde o ensino fundamental e que foi internalizado por estes, de certa forma, por ser um conceito do cotidiano. Nessa perspectiva, valorizar os conhecimentos prévios dos estudantes é uma boa estratégia de ensino, visto que o novo conhecimento pode ter como base uma estrutura cognitiva já existente. David Ausubel (1962), em sua Teoria da Aprendizagem Significativa coloca que um novo saber ganha mais sentido quando relacionado a um subsunçor, que seria um conhecimento já existente.

De outro modo, na questão 7, que mostrou o menor percentual de acertos, é possível presumir que esse resultado se deu por tratar-se de tópicos mais aprofundados, detalhistas que não recebem muito destaque nas aulas do planejamento normal da disciplina. Em algum momento, é possível que esses estudantes tenham entrado em contato com os conceitos relacionados à questão supracitada, porém, para internalizar um conhecimento de forma efetiva é preciso que haja o interesse do estudante e um subsunçor, caso contrário, o indivíduo irá absorver informações por meio da aprendizagem mecânica, onde uma pequena porção do conteúdo é retida por um curto período de tempo, sem a capacidade de aplicação de forma satisfatória em problemáticas cotidianas (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980; LISBOA, 2020).

Paralelo a isso, foi possível perceber que haviam alguns itens errados com maior frequência de marcação, como nas questões 5, 7, e 8 onde 13 estudantes marcaram o item A (“Neutrófilos”), 14 marcaram a alternativa B (“Macrófagos, Linfócitos T e Linfócitos B”) e 17 estudantes escolheram o item B (“Linfocitose”), respectivamente. Os enunciados para as referidas questões podem ser vistas no APÊNDICE E.

Os resultados obtidos antes da aplicação do jogo podem ser vistos no Quadro 9:

Quadro 9- Resultados antes da aplicação do jogo. Asteriscos sinalizam a alternativa correta.

Antes da Aplicação do Jogo		
Questão	Itens	Nº de respostas
1-Marque o item que melhor define a função do sistema imunológico no nosso organismo.	A	3
	B	0
	C	0
	D*	28
2-O nosso corpo possui algumas barreiras para evitar a entrada de microrganismos. Assinale a alternativa que contém essas barreiras.	A	10
	B*	20
	C	1
	D	0
3-A partir da definição de antígeno e anticorpo, é correto afirmar que:	A	8
	B	3
	C*	17
	D	3
4-Sobre a vacinação é correto afirmar que:	A	3
	B	1
	C*	10
	D	8
	E	9
5-Qual o leucócito capaz de produzir anticorpos?	A	13
	B	4
	C	4
	D*	9
6-O nosso organismo possui dois tipos de resposta imune, a resposta imune inata e a resposta imune adaptativa. Assinale o item correto a respeito da resposta imune adaptativa.	A	1
	B	22
	C	2
	D*	6
7-A resposta imune inata é a primeira linha de defesa que o nosso corpo tem para responder a entrada de um antígeno. Sendo assim, assinale a alternativa que indica as principais células que participam desta ação.	A	9
	B	14
	C	7
	D*	1
8-Os macrófagos participam da defesa do corpo fazendo um processo denominado:	A*	11
	B	17
	C	2
	D	1
9- Qual o objetivo da vacina?	A	1
	B*	25
	C	0
	D	5
10-Assinale a alternativa correta a respeito das vacinas.	A	0
	B	1
	C*	11
	D	19

Fonte: Elaborada pela autora.

A aplicação do pós-teste ocorreu no segundo dia de atividade logo após o jogo. Algumas questões mostraram pouca ou nenhuma variação em relação ao pré-teste, porém, nenhuma demonstrou queda no número de acertos. As questões de níveis um pouco mais elevados mostraram aumentos significativos (Quadro 10).

Quadro 10 - Resultados após a aplicação do jogo. Asteriscos sinalizam a alternativa correta.

Após a Aplicação do Jogo		
Questão	Itens	Nº de respostas
1-Marque o item que melhor define a função do sistema imunológico no nosso organismo.	A	1
	B	1
	C	0
	D*	29
2-O nosso corpo possui algumas barreiras para evitar a entrada de microrganismos. Assinale a alternativa que contém essas barreiras.	A	10
	B*	20
	C	1
	D	0
3-A partir da definição de antígeno e anticorpo, é correto afirmar que:	A	8
	B	2
	C*	20
	D	1
4-Sobre a vacinação é correto afirmar que:	A	1
	B	1
	C*	14
	D	10
	E	5
5-Qual o leucócito capaz de produzir anticorpos?	A	6
	B	4
	C	6
	D*	15
6-O nosso organismo possui dois tipos de resposta imune, a resposta imune inata e a resposta imune adaptativa. Assinale o item correto a respeito da resposta imune adaptativa.	A	3
	B	7
	C	6
	D*	15
7-A resposta imune inata é a primeira linha de defesa que o nosso corpo tem para responder a entrada de um antígeno. Sendo assim, assinale a alternativa que indica as principais células que participam desta ação.	A	8
	B	7
	C	7
	D*	9
8-Os macrófagos participam da defesa do corpo fazendo um processo denominado:	A*	16
	B	13
	C	1
	D	1
9- Qual o objetivo da vacina?	A	1
	B*	26
	C	2
	D	2
10-Assinale a alternativa correta a respeito das vacinas.	A	1
	B	3
	C*	23
	D	4

Fonte: Elaborada pela autora.

#### 5.4 Percepção dos estudantes sobre o jogo “A Trilha da Vacina”

A atividade teve uma boa aceitação pela turma, todos os alunos presentes aceitaram participar da resolução dos questionários, bem como do jogo. Durante a aula, se mostraram bastante participativos e interessados no assunto, fazendo várias perguntas, mesmo que esses estudantes já houvessem sido expostos aos conteúdos ministrados naquela aula em

um momento anterior, só que de uma maneira mais superficial. Já durante a aplicação do jogo, as equipes realmente entraram em uma competição e esforçaram-se para responder corretamente cada pergunta (Figura 5). Quando obtinham êxito, uma onda de animação tomava a sala.

Figura 5- Aplicação do jogo em uma turma de 3º ano do ensino médio.



Fonte: Elaborada pela autora.

Algumas das perguntas do jogo eram “Qual leucócito é capaz de produzir anticorpos?” e “Qual o tipo de anticorpo predominante no sangue humano?” que foram respondidas corretamente com ajuda do grupo. Durante o tempo de discussão, foi perceptível que alguns estudantes ainda confundiam os termos, porém, os outros colegas conseguiam explicar, mesmo que ainda um pouco inseguros.

Sob esse viés, outro ponto muito relevante, inclusive percebido após a análise de termos básicos de imunologia presentes nos livros avaliados, é que a Imunologia do ensino básico tem o foco na atuação das células defesa contra um microrganismo “invasor”, sem levar em conta um fator importante: a homeostase. O conceito aparece algumas vezes no livro do 3º ano, porém, não relaciona o sistema imune com a necessidade desse equilíbrio do organismo. Durante a atividade, o termo foi apresentado aos estudantes, sendo inclusive, uma das perguntas do jogo (Figura 6).

Figura 6 - Carta do jogo com a pergunta sobre homeostase.



Fonte: Elaborada pela autora.

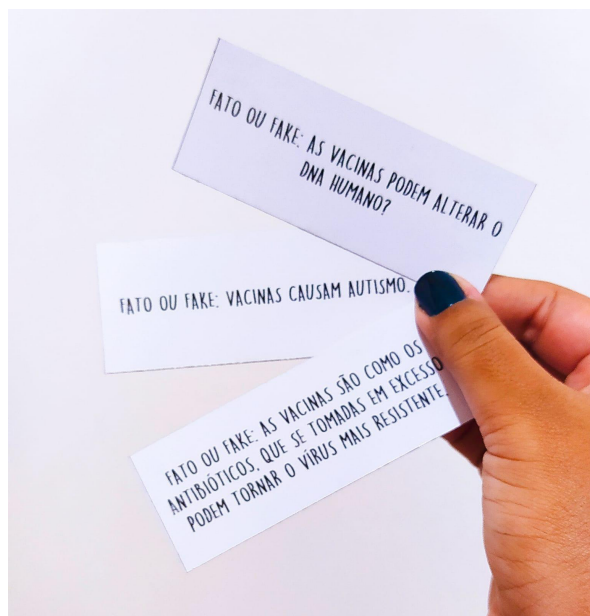
No que diz respeito ao ensino da Biologia, a utilização de jogos se mostram uma estratégia eficiente, além de poderem ser confeccionados com materiais acessíveis, como descrito por Alves *et al.* (2021), que com materiais encontrados facilmente em papelarias criaram um jogo que auxiliou no ensino de biologia vegetal. Muitos autores também já descreveram o uso bem sucedido de jogos dos mais variados formatos no processo de ensino de imunologia no ensino básico e no superior (ANDRADE, 2012; BRAGA *et al.*, 2019; LAUREANO, 2017; REZENDE *et al.*, 2019; DAMASCENO *et al.*, 2020).

Alves, Costa e Sousa (2020) utilizaram um jogo de tabuleiro em uma turma de 3º ano do ensino médio para o conteúdo de genética e perceberam que a ferramenta colaborou para que os estudantes compreendessem melhor os conteúdos relacionados a essa área de estudo. Damasceno *et al.* (2020), por sua vez, descreveram a utilização de um jogo de tabuleiro voltado para Imunologia no ensino superior, que também demonstraram resultados satisfatórios.

Durante a aula expositiva, bem como no jogo, foi abordada a problemática das *fake news* na pandemia (Figura 7). Nesse momento, foram lembradas algumas informações falsas que circularam acerca da vacinação e da COVID-19, e também, algumas notícias que circularam em outros momentos de calamidade sanitária, como na Revolta da Vacina, onde era repassada a informação de que quem tomasse a vacina contra a varíola poderia adquirir feições bovinas. Rapidamente, os estudantes associaram essa problemática do século passado

às questões do *chip* chinês e da informação que circulou nas redes sociais que quem tomasse o imunizante contra a COVID-19 se tornaria um jacaré.

Figura 7 - Perguntas sobre *fake news* que compõem o jogo.



Fonte: Elaborada pela a autora.

De acordo com Skinner (1965 apud LIMA *et al.*, 2022) em sua Teoria do Condicionamento Operante, reforçadores positivos, que podem ser desde uma premiação, pontuações altas ou mesmo a competitividade proporcionada, são facilitadores para que uma determinada ação desejada tenha maior probabilidade de acontecer. Nesse contexto, os jogos são uma boa ferramenta de aprendizagem pois possuem grande poder motivacional, tendo em vista que estimulam a competição e geralmente são acompanhados de uma recompensa para os jogadores que obtiverem os melhores resultados.

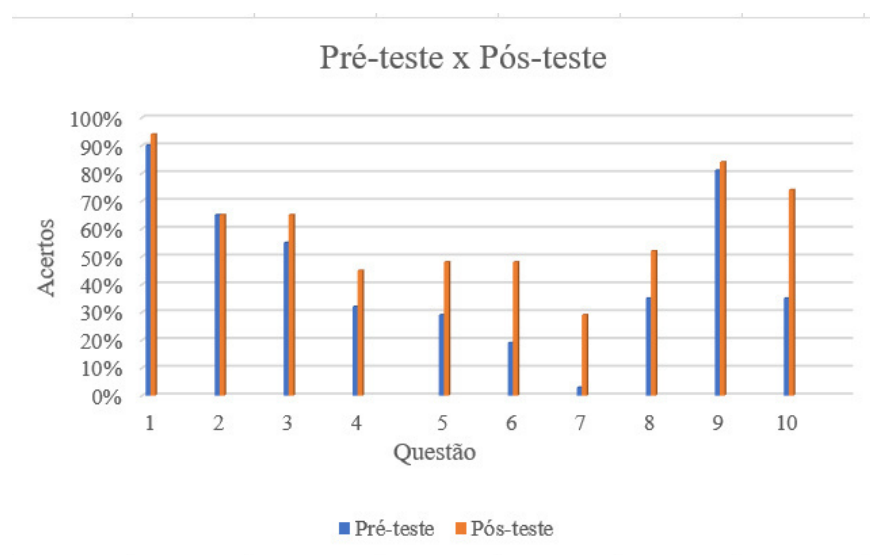
### **5.5 A Trilha da Vacina e o conhecimento dos estudantes sobre Imunologia.**

No segundo questionário (APÊNDICE F), a questão 1 manteve-se com o maior número de acertos, porém, houve o aumento de apenas um acerto em relação ao primeiro questionário. A questão 9 também obteve apenas um acerto a mais. A segunda questão continuou com o mesmo percentual de acertos do pré-teste. A questão 7, permaneceu com o menor número de acertos, entretanto, mostrou um aumento de 26 pontos percentuais em relação ao pré-teste. Contudo, a décima questão (“Assinale a alternativa correta a respeito das

vacinas.”) demonstrou o maior número de acertos quando comparada ao primeiro questionário, indo de 35% para 74% de acertos no pós-teste (Gráfico 1).

Nesse contexto, ainda foi possível observar uma certa frequência de escolha de itens errados, como é o caso da questão 8 (sobre a função dos macrófagos), que apesar de ter mostrado um aumento nos acertos em relação ao primeiro teste, o item B (“Linfocitose”) permaneceu sendo o item errado mais marcado. Provavelmente, a escolha repetitiva dessa alternativa se deu pela palavra “linfocitose” lembrar a palavra “linfócito”, que é um dos componentes mais lembrados do sistema imune. De forma geral, por meio do pré-teste foram obtidos percentuais de acerto que variaram de 3% a 90%, e no pós-teste de 29% a 94%.

Gráfico 1 - Comparação dos resultados de pré-teste e pós-teste.



Fonte: Elaborado pela autora.

O pós-teste contava com uma 11ª questão discursiva, onde perguntava a opinião dos estudantes sobre a atividade. Dessa forma, a melhor maneira de representar as respostas obtidas foi por meio da nuvem de palavras (Figura 8). As palavras que se encontram em tamanho maior ocorreram com mais frequência.



Figura 8 - Nuvem de palavras feita a partir do feedback dos participantes.



Fonte: Elaborada pela autora.

Os participantes relataram não só a opinião deles sobre a atividade, como também o desempenho da aplicadora. Sobre o jogo, descreveram como “interessante”, “legal” além de relatarem que aprenderam bastante ou que foi divertido. Parte dos estudantes ainda especificaram conceitos vistos na aula e no jogo, como “aprendi sobre vacinas” ou “aprendi a função da histamina”, “aprendi a função dos neutrófilos”. Alguns ainda citaram o fato de terem ganho chocolates como premiação ao vencer o jogo.

Vale lembrar que por a atividade ter sido desenvolvida durante o Estágio Supervisionado, a turma participante já tinha contato com a pesquisadora durante algumas semanas, onde foi possível estabelecer um certo vínculo. Os estudantes descreveram a postura da estagiária como “professora dedicada” ou “estagiária muito divertida”. Sem dúvida essa proximidade também contribuiu para a aceitação da atividade, bem como no aprendizado dos estudantes, visto que formam vínculos que acabam por facilitar o processo de aprendizagem (RIBEIRO; JUTRAS; LOUIS, 2005).

Além disso, a turma participante da atividade possuía 41 estudantes matriculados, porém, no primeiro contato estavam presentes 35, e no segundo encontro, apenas 31 estudantes. Tendo isso em vista, foram considerados apenas os estudantes que se fizeram presentes durante todos os dias de atividade para uma melhor análise, totalizando 31 participantes.

Entretanto, a turma participante é uma das com menor índice de alunos faltosos, o que leva a reflexão sobre o motivo dessas faltas. Como a atividade foi desenvolvida durante o

Estágio Supervisionado, foi possível analisar vários aspectos relacionados à prática docente e ao ambiente escolar em suas várias nuances. Em diálogos com a professora supervisora e coordenação da instituição, os fatores estimulantes para as faltas são os mais variados, dentre eles o dia da semana e o fato de ter que dividir o tempo entre escola e trabalho.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A execução deste trabalho permitiu observar que o ensino de Imunologia, sobretudo no que diz respeito à temática da vacinação, é abordado de maneira superficial, sem muitas conexões com o cotidiano dos estudantes. O estudo conjunto de vários aspectos inerentes ao cenário educativo, como a análise do material didático, bem como a valorização das vivências dos docentes em sala de aula, auxilia no diagnóstico e busca de possíveis soluções para as problemáticas existentes. A utilização de estratégias visuais como apresentações com menos texto e mais imagens e esquemas, atreladas à uma metodologia ativa que gera engajamento da turma, como é o caso da gamificação, e fazem com que os estudantes passem a pensar no sistema imune como algo dinâmico, é eficaz para o processo de ensino e aprendizagem.

Paralelo a isso, apesar da imunologia e a vacinação serem assuntos muito comentados durante os últimos três anos por conta da pandemia de COVID-19, foi possível perceber que os participantes da pesquisa ainda confundiam termos básicos como “anticorpos” e “leucócitos”, além de não compreender nem mesmo de forma básica, as fases necessárias para fabricação e distribuição das vacinas, ou mesmo suas composições. Todavia, após a aplicação da atividade, por meio das falas desses estudantes e pelo resultado dos questionários aplicados foi possível notar uma melhora nesse cenário.

Vale ressaltar que a educação está passando por um momento totalmente atípico, saindo de um ensino remoto emergencial, que procurou sustentar-se ainda em um modelo de aula tradicional, para uma tentativa de retorno às salas de aula. As aulas expositivas tradicionais já causavam desinteresse nos alunos, e com a volta às salas de aula, onde os estudantes saíram de um momento onde muitas vezes não possuíam local, a aparelhagem necessária ou até mesmo a disciplina para acompanhar as aulas remotas, resultando em um panorama de desmotivação de descomprometimento, seguir utilizando unicamente as metodologias tradicionais é uma estratégia ineficiente.

Por outro lado, o uso frequente de metodologias ativas demanda muito mais tempo, estrutura e planejamento que a educação brasileira muitas vezes não dispõe. Isto coloca mais um desafio para os professores, que além de precisarem lidar com as sequelas deixadas na educação por conta da pandemia, bem como a desmotivação dos estudantes, ainda necessitam buscar formas mais atrativas de ministrar suas aulas, atuando com as ferramentas disponibilizadas pelas escolas.

Desse modo, as mudanças precisam acontecer partindo do investimento na capacitação dos professores e na estrutura escolar, bem como da escolha cuidadosa dos materiais adotados para as disciplinas, fazendo com que as ferramentas necessárias para o desenvolvimento de aulas mais dinâmicas estejam disponíveis para os professores. A busca e a aplicação de metodologias que saiam do tradicional e consigam fazer conexões com o cotidiano dos estudantes se faz urgente.

Por fim, o jogo “A Trilha da Vacina” se mostrou uma ferramenta eficaz para o ensino de imunologia, tendo auxiliado professora supervisora e estudantes que participaram da atividade. Espera-se que estes estudantes tenham internalizado o que foi visto através do jogo e atuem como multiplicadores dos conhecimentos adquiridos por meio dele, e que a partir disso, tenham mais curiosidade em aprender e disseminar a ciência de forma verdadeira.

## REFERÊNCIAS

ABBAS, A.K; LICHTMAN, A.H; PILLAI, S. *Imunologia celular e molecular*. 7° ed., Elsevier, 2012.

ALVES, Thays Cristina Ribeiro; COSTA, Marcones; SOUSA, Camila Campêlo. Tabuleiro de genes: uma ferramenta pedagógica para o ensino de biologia. **Revista Prática Docente**, v. 5, n. 2, p. 1093-1110, Confresa, 2020.

ALVES, Ana Cristina da Silva. Utilização de modelo didático como facilitador da aprendizagem de biologia em uma escola de ensino médio do sertão pernambucano. VIII Congresso Internacional das Licenciaturas. Instituto Educacional Despertando Vocações. Recife. 2021.

ANDRADE, V. A.; ARAÚJO-JORGE, T. C.; COUTINHO-SILVA, R. **O sistema imune no organismo humano segundo os livros didáticos da Educação Básica Brasileira**. Latin American Journal of Science Education. v. 1, p. 22026-22026-14, 2014.

ANDRADE, V. A. et al. **A Imunologia no segundo segmento do Ensino Fundamental Brasileiro**. Ciências & Cognição, v.20, n.1, p.142-154. Rio de Janeiro. 2015.

ANDRADE, V.A. **Imunostase-Uma atividade lúdica para o ensino de Imunologia**. Instituto Oswaldo Cruz. Mestrado Profissional em Ensino em Biociências e Saúde. Rio de Janeiro. 2012.

ANDRADE, V. A. **Um panorama dos lugares comuns do ensino de Imunologia na Educação Básica brasileira**. 2017. 340 f. Tese (doutorado em Ensino em Biociências e Saúde)-Fundação Oswaldo Cruz, Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2017.

ARAGÃO, Kelly Cristina Morais Barcelos de. Uma proposta pedagógica para o ensino de Biologia: a inserção de atividades práticas nas aulas de fisiologia humana do ensino médio. xv, 146 f. il. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia)—Universidade de Brasília, Brasília, 2019.

AUSUBEL, D. P. A subsumption theory of meaningful verbal learning and retention. **The Journal of general psychology**, v. 66, n. 2, p. 213-224, 1962.

AUSUBEL, D. P., NOVAK, J. D., HANESIAN, H. *Psicologia educacional*. Tradução Eva Nick. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

BARRETO, C. M. B.; TEIXEIRA, G. A. P. B. **Concepções prévias de universitários sobre o sistema imunológico**. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*. v. 6, n. 1, p. 1-18. Curitiba: 2013.

BOTELHO, J.C; ANDRADE, N. B. L. Análise do ensino e aprendizado do tema imunologia em escolas do município de Itaperuna–RJ. *Acta Biomedica Brasiliensia*, v. 9, n. 3, p. 14-27, 2018.

BRAATHEN, Per Christian. Aprendizagem mecânica e aprendizagem significativa no processo de ensino-aprendizagem de Química. *Revista eixo*, v. 1, n. 1, p. 63-69, 2012.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Tradução de Luís Antero Reta e Augusto Pinheiro. [S.l.]: Capa de Edições 70, 1977

BRAGA, Catarina Joelma Magalhães *et al.* Jogo de cartas como estratégia para o ensino de doenças autoimunes na graduação médica. *RECIIS - Revista Eletrônica de Comunicação, Informação e Inovação em Saúde*, Rio de Janeiro, v. 13, n. 3, p. 594-607. 2019.

BRASIL. **Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

CARVALHO, F. F. B. D. **A saúde vai à escola: a promoção da saúde em práticas pedagógicas**. *Physis: Revista de Saúde Coletiva*, v. 25, p. 1207-1227, 2015.

CASTOLDI, L.; ALBIERO, L. R. Ensino de Imunologia: atividades na graduação e no ensino médio. *Scientific Electronic Archives, [S. l.]*, v. 15, n. 1, 2021. DOI: 10.36560/15120221488. Disponível em: <https://sea.ufr.edu.br/SEA/article/view/1488>. Acesso em: 11 jun. 2022.

CONRAD, B. C.; CESCHINI, M. DA S. C.; CUNHA, F. I. J. . Processos de Ensino e Aprendizagem de Biologia no Ensino Remoto Emergencial: Possibilidades de Inovação Pedagógica?. *EaD em Foco*, v. 12, n. 1, 1 abr. 2022.

DAMASCENO, K. A *et al.* Desenvolvimento e validação do jogo imuno alvo como metodologia ativa para o ensino de imunologia. *Atas de Ciências da Saúde (ISSN 2448-3753)*, v. 10, p. 97-108, 2020.

DE PAULA, Luiz Henrique. O impacto do retorno às aulas em docentes, alunos e famílias durante o período de pandemia. *Revista Contemporânea*, v. 2, n. 1, p. 314-330, 2022.

DURÉ, Ravi Cajú; DE ANDRADE, Maria José Dias; ABÍLIO, Francisco José Pegado. Ensino de biologia e contextualização do conteúdo: quais temas o aluno de ensino médio

relaciona com o seu cotidiano?. *Experiências em ensino de ciências*, v. 13, n. 1, p. 259-272, 2018.

FAGGIONI, T.; BERÇOT, F. F.; LOPES, R. M.; ALVES, L. A. **Softwares educacionais: o que temos disponível como ferramenta auxiliar do ensino de Imunologia?** In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 8. 2011, Campinas. Anais do VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Campinas: ABRAPEC, 2011.

GIBBS, G. **Análise de dados qualitativos: coleção pesquisa qualitativa**. Bookman Editora, 2009.

GERALDO, A. C. H. **Didática de ciências naturais na perspectiva histórico-crítica**. Campinas, SP: Autores Associados, p. 66, 2009.

HARTMANN, Andressa Corcete; MARONN, Tainá Griep; SANTOS, Eliane Gonçalves. A importância da aula expositiva dialogada no Ensino de Ciências e Biologia. **II Encontro de Debates sobre Trabalho, Educação e Currículo Integrado**, v. 1, n. 1, 2019.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. 4. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2011. Disponível em:  
<https://books.google.com.br/books?hl=ptBR&lr=&id=W4b0wYFt3fIC&oi=fnd&pg=PA11&dq=KRASILCHIK,+M.+Pr%C3%A1tica+de+ensino+de+biologia.+4.+ed.+S%C3%A3o+Paulo:+Editora+da+Universidade+de+S%C3%A3o+Paulo,+2011.&ots=8FWB2-dnbk&sig=XrRwo-QFkxVf0nt8hz8oUtyfv8o#v=onepage&q&f=false>. Acesso em: 05 fev. 2021.

LAUREANO, Matheus de Oliveira Lunardi et al. Uso do Role-Playing Game (RPG) como complemento didático no ensino de Imunologia. *Revista de Ensino de Bioquímica*. Viçosa, 2017.

LEAL, Cristianni Antunes. Uma breve análise do objeto 2 do PNLD 2021 no itinerário “Ciências da Natureza e suas Tecnologias”: o que cabe ao ensino de Biologia? XI Encontro Estadual de Didática e Práticas de Ensino. Goiânia, 2021.

LIMA, G. S *et al.* A board game as educational tool to teach pharmacology for pharmacy students. *Research, Society and Development, [S. l.]*, v. 11, n. 5, p. e39511528421, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i5.28421. Disponível em:  
<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/28421>. Acesso em: 11 jun. 2022.

LISBOA, F. R. Jogo didático de cartas como estratégia para promover aprendizagem significativa em tabela periódica. 2020. 200 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional)- Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal Fluminense, Volta Redonda, 2020.

LOPES, Sônia. ROSSO, Sérgio. *Bio*: v.1. 3ª ed. São Paulo: Saraiva, 2016

LOPES, Sônia. ROSSO, Sérgio. Bio: v.2. 3ª ed. São Paulo: Saraiva, 2016

LOPES, Sônia. ROSSO, Sérgio. Bio: v.3. 3ª ed. São Paulo: Saraiva, 2016

LUIZ, Jéssica M.M et al. As concepções de jogos para Piaget, Wallon e Vygotski. **Lecturas Educación Física y Deportes, Buenos Aires**, v. 19, p. 1-1, 2014.

MARTINS, Isabel Cristina Pinto; BRAGA, Petrônio Emanuel Timbó. Jogo didático como estratégia para o ensino de divisão celular. **Essentia-Revista de Cultura, Ciência e Tecnologia da UVA**, v. 16, n. 2: Sobral, 2015.

MOREIRA, J. A. ; HENRIQUES, S. ; BARROS, D. M. V. **Transitando de um ensino remoto emergencial para uma educação digital em rede, em tempos de pandemia**. Dialogia, p. 351-364, 2020.

NASCIMENTO, T. G. ; ALVETTI, M. A. S. **Temas científicos contemporâneos no ensino de biologia e física**. Ciência & Ensino, v. 1, n. 1, p. 29-39, 2006.

NASSARALLA, Anna Paula Amaral et al. Dimensões e consequências do movimento antivacina na realidade brasileira. **Revista educação em Saúde**, Anápolis: 2019.

NAVARRO, G. **Gamificação:a transformação do conceito do termo jogo no contexto da pós-modernidade**. 26f. Trabalho de Conclusão de Curso de Especialização em Mídia, Informação e Cultura. Escola de Comunicação e Artes da USP. São Paulo, 2013

OLIVEIRA, H. do V. de .; SOUZA, F. S. de . DO CONTEÚDO PROGRAMÁTICO AO SISTEMA DE AVALIAÇÃO: REFLEXÕES EDUCACIONAIS EM TEMPOS DE PANDEMIA (COVID-19). **Boletim de Conjuntura (BOCA)**, Boa Vista, v. 2, n. 5, p. 15–24, 2020. DOI: 10.5281/zenodo.3753654. Disponível em: <https://revista.ioles.com.br/boca/index.php/revista/article/view/127>.

PALÁCIO, M. A. V.; TAKENAMI, I. **Em tempos de pandemia pela COVID-19: o desafio para a educação em saúde**. Vigilância Sanitária em Debate: Sociedade, Ciência & Tecnologia (Health Surveillance under Debate: Society, Science & Technology) – Visa em Debate, [S. l.], v. 8, n. 2, p. 10-15, 2020. DOI: 10.22239/2317-269x.01530. Disponível em: <https://visaemdebate.incqs.fiocruz.br/index.php/visaemdebate/article/view/1530>. Acesso em: 23 abr. 2021.

PEREIRA, F. L.; TIBURZIO, V. L. B. **ALERGIA E PREVENÇÃO NA ESCOLA: FORMAÇÃO DOCENTE E ATIVIDADES LÚDICAS NO ENSINO FUNDAMENTAL**. Iniciação & Formação Docente, v. 1, n. 1. Mato Grosso: 2014.

RAMOS, M. N. **A contextualização no currículo de ensino médio: a necessidade da crítica na construção do saber científico**. Rev. Ensino Médio, v. 1, n. 3, p. 9-12, 2003.

RAMOS, M. N. **Ensino médio integrado: da conceituação à operacionalização**. Cadernos de Pesquisa em Educação, n. 39, p. 15-15. Rio de Janeiro: 2014.



RESENDE, Bruna Silva *et al.* Jogo da memória imunológica-uma proposta de gameficação no ensino médico. **Projeção e docência**, v. 10, n. 2, p. 119-125, 2019.

RIBEIRO, M.L.; JUTRAS, F.; LOUIS, R. Análise das representações sociais de afetividade na relação educativa. *Psicologia da Educação*. Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação: Psicologia da Educação. ISSN 2175-3520, n. 20, 2005.

ROLIM, Ronnielle Cabral. IMPACTOS DO ENSINO TRADICIONAL DURANTE A RETOMADA DAS AULAS PRESENCIAIS. **Recima21-Revista Científica Multidisciplinar-ISSN 2675-6218**, v. 3, n. 4, p. e341363-e341363, 2022.

SANTOS, Valquiria Tiago dos. O ensino de Biologia de forma remota e a desconstrução de fake news em tempos de Covid-19: relato de uma intervenção. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, p. 247-267, 2020.

SILVA, Luciana; FARIA, Joana Cristina. “Quiz” da membrana plasmática—construção e avaliação de material didático interativo. *Enciclopédia Biosfera*, v. 8, n. 15, 2012.

SILVA, B.; SOUZA, T.; VIEIRA, J.; SILVA, M.; FARIAS, V.; SILVA, L.; RODRIGUES, J.; ARAÚJO, L.; ASSIS, L. Imunologia nas escolas: experiências de um projeto de extensão. *Revista Brasileira de Extensão Universitária*, v. 9, n. 2, p. 93-98, 30 ago. 2018.

SIQUEIRA-BATISTA, R et al. Ensino de imunologia na educação médica: lições de Akira Kurosawa. *Revista Brasileira de Educação Médica*. Brasília: v. 33, p. 186-190, 2009.

SOARES, M. D.; SANTOS, A. N. B. D.; FARIAS, F. R. D.; LIMA, F. G. C. D. **Ensino de biologia em tempos de pandemia: criatividade, eficiência, aspectos emocionais e significados**. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, [S. l.], v. 7, n. 2, p. 19, 2021. DOI: 10.51891/rease.v7i2.630. Disponível em: <https://www.periodicorease.pro.br/rease/article/view/630>. Acesso em: 25 abr. 2021.

SOUSA, C. L. de .; DUARTE , C. T. de S.; AZEVEDO, M. M. R.; HAGER, A. X. .; FIGUEIRA, A. A. .; PACHECO, A. .; OLIVEIRA, P. L. das N. de .; SILVA , A. C. da .; PEREIRA, P. G. .; MAIA , M. V. P. .; DORABIATO, M. D. .; LAGES, S. M. . Playful strategy in the Science teaching and learning process in a public school in Santarém-PA. *Research, Society and Development*, [S. l.], v. 11, n. 1, p. e13011124364, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i1.24364. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/24364>. Acesso em: 17 jun. 2022.

TOLEDO, K. A. D.; MAZALI, G. S.; PEGORARO, J. A.; ORLANDO, J.; ALMEIDA, D. M. de. O uso de história em quadrinhos no ensino de imunologia para educação básica de nível médio. *Revista Inter Ação, Goiânia*, v. 41, n. 3, p. 565–584, 2016. DOI: 10.5216/ia.v41i3.41819.

VIEIRA, Fernando Lima et al. Causas do desinteresse e desmotivação dos alunos nas aulas de Biologia. **Universitas Humanas**, v. 7, n. 1, 2010.

WALLON, Henri. Psicologia e Educação da Infância. Lisboa: Estampa, 1975

## **APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO AOS ALUNOS MAIORES DE IDADE**

### **UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**

#### **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Você está sendo convidado (a) a participar como voluntário (a) do estudo: **“AVALIAÇÃO DO IMPACTO DA ABORDAGEM DA IMUNOLOGIA NO ENSINO MÉDIO PARA A COMPREENSÃO DA IMPORTÂNCIA DA VACINAÇÃO”** que tem como pesquisador principal o professor Dr. Edson Holanda Teixeira e servirá para realização do trabalho de conclusão de curso da estudante Isa Maria Ferreira Azevedo. O objetivo desta pesquisa é avaliar o impacto da aplicação de uma oficina de imunologia sobre a compreensão dos estudantes de ensino médio sobre imunologia básica e vacinação.

Na pesquisa, você responderá presencialmente dois questionários que consistem em um questionário objetivo com 10 questões a serem respondidas antes das atividades propostas, e outro questionário semiestruturado com 11 questões após a realização da oficina. O preenchimento dos questionários levará 15 minutos em média. Estes serão compostos por questões a respeito dos seus conhecimentos sobre imunologia e sobre sua satisfação acerca das atividades executadas. A atividade proposta será uma oficina realizada em 4 (quatro) encontros teóricos e práticos de 60 minutos em média, onde serão abordados conceitos básicos de imunologia contextualizados com a temática da vacinação. Sua participação não é obrigatória, mas caso aceite participar, agradecemos a sua disponibilidade. Os resultados estarão à sua disposição quando a pesquisa for finalizada. Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 anos e, após esse tempo, serão destruídos. Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma via será arquivada pelo pesquisador responsável, e a outra será fornecida a você.

O presente estudo apresenta risco mínimo, isto é, o mesmo risco existente em atividades rotineiras como conversar, tomar banho, participar de aulas e preencher formulários. Apesar disso, você poderá sentir cansaço ao responder às perguntas e ter medo de que o anonimato seja quebrado. Devido à pandemia da COVID-19 e possíveis riscos de contaminação pela pesquisa ser presencial, estes riscos serão minimizados pela aplicação das normas sanitárias na impressão dos questionários, higiene no manuseio do papel, utilização adequada de máscaras e distanciamento físico (seguiremos os protocolos já adotados na escola). Sobre o cansaço por participar da pesquisa e disponibilidade de tempo, o questionário foi elaborado com o intuito de que o tempo gasto para seu preenchimento seja mínimo, em torno de 15 minutos e a participação por dia de oficina em torno de 60 minutos. Desse modo, você contribuirá para a compreensão do fenômeno estudado e para produção de conhecimento científico-pedagógico. Os resultados estarão à sua disposição quando finalizados e seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado.

Ao assinar este documento você atesta que concordou com a participação como voluntário(a) de pesquisa e que foi devidamente informado(a) e esclarecido(a) sobre o objetivo e os procedimentos desta pesquisa, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de sua participação. Atesta que entende que é garantida a sua possibilidade de recusar a participar e retirar seu consentimento a qualquer momento, sem que isso cause qualquer prejuízo, penalidade ou responsabilidade. Sua participação é isenta de despesas e remunerações. Com isso, consideramos que você autorizou a divulgação dos dados obtidos neste estudo mantendo em sigilo sua identidade.

Endereço do responsável pela pesquisa:

**Nome:** Edson Holanda Teixeira  
**Instituição:** Universidade Federal do Ceará.  
**Endereço:** Rua Monsenhor Furtado, S/N Departamento de Patologia e Medicina Legal, Rodolfo Teófilo, Fortaleza/CE.  
**Telefones para contato:** (85) 33668300

**ATENÇÃO:** Se você tiver alguma consideração ou dúvida, sobre a sua participação na pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da UFC/PROPESQ – Rua Coronel Nunes de Melo, 1000 - Rodolfo Teófilo, fone: 3366-8344/46. (Horário: 08:00-12:00 horas de segunda a sexta-feira).  
O CEP/UFC/PROPESQ é a instância da Universidade Federal do Ceará responsável pela avaliação e acompanhamento dos aspectos éticos de todas as pesquisas envolvendo seres humanos.

---

Nome do(a) participante da pesquisa

Assinatura

Edson Holanda Teixeira

---

Nome do(a) responsável pela pesquisa

Assinatura

Isa Maria Ferreira Azevedo

---

Nome do(a) pesquisador

Assinatura

Maracanaú, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2022

## **APÊNDICE B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO AO RESPONSÁVEIS DOS ALUNOS MENORES DE IDADE**

### **UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**

#### **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Este termo de consentimento livre e esclarecido tem como objetivo receber a autorização de participação do menor pelo qual o(a) senhor(a) é responsável na pesquisa em Ensino de Ciências intitulada: “**AValiação do Impacto da Abordagem da Imunologia no Ensino Médio para a Compreensão da Importância da Vacinação**” que tem como pesquisador principal o professor Dr. Edson Holanda Teixeira e servirá para realização do trabalho de conclusão de curso da estudante Isa Maria Ferreira Azevedo. O objetivo desta pesquisa é avaliar o impacto da aplicação de uma oficina de imunologia sobre os conhecimentos dos estudantes de ensino médio sobre imunologia básica e vacinação.

Na pesquisa, o participante responderá presencialmente dois questionários que consistem em um questionário objetivo com 10 questões a serem respondidas antes das atividades propostas, e outro questionário semiestruturado com 11 questões após a realização da oficina. O preenchimento dos questionários levará 15 minutos em média. Estes serão compostos por questões a respeito dos conhecimentos dos participantes sobre imunologia e sobre sua satisfação acerca das atividades executadas. A atividade proposta será uma oficina realizada em 4 (quatro) encontros teóricos e práticos de 60 minutos em média, onde serão abordados conceitos básicos de imunologia contextualizados com a temática da vacinação. A sua autorização não é obrigatória, mas caso permita, agradecemos a sua colaboração. Os resultados estarão à sua disposição quando a pesquisa for finalizada. Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 anos e, após esse tempo, serão destruídos. Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma via será arquivada pelo pesquisador responsável, e a outra será fornecida a você.

O presente estudo apresenta risco mínimo, isto é, o mesmo risco existente em atividades rotineiras como conversar, tomar banho, participar de aulas e preencher formulários. Apesar disso, o participante poderá sentir cansaço ao responder às perguntas e ter medo de que o anonimato seja quebrado. Devido à pandemia da COVID-19 e possíveis riscos de contaminação pela pesquisa ser presencial, estes riscos serão minimizados pela aplicação das normas sanitárias na impressão dos questionários, higiene no manuseio do papel, utilização adequada de máscaras e distanciamento físico (seguiremos os protocolos já adotados na escola). Sobre o cansaço por participar da pesquisa e disponibilidade de tempo, o questionário foi elaborado com o intuito de que o tempo gasto para seu preenchimento seja mínimo, em torno de 15 minutos e a participação por dia de oficina em torno de 60 minutos. Desse modo, você contribuirá para a compreensão do fenômeno estudado e para produção de conhecimento científico-pedagógico. Os resultados estarão à sua disposição quando finalizados e seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado.

Para participar deste estudo, você como responsável legal do estudante deverá autorizar e assinar esse termo de consentimento. O participante da pesquisa não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. O participante da pesquisa será esclarecido(a) em qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se. Você como responsável legal do menor poderá retirar o consentimento ou interromper a participação do mesmo a qualquer momento. A participação do estudante é voluntária e a

recusa em participar não acarretará qualquer penalidade. O participante não será identificado em nenhuma publicação.

Ao assinar este documento você atesta que concordou com a participação do menor pelo qual você é responsável como voluntário(a) da pesquisa. Que foi devidamente informado(a) e esclarecido(a) sobre o objetivo desta pesquisa, que leu os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de sua participação e esclareceu todas as suas dúvidas. Atesta que entende que é garantida a sua possibilidade de recusar e retirar seu consentimento a qualquer momento, sem que isso cause qualquer prejuízo ou penalidade. A participação do estudante é isenta de despesas e remunerações. Com isso, consideramos que você autorizou a divulgação dos dados obtidos neste estudo mantendo em sigilo suas identidades.

Endereço do responsável pela pesquisa:

**Nome:** Edson Holanda Teixeira  
**Instituição:** Universidade Federal do Ceará.  
**Endereço:** Rua Monsenhor Furtado, S/N Departamento de Patologia e Medicina Legal, Rodolfo Teófilo, Fortaleza/CE.  
**Telefones para contato:** (85) 33668300

**ATENÇÃO:** Se você tiver alguma consideração ou dúvida, sobre a sua participação na pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da UFC/PROPESQ – Rua Coronel Nunes de Melo, 1000 - Rodolfo Teófilo, fone: 3366-8344/46. (Horário: 08:00-12:00 horas de segunda a sexta-feira).  
 O CEP/UFC/PROPESQ é a instância da Universidade Federal do Ceará responsável pela avaliação e acompanhamento dos aspectos éticos de todas as pesquisas envolvendo seres humanos.

Nome do(a) participante da pesquisa	Assinatura
Edson Holanda Teixeira	
Nome do(a) responsável pela pesquisa	Assinatura
Isa Maria Ferreira Azevedo	
Nome do(a) pesquisador	Assinatura

Maracanaú, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2022.

## **APÊNDICE C - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO AOS PROFESSORES DE BIOLOGIA**

### **UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**

#### **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Você está sendo convidado (a) a participar como voluntário (a) do estudo: **“AVALIAÇÃO DO IMPACTO DA ABORDAGEM DA IMUNOLOGIA NO ENSINO MÉDIO PARA A COMPREENSÃO DA IMPORTÂNCIA DA VACINAÇÃO”** que tem como pesquisador principal o professor Dr. Edson Holanda Teixeira e servirá para realização do trabalho de conclusão de curso da estudante Isa Maria Ferreira Azevedo. O objetivo desta pesquisa é avaliar o impacto da aplicação de uma oficina de imunologia sobre a compreensão dos estudantes de ensino médio sobre imunologia básica e vacinação.

Na pesquisa, você responderá presencialmente um questionário aberto, que consiste em 6 questões a serem respondidas antes das atividades propostas. O preenchimento do questionário levará 10 minutos em média. Estes serão compostos por questões a respeito das aulas de imunologia ministradas por você no ensino remoto e no ensino presencial antes da pandemia e no atual momento. Sua participação não é obrigatória, mas caso aceite participar, agradecemos a sua disponibilidade. Você não será identificado em nenhuma das etapas, pois seu anonimato ao longo da pesquisa será preservado e suas respostas servirão para análise dos dados desta pesquisa. Todos os dados obtidos serão utilizados exclusivamente com finalidades científicas e pedagógicas.

Os resultados estarão à sua disposição quando a pesquisa for finalizada. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a sua permissão. Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 anos e, após esse tempo, serão destruídos. Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma via será arquivada pelo pesquisador responsável, e a outra será fornecida a você.

O presente estudo apresenta risco mínimo, isto é, o mesmo risco existente em atividades rotineiras como conversar, tomar banho, ler, participar de aulas e preencher formulários. Apesar dos riscos serem mínimos, você poderá sentir cansaço ao responder às perguntas, constrangimento ao responder o questionário e ter medo de que o anonimato seja quebrado. Devido à pandemia da COVID-19 e possíveis riscos de contaminação pela pesquisa ser presencial, estes riscos serão minimizados pela aplicação das normas sanitárias na impressão dos questionários, higiene no manuseio do papel, utilização adequada de máscaras e distanciamento físico (seguiremos os protocolos já adotados na escola). Sobre o cansaço por participar da pesquisa e disponibilidade de tempo, o questionário foi elaborado com o intuito de que o tempo gasto para seu preenchimento seja mínimo, em torno de 10 minutos.

Desse modo, você contribuirá para a compreensão do fenômeno estudado e para produção de conhecimento científico-pedagógico. Você não será identificado(a) em nenhuma publicação que possa resultar deste estudo. Os resultados estarão à sua disposição quando finalizados e ressaltamos que seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado.

Ao assinar este documento você atesta que concordou com a participação como voluntário(a) de pesquisa. Que foi devidamente informado(a) e esclarecido(a) sobre o objetivo desta pesquisa, que leu os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de sua participação e esclareceu todas as suas dúvidas. Atesta

que entende que é garantida a sua possibilidade de recusar a participar e retirar seu consentimento a qualquer momento, sem que isso cause qualquer prejuízo, penalidade ou responsabilidade. Sua participação é isenta de despesas e remunerações. Com isso, consideramos que você autorizou a divulgação dos dados obtidos neste estudo mantendo em sigilo sua identidade.

Endereço do responsável pela pesquisa:

**Nome:** Edson Holanda Teixeira  
**Instituição:** Universidade Federal do Ceará.  
**Endereço:** Rua Monsenhor Furtado, S/N Departamento de Patologia e Medicina Legal, Rodolfo Teófilo, Fortaleza/CE.  
**Telefones para contato:** (85) 33668300

**ATENÇÃO:** Se você tiver alguma consideração ou dúvida, sobre a sua participação na pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da UFC/PROPESQ – Rua Coronel Nunes de Melo, 1000 - Rodolfo Teófilo, fone: 3366-8344/46. (Horário: 08:00-12:00 horas de segunda a sexta-feira).  
 O CEP/UFC/PROPESQ é a instância da Universidade Federal do Ceará responsável pela avaliação e acompanhamento dos aspectos éticos de todas as pesquisas envolvendo seres humanos.

---

Nome do(a) participante da pesquisa

Assinatura

---

Edson Holanda Teixeira

Nome do(a) responsável pela pesquisa

Assinatura

---

Isa Maria Ferreira Azevedo

Nome do(a) pesquisador

Assinatura

Maracanaú, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2022



## **APÊNDICE D - TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO AOS ALUNOS MENORES DE IDADE**

### **UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**

#### **TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Você está sendo convidado (a) a participar como voluntário (a) do estudo: **“AVALIAÇÃO DO IMPACTO DA ABORDAGEM DA IMUNOLOGIA NO ENSINO MÉDIO PARA A COMPREENSÃO DA IMPORTÂNCIA DA VACINAÇÃO”** que tem como pesquisador principal o professor Dr. Edson Holanda Teixeira e servirá para realização do trabalho de conclusão de curso da estudante Isa Maria Ferreira Azevedo. O objetivo desta pesquisa é avaliar o impacto da aplicação de uma oficina de imunologia sobre a compreensão dos estudantes de ensino médio sobre imunologia básica e vacinação.

Na pesquisa, você responderá presencialmente dois questionários que consistem em um questionário objetivo com 10 questões a serem respondidas antes das atividades propostas, e outro questionário semiestruturado com 11 questões após a realização da oficina. O preenchimento dos questionários levará 15 minutos em média. Estes serão compostos por questões a respeito dos seus conhecimentos sobre imunologia e vacinas e sobre sua satisfação acerca das atividades executadas. A atividade proposta será uma oficina realizada em 4 (quatro) encontros teóricos e práticos de 60 minutos em média, onde serão abordados conceitos básicos de imunologia contextualizados com a temática da vacinação. Sua participação não é obrigatória, mas caso aceite participar, agradecemos a sua disponibilidade. Os resultados estarão à sua disposição quando a pesquisa for finalizada. Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 anos e, após esse tempo, serão destruídos. Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma via será arquivada pelo pesquisador responsável, e a outra será fornecida a você.

O presente estudo apresenta risco mínimo, isto é, o mesmo risco existente em atividades rotineiras como conversar, tomar banho, participar de aulas e preencher formulários. Apesar disso, você poderá sentir cansaço ao responder às perguntas e ter medo de que o anonimato seja quebrado. Devido à pandemia da COVID-19 e possíveis riscos de contaminação pela pesquisa ser presencial, estes riscos serão minimizados pela aplicação das normas sanitárias na impressão dos questionários, higiene no manuseio do papel, utilização adequada de máscaras e distanciamento físico (seguiremos os protocolos já adotados na escola). Sobre o cansaço por participar da pesquisa e disponibilidade de tempo, o questionário foi elaborado com o intuito de que o tempo gasto para seu preenchimento seja mínimo, em torno de 15 minutos e a participação por dia de oficina em torno de 60 minutos. Desse modo, você contribuirá para a compreensão do fenômeno estudado e para produção de conhecimento científico-pedagógico. Os resultados estarão à sua disposição quando finalizados e seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem sua autorização ou do seu responsável.

Ao assinar este documento você atesta que concordou com a participação como voluntário(a) de pesquisa e que foi devidamente informado(a) e esclarecido(a) sobre o objetivo e os procedimentos desta pesquisa, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de sua participação. Atesta que entende que é garantida a sua possibilidade de recusar a participar e retirar seu consentimento a qualquer momento, sem que isso cause qualquer prejuízo, penalidade ou responsabilidade. Sua participação é isenta de despesas e

remunerações. Com isso, consideramos que você autorizou a divulgação dos dados obtidos neste estudo mantendo em sigilo sua identidade.

Endereço do responsável pela pesquisa:

**Nome:** Edson Holanda Teixeira  
**Instituição:** Universidade Federal do Ceará.  
**Endereço:** Rua Monsenhor Furtado, S/N Departamento de Patologia e Medicina Legal, Rodolfo Teófilo, Fortaleza/CE.  
**Telefones para contato:** (85) 33668300

**ATENÇÃO:** Se você tiver alguma consideração ou dúvida, sobre a sua participação na pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da UFC/PROPESQ – Rua Coronel Nunes de Melo, 1000 - Rodolfo Teófilo, fone: 3366-8344/46. (Horário: 08:00-12:00 horas de segunda a sexta-feira).

O CEP/UFC/PROPESQ é a instância da Universidade Federal do Ceará responsável pela avaliação e acompanhamento dos aspectos éticos de todas as pesquisas envolvendo seres humanos.

---

Nome do(a) participante da pesquisa

Assinatura

Edson Holanda Teixeira

---

Nome do(a) responsável pela pesquisa

Assinatura

Isa Maria Ferreira Azevedo

---

Nome do(a) pesquisador

Assinatura

Maracanaú, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2022

## APÊNDICE E - QUESTIONÁRIO PRÉ-TESTE APLICADO AOS ESTUDANTES DA ESCOLA ALVO

1- Marque o item que melhor define a função do sistema imunológico no nosso organismo:

- a) Proteger de infecções bacterianas e virais, apenas.
- b) Destruir células cancerosas, exclusivamente.
- c) Ele não possui nenhuma importância para o nosso organismo.
- d) Proteger da invasão por diferentes tipos de microrganismos e seus componentes, que podem causar doenças.**

2- O nosso corpo possui algumas barreiras para evitar a entrada de microrganismos. Assinale a alternativa que contém essas barreiras.

- a) Pele, lágrima, saliva, espirro e vacina;
- b) Pele, lágrima, saliva e espirro;**
- c) Apenas a vacina;
- d) Nenhuma das alternativas.

3- A partir da definição de antígeno e anticorpo, é correto afirmar que:

- a) O antígeno é produzido após nosso organismo entrar em contato com um anticorpo.
- b) O antígeno é produzido após nosso organismo entrar em contato com um antígeno.
- c) O anticorpo é produzido após nosso organismo entrar em contato com um antígeno.**
- d) O anticorpo é produzido após nosso organismo entrar em contato com um anticorpo.

4- Sobre a vacinação é correto afirmar que:

I – A volta de doenças que já haviam sido controladas por meio da vacinação está relacionada com a diminuição da cobertura vacinal influenciada pela disseminação de informações não científicas.

II – A ação das vacinas se dá pelo estímulo da produção de células de memória que facilitarão a proteção contra o patógeno em possíveis contatos futuros.

III- As vacinas consistem em anticorpos isolados de microrganismos causadores de doenças ou mesmo de microrganismos vivos.

- a) Apenas I
- b) Apenas III
- c) Apenas I e II**
- d) Apenas II e III
- e) Todas as alternativas

5- Qual o leucócito capaz de produzir anticorpos?

- a) Neutrófilos
- b) Macrófagos
- c) Linfócitos T
- d) Linfócitos B**

6- O nosso organismo possui dois tipos de resposta imune, a resposta imune inata e a resposta imune adaptativa. Assinale o item correto a respeito da resposta imune adaptativa.

- a) A resposta imune adaptativa é uma resposta imediata, específica para um determinado tipo de antígeno e não resulta em memória imunológica.
- b) A resposta imune adaptativa é uma resposta que necessita de um período maior de tempo para que ela seja máxima, não é específica para um determinado tipo de antígeno e induz resposta de memória.
- c) A resposta imune adaptativa é uma resposta imediata, não é específica para um determinado tipo de antígeno e não resulta em memória imunológica.
- d) A resposta imune adaptativa é uma resposta que necessita de um período maior de tempo para que ela seja máxima, é específica para um determinado tipo de antígeno e induz resposta de memória.**

7- A resposta imune inata é a primeira linha de defesa que o nosso corpo tem para responder a entrada de um antígeno. Sendo assim, assinale a alternativa que indica as principais células que participam desta ação.

- a) Neutrófilos, Linfócitos T e Linfócitos B
- b) Macrófagos, Linfócitos T e Linfócitos B
- c) Células NK, Linfócitos T e Linfócitos B
- d) Neutrófilos, Macrófagos e Células NK**

8- Os macrófagos participam da defesa do corpo fazendo um processo denominado:

- a) Fagocitose**
- b) Linfocitose
- c) Pinocitose
- d) Apoptose

9- Qual o objetivo da vacina?

- a) Tratar doenças incuráveis.
- b) Prevenir o desenvolvimento de doenças no futuro, caso o indivíduo entre em contato com alguma das espécies de vírus ou bactérias para as quais ele foi vacinado.**
- c) Combater uma infecção aguda.
- d) Garantir que o indivíduo nunca adquira a doença para qual foi vacinado.

10- Assinale a alternativa correta a respeito das vacinas.

- a) As vacinas são utilizadas para tratar doenças infecciosas causadas por vírus e bactérias.
- b) As vacinas são utilizadas para prevenir doenças infecciosas causadas apenas por vírus.
- c) As vacinas são utilizadas para prevenir, controlar e erradicar doenças infecciosas causadas por vírus e bactérias, e são constituídas de microrganismos mortos, enfraquecidos ou pequenas porções de fragmentos deles.**
- d) As vacinas são utilizadas para tratar doenças infecciosas causadas por vírus e bactérias, e são constituídas de microrganismos mortos, enfraquecidos ou pequenas porções de fragmentos deles.

## APÊNDICE F - QUESTIONÁRIO PÓS-TESTE APLICADO AOS ESTUDANTES DA ESCOLA ALVO

1- Marque o item que melhor define a função do sistema imunológico no nosso organismo:

- a) Proteger de infecções bacterianas e virais, apenas.
- b) Destruir células cancerosas, exclusivamente.
- c) Ele não possui nenhuma importância para o nosso organismo.
- d) Proteger da invasão por diferentes tipos de microrganismos e seus componentes, que podem causar doenças.**

2- O nosso corpo possui algumas barreiras para evitar a entrada de microrganismos. Assinale a alternativa que contém essas barreiras.

- a) Pele, lágrima, saliva, espirro e vacina;
- b) Pele, lágrima, saliva e espirro;**
- c) Apenas a vacina;
- d) Nenhuma das alternativas.

3- A partir da definição de antígeno e anticorpo, é correto afirmar que:

- a) O antígeno é produzido após nosso organismo entrar em contato com um anticorpo.
- b) O antígeno é produzido após nosso organismo entrar em contato com um antígeno.
- c) O anticorpo é produzido após nosso organismo entrar em contato com um antígeno.**
- d) O anticorpo é produzido após nosso organismo entrar em contato com um anticorpo.

4- Sobre a vacinação é correto afirmar que:

I – A volta de doenças que já haviam sido controladas por meio da vacinação está relacionada com a diminuição da cobertura vacinal influenciada pela disseminação de informações não científicas.

II – A ação das vacinas se dá pelo estímulo da produção de células de memória que facilitarão a proteção contra o patógeno em possíveis contatos futuros.

III- As vacinas consistem em anticorpos isolados de microrganismos causadores de doenças ou mesmo de microrganismos vivos.

- a) Apenas I
- b) Apenas III
- c) Apenas I e II**
- d) Apenas II e III
- e) Todas as alternativas

5- Qual o leucócito capaz de produzir anticorpos?

- a) Neutrófilos
- b) Macrófagos
- c) Linfócitos T
- d) Linfócitos B**

6- O nosso organismo possui dois tipos de resposta imune, a resposta imune inata e a resposta imune adaptativa. Assinale o item correto a respeito da resposta imune adaptativa.

- a) A resposta imune adaptativa é uma resposta imediata, específica para um determinado tipo de antígeno e não resulta em memória imunológica.;
- b) A resposta imune adaptativa é uma resposta que necessita de um período maior de tempo para que ela seja máxima, não é específica para um determinado tipo de antígeno e induz resposta de memória.;
- c) A resposta imune adaptativa é uma resposta imediata, não é específica para um determinado tipo de antígeno e não resulta em memória imunológica.;
- d) A resposta imune adaptativa é uma resposta que necessita de um período maior de tempo para que ela seja máxima, é específica para um determinado tipo de antígeno e induz resposta de memória.**

7- A resposta imune inata é a primeira linha de defesa que o nosso corpo tem para responder a entrada de um antígeno. Sendo assim, assinale a alternativa que indica as principais células que participam desta ação.

- a) Neutrófilos, Linfócitos T e Linfócitos B;
- b) Macrófagos, Linfócitos T e Linfócitos B;
- c) Células NK, Linfócitos T e Linfócitos B;
- d) Neutrófilos, Macrófagos e Células NK.**

8- Os macrófagos participam da defesa do corpo fazendo um processo denominado:

- a) Fagocitose**
- b) Linfocitose
- c) Pinocitose
- d) Apoptose

9- Qual o objetivo da vacina?

- a) Tratar doenças incuráveis.
- b) Prevenir o desenvolvimento de doenças no futuro, caso o indivíduo entre em contato com alguma das espécies de vírus ou bactérias para as quais ele foi vacinado.**
- c) Combater uma infecção aguda.
- d) Garantir que o indivíduo nunca adquira a doença para qual foi vacinado.

10- Assinale a alternativa correta a respeito das vacinas.

- a) As vacinas são utilizadas para tratar doenças infecciosas causadas por vírus e bactérias.;
- b) As vacinas são utilizadas para prevenir doenças infecciosas causadas apenas por vírus.;
- c) As vacinas são utilizadas para prevenir, controlar e erradicar doenças infecciosas causadas por vírus e bactérias, e são constituídas de microrganismos mortos, enfraquecidos ou pequenas porções de fragmentos deles.;**
- d) As vacinas são utilizadas para tratar doenças infecciosas causadas por vírus e bactérias, e são constituídas de microrganismos mortos, enfraquecidos ou pequenas porções de fragmentos deles.



11- Deixe sua opinião sobre atividade (pontos positivos e negativos, sugestões para melhorar).

## APÊNDICE G - REGRAS DO JOGO “A TRILHA DA VACINA”

### 1 - Componentes do jogo

- Um tabuleiro;
- Quatro peões coloridos;
- Dois dados;
- 84 cartas brancas;
- 16 cartas rosa.

### 2- Quantidade de jogadores recomendada

- Pode ser jogado em grupo ou de forma individual;
- Recomenda-se até quatro jogadores ou quatro grupos com quantidades equilibradas de jogadores.

### 3- Como jogar

Por meio de sorteio, a ordem de jogadores ou equipes deve ser definida. Cada participante escolhe a cor do peão. Tendo isto organizado, o primeiro jogador, e no caso de se estar jogando em equipe, o representante da equipe, deve jogar os dados que definirão quantas casas devem ser avançadas. O aplicador deve determinar se a partida utilizará um ou dois dados, a depender do tempo disponível para a atividade. Ademais, o aplicador deve embaralhar as cartas e deixá-las com as perguntas viradas para baixo. Ao jogar os dados, o participante deve puxar uma carta branca, ler em voz alta. Este terá 30 segundos para responder a pergunta e caso responda corretamente, avança a quantidade de casas determinadas pelos dados, caso não, permanece onde está.

Mesmo que o jogador responda a pergunta corretamente e avance as casas, em seguida, será a vez do próximo participante da sequência jogar os dados e responder a pergunta. Vale colocar que as perguntas respondidas de forma incorreta não devem ser explicadas pelo aplicador de forma imediata. Essas cartas devem ser separadas e explicadas juntas ao final da partida.

Caso o participante pare na casa 10 ou na casa 31 deve puxar uma das cartas rosa, que possuem um nível de dificuldade maior que as brancas. Caso responda corretamente, o jogador avança a quantidade de casas determinadas pelo dado somada a quantidade determinada pela carta rosa. Caso não responda ou o faça de forma incorreta, o comando também estará na carta. Em caso de erro ou ausência de resposta, as cartas rosa, assim como as brancas, devem ser separadas e respondidas pelo aplicador apenas ao final da partida.

Ao cair nas casas 4, 6, 13, 18, 20, 30 e 35, o comando obedecido deve ser o que consta no próprio tabuleiro. Vence o jogador ou a equipe que atingir a casa “chegada” primeiro.

## **APÊNDICE H - QUESTIONÁRIO AOS PROFESSORES DE BIOLOGIA**

- 1- Antes da pandemia, como eram suas aulas? Discorra sobre sua metodologia mais utilizada, comportamento dos alunos e outros fatores que julgar serem relevantes.
- 2- Durante as aulas presenciais, você fazia uso de alguma metodologia ativa? Se sim, qual?
- 3- Durante as aulas presenciais antes da pandemia, como os assuntos relacionados à Imunologia eram abordados?
- 4- Você considera que o material didático adotado pela escola aborda de forma suficiente os conteúdos relacionados à imunologia?
- 5- Com a pandemia, seus estudantes passaram a fazer perguntas sobre a COVID-19, as vacinas que foram criadas e os demais aspectos relacionados ao atual cenário ao qual estamos inseridos? Se sim, quais os questionamentos mais recorrentes?
- 6- Com a volta do ensino presencial, houve alguma mudança na abordagem da temática da imunologia? Os estudantes se mostram interessados na temática?

## ANEXO A - PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

UFC - UNIVERSIDADE  
FEDERAL DO CEARÁ /



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** AVALIAÇÃO DO IMPACTO DA ABORDAGEM DA IMUNOLOGIA NO ENSINO MÉDIO PARA A COMPREENSÃO DA IMPORTÂNCIA DA VACINAÇÃO

**Pesquisador:** EDSON HOLANDA TEIXEIRA

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 58188122.8.0000.5054

**Instituição Proponente:** Departamento de Patologia

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 5.406.063

#### Apresentação do Projeto:

Trata-se de um estudo que pretende verificar de que forma o ensino contextualizado da Imunologia para estudantes do ensino médio pode impactar na compreensão da importância da vacinação e da contenção da disseminação de ideias antivacinas utilizando metodologias ativas atua como ferramenta facilitadora da aprendizagem de biologia no tocante à temática da imunologia e vacinação.

#### Objetivo da Pesquisa:

**Geral:** Analisar como o ensino da Imunologia de forma contextualizada ao tema vacinas pode ajudar os estudantes do ensino médio na compreensão da importância da vacinação e conter a disseminação de ideias antivacinas.

#### Específicos:

Observar como a Imunologia no que se refere ao tema vacinas é abordada durante as aulas de biologia em uma escola de ensino médio da região metropolitana de Fortaleza;

Analisar o livro didático adotado pela escola em relação aos temas de imunologia geral e vacinas;

Verificar os conhecimentos prévios dos discentes por meio da aplicação de um pré-teste;

Apresentar aos estudantes conceitos básicos em Imunologia e sobre a temática das vacinas.

Orientar os estudantes sobre os riscos das fake news, das ideias antivacinas em contexto com a

**Endereço:** Rua Cel. Nunes de Melo, 1000  
**Bairro:** Rodovalho Teófilo  
**UF:** CE **Município:** FORTALEZA **CEP:** 60.430-275  
**Telefone:** (85)3366-8344 **E-mail:** comepe@ufc.br

UFC - UNIVERSIDADE  
FEDERAL DO CEARÁ /



Continuação do Parecer: 5.406.063

pandemia de COVID-19;

Verificar a evolução do aprendizado dos estudantes por meio de um pós-teste.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

**Riscos:** o estudo apresenta risco mínimo, ou seja, o participante poderá sentir-se cansado ou constrangido ao responder os questionários ou participar da atividade ou ter receio que o anonimato não seja preservado. Por conta da pandemia da COVID-19 e possíveis riscos de contaminação pela pesquisa ser presencial, medidas sanitárias na impressão dos questionários, higiene no manuseio do papel, utilização adequada de máscaras e distanciamento físico (seguindo os protocolos já adotados pela instituição onde ocorrerá a pesquisa) serão adotadas visando minimizar os riscos.

**Benefícios:** o estudo levará os estudantes à reflexão sobre a importância da vacinação e dos conhecimentos básicos em imunologia. Como consequência, esses estudantes poderão atuar como multiplicadores desses conhecimentos, os levando para além dos muros da escola. Ademais, essa pesquisa contribuirá para a visualização e utilização de novos métodos e estratégias pedagógicas para o ensino de biologia.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

O estudo será realizado em uma escola pública de ensino médio. As atividades terão duração de um mês, organizados em dois dias de oficina por semana. O público alvo serão os alunos das séries de 2º e 3º ano da instituição, que deverão manifestar interesse apenas assinando uma lista que ficará disponível com os professores de biologia. Nos três primeiros dias de intervenção, com duração média de 60 minutos. Os encontros serão teórico-práticos, fazendo uso do modelo expositivo comum nas aulas do currículo normal, e de atividades que promovam a autonomia dos participantes fazendo o uso da Aprendizagem Baseada em Equipes (TBL). No quarto e último dia de atividade, os estudantes participarão de uma atividade prática de visualização dos componentes do sangue e leucócitos em microscópio que será realizada no próprio laboratório da escola. A coleta do material e preparação das lâminas será realizada por um profissional habilitado para a atividade que faz parte da equipe de colaboradores do Projeto Imuno Ensina UFC, e seguirá todos os protocolos de segurança para a atividade. Além disso, faz-se válido ressaltar que o sangue será coletado por punção digital, e que os alunos da escola não estarão envolvidos na coleta, apenas na observação das lâminas. O sangue a ser coletado será de um dos membros da equipe de aplicação da atividade. Ademais, esta pesquisa será realizada por meio de uma análise qualitativa. Além do

Endereço: Rua Cel. Nunes de Melo, 1000  
 Bairro: Rodolfo Teófilo CEP: 60.430-275  
 UF: CE Município: FORTALEZA  
 Telefone: (85)3366-8344 E-mail: comepe@ufc.br

Continuação do Parecer: 5.406.063

caráter qualitativo, essa pesquisa terá cunho explicativo: de acordo com Gil (2002), a pesquisa explicativa visa identificar fatores que possam vir a influenciar um evento, sendo fundamental para o estudo científico. Os dados a serem analisados serão provenientes das respostas dos questionários respondidos pelos estudantes e das reflexões feitas a partir das respostas dos questionários que serão respondidos pelos professores, bem como da análise dos livros didáticos e da leitura dos materiais referentes a temática da pesquisa. Os dados obtidos questionário com pré-teste e pós-teste se por meio dos questionários serão analisados por meio da avaliação das respostas dos alunos, verificando a quantidade de acertos referentes às questões propostas e comparando-as com o primeiro questionário aplicado. A análise dos livros didáticos adotados pela escola será realizada segundo Bardin (1977), observando como os conceitos de imunologia e vacinação são abordados em cada série do ensino médio. Dessa maneira, será possível estudar como o ensino contextualizado da imunologia voltado para a temática das vacinas impacta no aprendizado desses estudantes em comparação ao método tradicional de ensino.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Foram apresentados de forma adequada: folha de rosto; ofício de encaminhamento; cronograma; orçamento; autorização da instituição; declaração dos pesquisadores; currículo do pesquisador; TCLE; Termo de assentimento; TCLE dos professores da escola e TCLE para coleta de sangue para utilização nas aulas práticas.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Sem pendências.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1924053.pdf	02/04/2022 16:45:03		Aceito
Outros	Curriculo_do_Sistema_de_Curriculos_Lattes_Edson_Holanda_Teixeira.pdf	02/04/2022 16:21:01	ISA MARIA FERREIRA	Aceito
Outros	TERMO_DE_COMPROMISSO_PARA_UTILIZAÇÃO_DE_DADOS.pdf	02/04/2022 16:16:35	ISA MARIA FERREIRA	Aceito
Solicitação Assinada pelo Pesquisador Responsável	CARTA_SOLICITANDO_APRECIACAO_CEP_UFC.pdf	02/04/2022 16:10:34	ISA MARIA FERREIRA AZEVEDO	Aceito

Endereço: Rua Cel. Nunes de Melo, 1000  
 Bairro: Rodolfo Teófilo CEP: 60.430-275  
 UF: CE Município: FORTALEZA  
 Telefone: (85)3366-8344 E-mail: comepe@ufc.br

Continuação do Parecer: 5.408.063

TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_Responsaveis.pdf	02/04/2022 16:05:34	ISA MARIA FERREIRA AZEVEDO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Termo_de_ASSENTIMENTO.pdf	02/04/2022 16:04:58	ISA MARIA FERREIRA AZEVEDO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_Maiores_de_Idade.pdf	02/04/2022 16:04:25	ISA MARIA FERREIRA AZEVEDO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_professores_de_Biologia.pdf	02/04/2022 16:03:34	ISA MARIA FERREIRA AZEVEDO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_coleta_de_sangue.pdf	02/04/2022 16:02:57	ISA MARIA FERREIRA AZEVEDO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Autorizacao_ParaRealizacaoda_Pesquisa_IsaMariaBioUFC.pdf	02/04/2022 16:00:29	ISA MARIA FERREIRA AZEVEDO	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_de_TCC_Isa.pdf	02/04/2022 15:54:49	ISA MARIA FERREIRA AZEVEDO	Aceito
Orçamento	DECLARACAO_DE_ORCAMENTO_FINANCEIRO.pdf	02/04/2022 14:35:31	ISA MARIA FERREIRA	Aceito
Declaração de concordância	DECLARACAO_DOS_PESQUISADORES ENVOLVIDOS NA PESQUISA.pdf	02/04/2022 14:28:35	ISA MARIA FERREIRA	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA.pdf	02/04/2022 14:23:40	ISA MARIA FERREIRA	Aceito
Folha de Rosto	folhaDeRosto_assinada.pdf	02/04/2022 14:22:37	ISA MARIA FERREIRA	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: Rua Cel. Nunes de Melo, 1000  
 Bairro: Rodolfo Teófilo CEP: 60.430-275  
 UF: CE Município: FORTALEZA  
 Telefone: (85)3366-8344 E-mail: comepe@ufc.br



UFC - UNIVERSIDADE  
FEDERAL DO CEARÁ /



Continuação do Parecer: 5.406.063

FORTALEZA, 13 de Maio de 2022

---

Assinado por:  
FERNANDO ANTONIO FROTA BEZERRA  
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Cel. Nunes de Melo, 1000  
Bairro: Rodolfo Teófilo CEP: 60.430-275  
UF: CE Município: FORTALEZA  
Telefone: (85)3366-8344 E-mail: comepe@ufc.br