



PROFBIO
Mestrado Profissional
em Ensino de Biologia



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DE VITÓRIA - CAV
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA - PROFBIO

DANILLO SIPRIANO DO NASCIMENTO

**ELABORAÇÃO DE PODCASTS COMO FERRAMENTA DE DIVULGAÇÃO
CIENTÍFICA CONTRA FAKE NEWS SOBRE VACINAS: VALIDAÇÃO DE UMA
SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA ESTUDANTES DE ENSINO MÉDIO**

VITÓRIA DE SANTO ANTÃO
2022

DANILLO SIPRIANO DO NASCIMENTO

**ELABORAÇÃO DE PODCASTS COMO FERRAMENTA DE DIVULGAÇÃO
CIENTÍFICA CONTRA FAKE NEWS SOBRE VACINAS: VALIDAÇÃO DE UMA
SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA ESTUDANTES DE ENSINO MÉDIO**

Trabalho de Conclusão de Mestrado – TCM apresentado ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional - PROFBIO, da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Área de concentração: Ensino de Biologia

Orientador: Drº. Kênio Erithon Cavalcante Lima

VITÓRIA DE SANTO ANTÃO
2022

Catálogo na Fonte
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFPE. Biblioteca Setorial do CAV.
Bibliotecário Jaciane Freire Santana, CRB-4/2018

N244e	Nascimento, Danillo Sipriano do. Elaboração de podcasts como ferramenta de divulgação científica contra fake news sobre vacinas: validação de uma sequência didática para estudantes de ensino médio /Danillo Sipriano do Nascimento. - Vitória de Santo Antão, 2022. 108 f.; il.: color. Orientador: Kênio Erithon Cavalcante Lima. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Pernambuco, CAV, Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em rede Nacional - PROFBIO, 2022. Inclui referências, anexo e apêndice. 1. Biologia - estudo e ensino. 2. Ensino de ciências. 3. Sequência didática. 4. Vacinas. 5. Fake news. I. Lima, Kênio Erithon Cavalcante (Orientador). II. Título. 570.7 CDD (23. ed.)	BIBCAV/UFPE - 127/2022
-------	--	------------------------

DANILLO SIPRIANO DO NASCIMENTO

**ELABORAÇÃO DE PODCASTS COMO FERRAMENTA DE DIVULGAÇÃO
CIENTÍFICA CONTRA FAKE NEWS SOBRE VACINAS: VALIDAÇÃO DE UMA
SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA ESTUDANTES DE ENSINO MÉDIO**

Dissertação apresentada ao Mestrado Profissional em Ensino de
Biologia em Rede Nacional -PROFBIO, da Universidade Federal
de Pernambuco (UFPE), como requisito parcial para obtenção do
título de Mestre em Ensino de Biologia.

Área de concentração: Ensino de Biologia

Aprovado em: 11/07/2022

Participação por Videoconferência

Orientador: Dr. Kênio Erithon Cavalcante Lima (Orientador)
Universidade Federal de Pernambuco

BANCA EXAMINADORA:

Participação por Videoconferência

Dr. Kênio Erithon Cavalcante Lima
Universidade Federal de Pernambuco

Participação por Videoconferência

Dr. Hilton Marcelo De lima Souza
Universidade do Estado de Mato Grosso

Participação por Videoconferência

Dr. Simão Dias Vasconcelos
Universidade Federal de Pernambuco

"Até aqui nos ajudou o senhor."

1 Sm 7, 12

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço ao meu bom Deus, por me conceder saúde e discernimento para concluir este trabalho.

A minha família, pela compreensão, apoio e amor que recebo diariamente. Em especial, aos meus pais, Maria Solange Cipriano do Nascimento e Daniel Oliveira do Nascimento, por me fazerem ser quem sou. A minha irmã, Daniela Cipriano do Nascimento, e o meu cunhado, Paulino Souza, por me apoiarem no decorrer desta jornada. Minha maior conquista é ter vocês em minha vida.

A minha esposa, Vaniéle Sipriano Barros, pelo incentivo, amor, compreensão, parceria e apoio incondicional na construção desse trabalho. Não consigo expressar em palavras a sua importância em minha vida.

Ao meu orientador, professor Dr. Kênio Erithon Cavalcante Lima, por ser uma pessoa do bem, humana e atenciosa em todas as situações. Todos os aprendizados, conselhos e orientações levarei sempre comigo. Minha imensa gratidão.

Aos professores do PROFBIO/CAV, por todo aprendizado vivenciado ao longo desse mestrado. Em especial, ao professor Cristiano Chagas, coordenador do curso, por toda disponibilidade e ajuda nesse período.

Aos professores da banca de qualificação, prof. Dr. Simão Dias Vasconcelos e profa. Dr. Isabella Macario Ferro Cavalcanti, pelas valiosas sugestões.

Aos professores da banca examinadora de defesa desta dissertação, prof. Dr. Simão Dias Vasconcelos e prof. Dr. Hilton Marcelo De lima Souza, pelas valiosíssimas contribuições para a conclusão deste TCM.

Aos meus colegas de PROFBIO, por tantas partilhas e conhecimentos.

Aos meus amigos, Cibelly Olegário, Ellis Moura, Gladistone Santos, Maria Santa e Tatiane Fonseca, pela parceria, confiança, conselhos e pela ajuda na construção deste trabalho. Obrigado por estarem presentes em todos os momentos, das angústias às risadas que vivenciamos. Jamais esquecerei desse apoio e da nossa amizade.

A todos que fazem parte da Escola Professor Mileno Ferreira da Silva, que disponibilizaram todo material possível para realização deste trabalho, em especial os alunos, pela dedicação e pelo empenho. Sem eles, nada disso seria possível.

A todos que não foram citados, mas que contribuíram de forma direta e indireta para a minha formação e conclusão desse ciclo.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) – Brasil, agradeço o apoio ao programa PROFBIO - Código de Financiamento 001.

Instituição: Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) – Centro Acadêmico de Vitória (CAV)

Mestrando: Danillo Sipriano do Nascimento

Título do TCM: Elaboração de *podcasts* como ferramenta de divulgação científica contra *fake news* sobre vacinas: validação de uma sequência didática para estudantes de ensino médio

Data de defesa: 11 de Julho de 2022

A partir do momento em que assumimos o papel de docente, temos a necessidade de buscar sempre o aperfeiçoamento, seja no arcabouço teórico, na didática ou nas ferramentas metodológicas que são utilizadas. Diante disso, sempre busco adquirir novos conhecimentos e experiências que permitam aperfeiçoar-me naquilo que faço. Com a minha ingressão no PROFBIO, percebi o quão pouco sei sobre a Biologia, uma vez que desconstruí uma grande quantidade de informações que tinha enraizado ao longo das minhas vivências como professor e como estudante de Ciências Biológicas. Além disso, a qualidade das aulas, dos materiais e dos professores do programa possibilitaram inúmeras formas de aprendizagem, fazendo-me despertar ainda mais amor pela Biologia e a consciência da importância em estarmos sempre em contínua construção do conhecimento.

O ingresso no PROFBIO também permitiu perceber o quanto é importante os discentes serem protagonistas do seu próprio aprendizado. A partir do momento que utilizamos o método investigativo nas aulas de Biologia, maximizamos as possibilidades de desenvolver uma aprendizagem mais efetiva, a inserção dos estudantes no método científico e o devido significado aos conceitos construídos. Diante de todo o conhecimento produzido no programa, buscarei, sempre que possível, utilizar o ensino investigativo em minhas aulas.

Mesmo com todas as dificuldades da pandemia, do ensino remoto, das provas dos temas e dos problemas pessoais que surgiram ao longo desse período de dois anos, percebo que os resultados positivos superam qualquer fato adverso que tenha nos atrapalhado. Por fim, sou extremamente grato às contribuições do programa e dos professores do CAV na minha formação, pois acredito que estou finalizando essa etapa como um profissional melhor e realizado por tudo que construí.

RESUMO

O reconhecimento das vacinas como imunizantes é essencial à manutenção da saúde das pessoas. Diante disso, torna-se essencial exemplificar a importância da relação entre educação, saúde, vacinas, os meios de comunicação e as mídias sociais para estimularmos o desenvolvimento do senso crítico dos discentes. Por objetivo, validamos uma sequência didática relacionada às *fake news* e vacinas com a construção e aplicação de *podcasts* com finalidade educacional, junto a estudantes do terceiro ano do ensino médio. Foram utilizadas várias estratégias ao longo da aplicação dessa sequência didática. Essas intervenções estão organizadas em sete etapas que envolvem desde o ensino por investigação a metodologias ativas. Dentre as estratégias utilizadas, destacam-se: a resolução de questões problemas; elaboração de hipóteses; exposição de mídias audiovisuais; rodas de conversa; elaboração de roteiros; produção e divulgação de podcasts. Os resultados das intervenções mostraram que alguns estudantes sentem dificuldade em distinguir termos científicos da Biologia; em compreender os mecanismos imunológicos que envolvem esse processo de imunização e em saber identificar e utilizar uma fonte de informação segura. Após as vivências, foi constatada a evolução dos estudantes ao desenvolverem diversas habilidades, tais como: compreender os conceitos básicos que envolvem os mecanismos de defesa; criar analogias acerca desses mecanismos; reconhecer a importância das vacinas; desenvolver atividades de disseminação do conhecimento científico; aperfeiçoar a capacidade investigativa, dentre outros. Diante disso, é notório que a sequência didática estimulou a autonomia e a apropriação de conhecimentos científicos, além de propiciar uma aprendizagem mais efetiva.

Palavras-chave: educação; ensino por investigação; biologia.

ABSTRACT

Recognition of vaccines as immunizing agents is essential for maintaining people's health. In view of this, it is essential to exemplify the importance of the relationship between education, health, vaccines, the media and social media to stimulate the development of students' critical sense. By objective, we validated a didactic sequence related to fake news and vaccines with the construction and application of podcasts with educational purposes with third year high school students. Several strategies were used throughout the application of this didactic sequence. These interventions are organized into seven stages that range from inquiry-based teaching to active methodologies. Among the strategies used, the following stand out: problem solving; elaboration of hypotheses; exposure of audiovisual media; conversation circles, elaboration of scripts; production and dissemination of podcasts. The results of the interventions showed that some students find it difficult to distinguish scientific terms from Biology; to understand the immunological mechanisms that involve this immunization process and to understand how to identify and use a reliable source of information. After the experiences, the evolution of the students was verified when they developed several skills, such as: understanding the basic concepts that involve the defense mechanisms; creating analogies about these mechanisms; recognizing the importance of vaccines; developing activities for the dissemination of scientific knowledge; improving investigative capacity, among others. Therefore, it is clear that the didactic sequence stimulated autonomy and appropriation of scientific knowledge, in addition to providing a more effective learning.

Keywords: education; teaching by research; biology.

LISTA DE IMAGENS

Imagem 1: Exemplo de resposta apresentada por um dos grupos envolvidos na aplicação dessa SD	49
Imagem 2: resposta de um dos grupos acerca de um dos questionamentos da etapa.....	51
Imagem 3: Resposta ao questionamento por que as vacinas causam reações?.....	52
Imagem 4: Resolução do questionamento 4 da atividade de dessecação de Fake News.....	54
Imagem 5: Registro fotográfico do momento das apresentações dos seminários.....	56
Imagem 6: Registro fotográfico do momento das apresentações dos seminários.....	56
Imagem 7: Imagem do material apresentado por um dos grupos ao longo dessa atividade.....	57
Imagem 8: Edição final da capa do programa Imunecast.....	61

LISTA DE TABELAS

Tabela 01: Como você descreveria a importância das vacinas para nós seres humanos?.....	40
Tabela 02: Representação das categorias criadas a partir dos exemplos de doenças prevenidas com a vacinação indicadas pelos estudantes.....	42
Tabela 03: Como você identifica uma Fake News?.....	43
Tabela 04: Percentual de indicações acerca dos tipos de vacinas.....	44
Tabela 05: Quais são as principais fontes em que você obtém informações sobre os fatos que ocorrem na sociedade?.....	45
Tabela 06: Principais motivos que levam as pessoas a não se vacinarem.....	46

LISTA DE QUADROS

Quadro 01: Etapas da sequência didática.....	34
Quadro 02: Uma breve descrição de como as atividades dessa sequência didática foram vivenciadas.....	37
Quadro 03: Quadro informativo disponibilizado para os estudantes na aplicação.....	47
Quadro 04: Esquema geral de avaliação do podcast.....	59

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AL	Alagoas
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAV	Centro Acadêmico de Vitória
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
HPV	Human Papiloma Vírus (Papiloma Vírus Humano)
IgG	Imunoglobulinas G
IgM	Imunoglobulinas M
MEC	Ministério da Educação
OMS	Organização Mundial de Saúde
PCN	Parâmetros curriculares Nacional
PCs	Personal Computer (Computador Pessoal)
SAEB	Sistema de Avaliação da Educação Básica
SAVEAL	Sistema de Avaliação do Estado de Alagoas
SD	Sequência Didática
SUS	Sistema Único de Saúde
TCM	Trabalho de Conclusão de Curso
TDICs	Tecnologias digitais da informação e comunicação
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco

SUMÁRIO

_Toc118452167

1 INTRODUÇÃO	15
1.1 Objeto de estudo.....	18
1.2 Problematização.....	19
2 OBJETIVOS	20
2.1 Geral.....	20
2.2 Específicos.....	20
3 REVISÃO DA LITERATURA.....	21
3.1 Vacinas: um assunto de estudo da biologia	21
3.2 As <i>fake news</i> e o seu impacto na sociedade atual	25
3.3 Estratégias e recursos de ensino para uma comunicação com os estudantes: formas de se aproximar do ensino de biologia	27
4 METODOLOGIA.....	33
4.1 Participantes e instituição	33
4.2 Produto.....	33
4.3 Procedimentos da pesquisa	34
4.3.1 <i>Elaboração/construção do produto</i>	<i>34</i>
4.3.2 <i>Aplicação do produto</i>	<i>35</i>
4.4 Coleta e análise dos resultados das intervenções	38
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	40
5.1 Discussão dos dados obtidos na aplicação do TCM.....	40
5.2 Reflexões acerca da sequência didática.....	46
6 CONCLUSÃO.....	63
REFERÊNCIAS.....	65
APÊNDICE A - SEQUÊNCIA DIDÁTICA	74
ANEXO A – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA.....	100

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos países que se destaca por possuir excelentes programas de saúde. O Sistema Único de Saúde (SUS) é um dos maiores sistemas públicos dessa natureza no mundo, oferecendo desde transplantes de órgãos a eficientes campanhas de vacinação, como realizado pelo Programa Nacional de Imunização (BRASIL, 2020). Contudo, a saúde da população também depende de que os indivíduos estejam informados e habituados com o conhecimento científico; com suas aplicações e implicações, procurando desenvolver hábitos condizentes com a qualidade de vida (NURSE, 2016).

Essa temática (saúde), é de extrema importância e sempre haverá a necessidade de discussões sobre suas peculiaridades em todos os níveis de ensino. Há inúmeras possibilidades no ambiente escolar, dentre elas estão as relacionadas ao tema e às questões históricas da imunização artificial como ferramenta de prevenção de doenças (SOARES; MARQUE, 2018).

Nos aspectos relacionados à saúde humana, existe uma necessidade de vacinas eficazes que auxiliem o controle de doenças em todo o mundo (OSIS; DUARTE; DE SOUSA, 2014). Na história, inúmeras pandemias/epidemias acometeram drasticamente a sociedade, dentre elas a pandemia de varíola, do ebola, da gripe espanhola, da gripe A (H1N1) e da COVID-19, que mataram e ainda matam milhões de pessoas (GOULART, 2005; CALLAWAY, 2020).

Para dar destaque à eficácia das vacinas no combate e prevenção de doenças, pode-se utilizar o exemplo da poliomielite no Brasil. As campanhas de vacinação contra a paralisia infantil desencadearam bons resultados, ao ponto de que os últimos casos dessa doença no Brasil foram registrados na última década do século XX. Consequentemente, considera-se uma doença erradicada (SANTOS; ALBUQUERQUE; SAMPAIO, 2005). Contudo, dados divulgados pelo SUS revelam uma tendência de redução do percentual de indivíduos imunizados no Brasil no decorrer dos últimos anos, em especial, para três vacinas: a BCG, tríplice viral e da poliomielite.

Os indivíduos que procuram se imunizar protegerão a si e as pessoas do seu convívio, pois, como é evidenciado na literatura científica, aqueles sujeitos que optam em não se vacinar, contribuem para a diminuição da sua imunidade e para a redução da imunidade de rebanho. Assim, os benefícios derivados dessa política de prevenção são fundamentais para a promoção da saúde individual e coletiva (PEREIRA; BRAGA; COSTA, 2019).

No desafio de formar e informar as pessoas, a escola precisa passar por inúmeras modificações para colaborar mais efetivamente com o processo de formação e disseminação do

conhecimento entre os estudantes. Diante de pressupostos oficializados em documentos e bases curriculares (BRASIL, 2002; 2018), não seria mais conveniente e nem aceitável considerar a escola como uma instituição que oriente e aceite o ensino baseado em simples transferência de informações através de simplórias exposição, sem discussões e reflexões, em que o discente é considerado um receptor. Nossa provocação se faz porque, segundo Subramaniam (2014), o ensino de Biologia continua com o propósito de informar e transmitir conceitos no formato de palestra, em que o professor expõe o conhecimento biológico se utilizando apenas do auxílio de ferramentas visuais, consideradas pouco ou nada atrativas.

Na conjuntura da obtenção de informações/apropriação do conhecimento, dependentes de processos formativos e informativos da população, o papel do educador é imprescindível para conduzir a compreensão de como a ciência é feita; sobre que conhecimentos são construídos e sobre quais as possíveis aplicações dentro de um contexto social (NURSE, 2016).

Sendo assim, torna-se fundamental que docentes e discentes discutam e trabalhem conceitos relacionados ao tema transversal saúde, o qual é fundamental para o desenvolvimento de hábitos saudáveis e da manutenção de uma qualidade de vida (NURSE, 2016). Neste mesmo aspecto, é importante que os professores compreendam que a mera transmissão de informação, sem um conhecimento consolidado e aplicável, não será suficiente para que os estudantes mudem suas posturas quanto à saúde/bem-estar individual e coletivo (COSTA; GOMES; ZANCUL, 2018).

Na divulgação de notícias e da informação da população, é evidente o poder da mídia no alcance das pessoas, tanto de maneira positiva quanto negativa. A comunicação social, em suas mais variadas formas de materialização e expansão das notícias, possui um papel indispensável na disseminação de informações e no esclarecimento dos fatos e acontecimentos (SARAIVA; DE FARIA, 2019).

Com a popularização da internet e das mídias digitais, a população criou o hábito de buscar referências sobre os mais variados temas nas redes sociais. É neste cenário atual de ampla divulgação de notícias que também se percebe o aumento na propagação de notícias falsas, as *fake news*, em especial as que envolvem temas relacionados à saúde, o que sinaliza a necessidade de observarmos detalhadamente a relação entre obtenção e a disseminação de informações (MASSARANI *et al.*, 2021). De acordo com o dicionário de *Cambridge*, *fake news* podem ser consideradas “histórias falsas que parecem ser notícias, espalhadas na Internet ou usando outros meios de comunicação, geralmente criadas para influenciar visões políticas ou como uma piada” (FAKE NEWS, 2020).

Nesse contexto, a divulgação científica promovida na escola tem se mostrado eficiente na apropriação de conhecimentos e habilidades necessárias para a compreensão e valorização dos saberes científicos, afirmando o compromisso social da escola em disseminar conhecimentos cientificamente comprovados e contribuir para a formação e a informação dos seus estudantes (LIMA; GIORDAN, 2017). Sendo assim, se faz necessário o desenvolvimento e a promoção de ambientes propensos ao ensino por situações investigativas que resultem em maior autonomia dos estudantes, além de ampliar a compreensão do conhecimento científico e a ressignificação dos saberes prévios (CARVALHO, 2013).

Em outro aspecto do processo formativo, a familiarização cada vez maior dos estudantes com a chamada era digital propicia a real e emergencial necessidade de inovar as estratégias de ensino e buscar um distanciamento dos métodos tradicionalistas que apresentam, na maioria das vezes, conceitos descontextualizados (REIS, 2016). Como afirma Carvalho (2013, p.09): “atividades importantes promovem a contextualização do conhecimento do dia a dia dos alunos, pois, nesse momento, eles podem sentir a importância da aplicação do conhecimento construído”, o que assume significado e relevância para quem aprende, sendo esses os preceitos básicos que envolvem o ensino por investigação.

Paralelamente à competência de investigar, vem a de saber utilizar as fontes de informação. No que abrange a disseminação de notícias, as mídias digitais relacionadas à sala de aula apresentam um papel crucial na comunicação e na aprendizagem, com o potencial de obter resultados importantes nos processos educativos (SUBRAMANIAM, 2014). Conforme acredita Reis (2016, p.15), “as transformações da sociedade e o avanço tecnológico direcionam para que a escola agregue novos recursos metodológicos e estratégias que possam contribuir para a melhoria dos processos de ensino e aprendizagem”, o que é ratificado no Plano Nacional de Educação, com o enfoque no uso e na apropriação da tecnologia e dos recursos digitais no âmbito escolar como perspectiva de melhorias na formação dos estudantes (BRASIL, 2014).

Existem diversas formas e recursos tecnológicos que viabilizam o processo educacional, dentre elas destaca-se o *podcast*, por apresentar características que facilitam a utilização com o viés da comunicação em prol da contextualização dos conhecimentos. O recurso mencionado pode proporcionar aos estudantes a possibilidade de pesquisa, autonomia, envolvimento com atividades significativas, construção da aprendizagem por meio de investigações, além de incentivar a divulgação do conhecimento científico (TIAGO *et al.*, 2018).

Nesta situação desafiadora, cabe ao ensino de Biologia – e, respectivamente, aos professores – buscarem uma aprendizagem concreta, oportunizando abordar os conteúdos de

forma contextualizada, discutindo as questões controversas e envolvendo situações em que os estudantes possam desenvolver o senso crítico como também a aptidão de analisar e emitir opiniões devidamente embasadas nos avanços da ciência e da tecnologia (HILÁRIO, 2009). Diante disso, torna-se imprescindível abordar o tema vacina, que possui uma importância indiscutível para o contexto social e científico, além de ser considerada uma das maiores descobertas da humanidade para o controle e, conseqüentemente, erradicação de doenças infectocontagiosas (LESSA; SCHRAMM, 2015).

Ao compreender que existem recursos e ferramentas da comunicação que proporcionam a desinformação das pessoas, ratifica-se a necessidade de se intervir na educação da população com instrumentos e recursos que tenham o propósito de fornecer informações consistentes sobre os riscos das doenças e a importância das vacinas. Por certo, torna-se indispensável a transposição das informações cientificamente corretas de uma maneira adaptada para que os diferentes grupos sociais tenham acesso, compreendam e disseminem o conhecimento construído entre as pessoas de sua comunidade (OSIS; DUARTE; SOUSA, 2014). À vista disso, é possível superar a falta de conhecimento científico e a crescente disseminação de *fake news* nas redes sociais, principalmente as que envolvem a área da saúde. Essas informações com características pseudocientíficas se propagam com extrema facilidade nas mídias sociais (*Facebook*, *Twitter* e *WhatsApp*) e costumam abordar assuntos que interferem em questões cotidianas (MASSARANI *et al.*, 2021).

Diante do exposto, justificam-se as intervenções que foram desenvolvidas, uma vez que buscou-se exemplificar a importância da relação entre educação, saúde, vacinas, os meios de comunicação e as mídias sociais. Ressaltando a importância do tema vacinas para a construção do conhecimento científico, foi possibilitado aos discentes o desenvolvimento do senso crítico, a compreensão da relevância da produção científica e o incentivo à disseminação de informações verídicas no ambiente escolar, visto que os estudantes podem ser considerados potenciais divulgadores científicos em seu ambiente social.

1.1 Objeto de estudo

Tomamos como objetos para este estudo as *fake news* e sua relação com a credibilidade para com os produtos científicos, em especial as vacinas, bem como a aplicação de recursos tecnológicos para a comunicação científica como estratégia de ensino, com destaque aos *podcasts*.

1.2 Problematização

Diante do descrito, identificamos como perguntas norteadoras desse estudo os seguintes questionamentos: que relações de causa e efeito podemos identificar entre as *fake news* e as mídias digitais para a desvalorização dos produtos científicos e a consequente diminuição da confiança nas vacinas na percepção de estudantes do ensino médio? Quais são os benefícios que a divulgação científica através das mídias digitais pode proporcionar para uma comunidade com a participação efetiva da escola e das novas tecnologias aplicadas à educação?

2 OBJETIVOS

2.1 Geral

- Validar uma sequência didática relacionada às *fake news* e às vacinas com o desenvolvimento de estratégias para a construção e aplicação de *podcasts* com finalidade educacional.

2.2 Específicos

- Diagnosticar a percepção dos estudantes sobre a importância da produção científica, relacionada à fabricação, distribuição e aplicação de vacinas na prevenção de doenças;
- Identificar os principais meios de obtenção de informações midiáticas dos estudantes e de seus familiares para o conhecimento sobre as possíveis relações entre as *fake news* e a diminuição da confiança nas vacinas;
- Oportunizar estratégias de comunicação e investigativas através de uma sequência didática para auxiliar a compreensão dos estudantes sobre os conteúdos de Biologia relacionados às vacinas;
- Construir situações de aprendizagens investigativas que desenvolvam nos estudantes as habilidades necessárias à maior comunicação no contexto escolar através da produção de *podcasts* educativos para a divulgação científica;
- Validar a aplicação da sequência didática através dos recursos de comunicação do tipo *podcast* desenvolvidos pelos estudantes.

3 REVISÃO DA LITERATURA

3.1 Vacinas: um assunto de estudo da biologia

As vacinas possuem um papel complexo e crucial na produção das defesas do organismo, sendo a base das principais estratégias na prevenção de doenças. Esse produto, na maioria das vezes, é composto por uma variante inofensiva ou derivada de microrganismos patogênicos que estimularão o nosso sistema imune a construir uma defesa contra o respectivo patógeno (REECE *et al.*, 2019).

Todas as vacinas utilizadas pelos sistemas de saúde são licenciadas e passam por várias fases de avaliação, desde a produção até a aplicação, permitindo que se tenha o máximo de segurança possível. Sendo assim, as vacinas sempre serão indicadas como um método de prevenção eficaz e seguro (BRASIL, 2020). A função básica das vacinas, em especial as utilizadas para o combate ao coronavírus, é expor o corpo a antígenos para estimulá-lo a desenvolver uma resposta imune que poderá bloquear a multiplicação do patógeno ou matar o organismo patogênico que infecta uma pessoa (CALLAWAY, 2020).

Dentre essa variedade de vacinas, destacam-se: a) as vacinas genéticas, que utilizam a informação genética do patógeno, a exemplo do coronavírus, para estimular as respostas imunes; b) as de vírus inteiros inativados, que utilizam o agente infectante atenuado para desenvolver respostas imunológicas; c) as vacinas de vetores virais, que utilizam um adenovírus de chimpanzé e ainda existem os imunizantes de subunidade (d), que carregam uma parte de proteínas *Spike* do vírus. Atualmente, essas são as principais vacinas utilizadas no combate ao SARS-COV 2 (ALVES *et al.*, 2020), demonstrando a diversidade de biotecnologias construídas e aplicadas em outras vacinas pré-existentes e já de uso global.

Em constatação de Penteado Fava, Schettino e Bastos (2021), nos últimos dez anos, a quantidade de vacinas produzidas e distribuídas à população dobrou, o que resultou em um menor percentual de mortes por doenças como tétano, coqueluche, influenza, sarampo dentre outras, fato que só ratifica sua importância à saúde da humanidade.

Mesmo constatando esse aumento no quantitativo e diversidade de vacinas produzidas em larga escala, é importante se afirmar que as fases de estudos até a conclusão com a produção imunizantes ativos sempre demandaram tempo. Com a pandemia da COVID-19, por uma necessidade global e emergencial – sustentado em tecnologias e estudos já existentes para a produção de outras vacinas – observou-se uma diminuição desse tempo entre as pesquisas, os testes e a confecção de um imunizante, o que permitiu que os laboratórios ao redor do mundo

acelerassem todo o processo por necessidade do momento (DA CRUZ, 2021). Passados dois anos do início da pandemia (2022), tem-se um cenário com vacinas que confirmam a alta eficácia, desenvolvidas em um curto período e licenciadas com suas avaliações de segurança reconhecidas (PESCARI *et al.*, 2021).

Paschoaletto Dias, Kappaun Rocha e Werneck (2020) indicam que no Brasil é percebida a ocorrência de enfermidades que já deveriam ter sido erradicadas, questão que evidencia a necessidade de criar e/ou resgatar programas de saúde efetivos, seja na produção e disponibilização de vacinas, seja nas ações desenvolvidas nas escolas, com o propósito de discutir assuntos relacionados às doenças que acometeram e acometem a população brasileira. É nesse contexto que um programa de vacinação efetivo se torna extremamente indispensável, uma vez que inúmeros problemas de saúde deixaram de acometer a população devido à vacinação massiva das pessoas que se utilizaram dos imunobiológicos para aumentar a proteção imunológica e garantir melhor manutenção da saúde dos indivíduos (BRASIL, 2020).

Ao longo da situação pandêmica, a necessidade por vacinas ficou evidente, mostrando que esse imunizante continuará sendo considerado uma das invenções mais importantes da humanidade no que se refere à manutenção da vida. Embora a importância da imunização seja óbvia, ainda há um elevado quantitativo de indivíduos que apresentam conflitos e questionamentos envolvendo a decisão a respeito da vacinação (DE PENTEADO FAVA; SCHETTINO; BASTOS, 2021). Este fenômeno está associado a vários aspectos e a maioria relaciona-se à hesitação vacinal, considerada um dos principais problemas vivenciados na atualidade para maior rapidez no controle e superação da pandemia (DA CRUZ, 2021).

Os indivíduos que não se imunizam podem ser classificados em grupos distintos: existem aqueles que não acreditam na eficácia e segurança da vacina ou no próprio sistema de saúde; outros que acreditam na possibilidade de adquirir alguma doença imunoprevenível; aqueles que seguem motivações políticas, culturais e religiosas; outros por visarem alguma vantagem ou interesse que os beneficiaria futuramente, dentre outros argumentos para a não imunização (DA CRUZ, 2021). A facilidade de acesso e disseminação de notícias nas mídias sociais estão expondo os indivíduos a uma grande quantidade de informações, que podem trazer benefícios e prejuízos a população (DE SOUZA; ROSA, 2019). Tal excesso, ao qual estamos expostos, resulta em um aproveitamento superficial da informação, pois os indivíduos podem possuir entraves que os impossibilitam de processar toda a mensagem/notícia, refletir e assimilá-la, conforme destacam os autores De Souza e Rosa (2019).

Alguns pesquisadores, a exemplo de Frugoli *et al.* (2021), afirmam que a internet é um potencial obstáculo à vacinação. Vários países que estão identificando reduções nas taxas de

vacinação apontam como justificativa os movimentos e as mobilizações organizadas na internet com o viés anticientífico e incompatível com uso de imunobiológicos para a prevenção de doenças. Cita-se como exemplo o próprio Brasil, em que especialistas relatam a veiculação de *fake news* como um problema de saúde pública.

Os conceitos encontrados na literatura científica ou no âmbito jornalístico que definam o que são de fato as notícias falsas ainda não são aceitos amplamente. Sabe-se que o termo *fake news* começou a ser utilizado em larga escala no período eleitoral americano de 2016 (RIBEIRO; ORTELATO, 2018; DA SILVA GOMES; DOURADO, 2019).

A desinformação também pode surgir por meio da criação de informações falsas disseminadas através, principalmente, das mídias digitais. A maioria delas possui o propósito de manipular ou influenciar a opinião pública, como também, em outras situações, confundir os indivíduos e afastá-los da verdade cientificamente construída (ZATTAR, 2017). Nesse sentido, Zanatta *et al.* (2021) descrevem *fake news* como informações com intenções de manipular o destinatário, chamando atenção para o seu conteúdo, mas com o propósito de desinformar e obter vantagens sobre a situação construída.

No entanto, na última década, o Brasil vem registrando uma redução significativa nas taxas de cobertura vacinal e, dentre os principais fatores apontados, enfatiza-se a hesitação vacinal e as *fake news* compartilhadas em mídias sociais (FRUGOLI *et al.*, 2021). Nessa conjectura, Massarani *et al.* (2021) apontam que a vacinação no Brasil e em outros países está sendo drasticamente ameaçada devido a esse fenômeno de hesitação vacinal, definido como “um conjunto de atitudes que vão desde a relutância até a recusa da vacina” (MASSARANI *et al.*, p.3, 2021), os quais são comportamentos diretamente associados a movimentos antivacina.

No contexto abordado, destaca-se, como evidência para o problema supracitado, a cobertura vacinal do HPV, que em 2014 não atingiu a meta estabelecida. Ainda que se tenha vários fatores que podem influenciar os dados apontados, a crescente disseminação de notícias falsas e a falta de informação sobre saúde são duas das principais razões para a redução da vacinação na população atual (MASSARANI; LEAL; WALTZ, 2020).

Como diagnóstico das experiências como docente na Educação Básica observa-se que os livros didáticos sempre exibem informações atuais sobre doenças que podem ser prevenidas com vacinas, como também trazem a relação histórica entre doenças erradicadas, pandemias, epidemias e a importância das vacinas nesses contextos (MARQUES; SOARES, 2018). No entanto, também fica evidenciado, ao analisarmos o trabalho de Gheshi e Da Cunha(2020), que alguns livros didáticos utilizados na educação básica, trazem consigo conceitos breves e pontuais sobre as vacinas. Ou seja, não apresentam uma abordagem

contextualizada sobre a temática, o que pode dificultar assimilação desse conteúdo pelos estudantes.

Mediante o que se foi analisado na literatura científica, a construção do conceito que envolve vacinas vem ocorrendo de maneira diversificada ao longo dos livros didáticos (SUCCI; WICKBOLD; SUCCI, 2005). Na maioria das vezes, as definições relacionam esse tema com os conceitos de memória imunológica, processos de imunização contínuos e duráveis, erradicação de doenças, dentre outros. O que destaca a necessidade dos materiais didáticos aprofundarem um pouco mais abordagem sobre esse tema (GUESHI; DA CUNHA, 2020).

Scarpa e Campos (2018) destacam que é indispensável a motivação para os estudantes compreenderem os conceitos biológicos, defendendo a necessidade de explorar as temáticas que façam conexões com o cotidiano, ou com o que está sendo discutido na mídia, com o propósito de levá-los ao envolvimento e engajamento para construção do conhecimento científico. Na mesma perspectiva, compreende-se a apropriação desses conhecimentos como essencial em diversos aspectos, seja no comportamento e desenvolvimento humano, seja na formação de opinião sobre temas atuais (NURSE, 2016).

Scarpa e Campos (2018) também afirmam que um dos propósitos de compreendermos os conhecimentos intrínsecos à Biologia é assimilar as relações de dependência entre os seres vivos e refletir sobre alguns dos questionamentos emergentes na sociedade, tais como: “Vacinar ou não os filhos? [...] Consumir ou não alimentos transgênicos? Desastres ambientais, terapias gênicas, exames laboratoriais, teste de paternidade e toda a gama de novas tecnologias associadas ao DNA, combate a epidemias e etc.” (SCARPA; CAMPOS, 2018, p.33). Por concepção, temos que a existência de algumas enfermidades com a capacidade de matar milhares, ou até mesmo milhões, fez e faz a humanidade enfrentar caminhos extensos para compreender os mecanismos que as envolvem. Da mesma forma, reconhece-se que a medicina se desenvolveu muito ao longo do tempo, nos permitindo, atualmente, saber como controlar e evitar a maioria desses males, fato que ratifica o quanto o conhecimento científico é benéfico e necessário para a existência da humanidade (FONSECA PINTO, MATTA e DA-CRUZ, 2011).

No cenário elucidado anteriormente, reconhecemos o quanto o controle dessas enfermidades exige decisões de diferentes núcleos da sociedade com impactos diretos na vida das pessoas. Contudo, a deliberação do quanto essas decisões dos núcleos sociais vão incidir sobre as pessoas, evidentemente, precede de escolhas e autorizações individuais (FONSECA PINTO, MATTA e DA-CRUZ, 2011).

3.2 As *fake news* e o seu impacto na sociedade atual

Nos últimos anos, a quantidade de notícias falsas em circulação dobrou e atualmente os relatórios de segurança apontam para mais de um milhão de notícias falsas detectadas em apenas um trimestre. Os mesmos relatórios destacam que a quantidade ainda poderá ultrapassar esses valores em períodos eleitorais ou em eventos como a Copa do Mundo (LEITE; LOPES; OLIVEIRA, 2020). Monari e Bertolli Filho (2019) apontam para as redes sociais como uma das principais responsáveis por essa desinformação em massa que se vivencia, uma vez que “proporcionaram um novo visual para que a desinformação se transformasse em um problema público” (p.162).

Os autores demonstram também que as *fake news* possuem a capacidade de influenciar a população de uma forma drástica, pois elas conseguem manipular até mesmo processos eleitorais. Além disso, Monari e Bertolli Filho (2019, p.162) afirmam que “as notícias falsas não ganharam espaço somente no âmbito político, mas também em outras áreas, tais como a saúde”, o que faz essa problemática ter uma visibilidade cada vez maior, impondo para a sociedade a necessidade de buscar um método para combatê-las. Felizmente, os meios oficiais de comunicação continuam sendo os protagonistas na publicação de informações com maior consistência e veracidade. No entanto, ainda se percebe uma competição nesses meios entre notícias que trazem informações verídicas e aquelas que veiculam informações distorcidas ou incoerentes com os preceitos científicos (VASCONCELLOS-SILVA; CASTIEL, 2020).

De acordo com Leite, Lopes e Oliveira (2020), as notícias falsas surgem com o objetivo de modificar as convicções ou até mesmo a ideologia das pessoas. Na maioria dos exemplos, os indivíduos tendem a ser menos criteriosos quando as notícias disseminadas estão de acordo com o seu posicionamento ideológico, quando concordam com suas hipóteses ou quando confirmam seu pensamento. Os autores ainda percebem que existe uma “verdadeira modificação na percepção e no comportamento das pessoas, caracterizando a perda da primazia da verdade como princípio estruturante da sociedade e das decisões de interesse público e privado. Assim, a indignação dá lugar à indiferença e, por fim, à conivência” (LEITE; LOPES; OLIVEIRA, 2020, p.145), elemento que acelera e facilita a replicação e disseminação dessas falsas notícias.

Monari e Bertolli Filho (2019) destacam que mensagens com informações falsas espalhadas pelo *WhatsApp*, *Twitter*, *Telegram*, *Facebook*, dentre outras redes, podem interferir diretamente nos baixos índices das campanhas de vacinação. Apesar de sabermos que existem

outros fatores que possam colaborar para essa queda na imunização, o compartilhamento de *fake news* ainda é considerado um dos principais motivos.

O conhecimento científico, em especial o campo que envolve a saúde, sempre foi uma das temáticas que mais estimulam a curiosidade nos indivíduos. Contudo, a popularização do conhecimento científico proporcionado pelas mídias informativas permitiu a disseminação de temas pseudocientíficos que estão se intensificando ao passar do tempo (SARAIVA; DE FARIA, 2019). Na contramão dos avanços e conquistas proporcionados pela ciência, a população brasileira tem visto recentemente o retorno de doenças erradicadas nas décadas anteriores devido, principalmente, à divulgação de mensagens ou informações antivacina, consideradas hoje um dos principais fatores para a diminuição da procura por imunizantes artificiais em algumas regiões do Brasil (RIBEIRO; FRANCO; SOARES, 2018). Essas campanhas resumem-se à propagação de informações inverídicas para estimular a aversão das pessoas às vacinas e, como consequência, temos a intensificação do fenômeno de hesitação vacinal, fato que se refere à dificuldade de aceitação ou à recusa da vacina mesmo com sua disponibilidade (SATO, 2018).

Essa conduta demonstra a existência de uma crise de confiança na ciência que vem preocupando os governos e agências de saúde (SATO, 2018; OLIVEIRA, 2021). O contexto de descrença científica pode ser exemplificado enfaticamente citando a pandemia da COVID-19, em que se percebe a existência de indivíduos que se negam a acreditar na situação pandêmica, opondo-se ao uso de máscaras faciais e ao não entendimento sobre a razão de se manter um distanciamento social. Além disso, também se identifica a criação de diferentes narrativas antivacinas, gerando impactos extremamente negativos para a sociedade, como, por exemplo, uma proporção cada vez maior de indivíduos que insistem em negar a importância da ciência para as nossas vidas (CURIEL; RAMÍREZ, 2021). Também é possível associar o cenário de ceticismo científico com as ideias de McIntyre (2018), que destaca que a atual sociedade vive um momento em que concepções livres de alguns indivíduos são mais valorizados que fatos e evidências científicas.

Sendo assim, utilizando as concepções mencionadas anteriormente, constata-se, de fato, a veiculação de ideias negacionistas com uma única finalidade: desacredenciar a ciência e os seus produtos. Assim destaca Marques e Raimundo (2021):

[...] o discurso negacionista questiona o valor histórico do conhecimento científico, dos argumentos racionais e da experiência adquirida ao longo dos anos, ao defender a ideia de que todas as opiniões têm o mesmo valor. Nesse sentido, vale-se de versões discursivas fragmentadas e anacrônicas para alavancar o antagonismo a fim de explicar qualquer fato, seja social ou natural, como tendo igual poder explicativo,

pondo o senso comum, na maioria das vezes, como argumento de igual valor para contradizer o conhecimento científico (p.03, 2021).

3.3 Estratégias e recursos de ensino para uma comunicação com os estudantes: formas de se aproximar do ensino de biologia

As inovações científicas e tecnológicas têm influenciado mudanças fundamentais na sociedade, especialmente na educação, precisamente no ensino das Ciências da Natureza, em que se difunde a necessidade de formar indivíduos cientificamente letrados (MAGALHÃES; TENREIRO-VIEIRA, 2006). Diante disso, Sasseron e Carvalho (2016) apontam que as inovações tecnológicas contribuem continuamente para o bem-estar das pessoas e na assimilação dos conhecimentos científicos.

Os estudos de Sasseron e Carvalho (2016) exploram os conceitos de Alfabetização Científica ou Letramento Científico. Ao longo do material, os autores afirmam que esses termos divergem da compreensão de ensino para simples assimilação de vocábulos, informações e fatos vinculados à ciência, desconexos com a problematização e contextualização do conteúdo. Defendem, portanto, a importância de se trabalhar habilidades correlacionadas aos processos de construção do saber científico e à necessidade de um ensino que evidencie o conhecimento trabalhado na escola com as informações confrontadas pelos discentes no seu cotidiano. Para tanto, é significativo pensarmos o currículo da educação básica para promover o pensamento crítico dos alunos e estimulá-los a interpretar dados, avaliar evidências, construir argumentos, formular problemas e investigar situações associados aos conhecimentos científicos inerentes a sua participação social (MAGALHÃES, TENREIRO-VIEIRA, 2006).

Como proposta orientadora mais atual, a Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018) prevê que as Ciências da Natureza precisam contribuir para a construção de um cerne de conhecimentos contextualizados, preparem os discentes para fazerem julgamentos, construam argumentos, apresentem soluções, bem como serem sensatos ao usarem as diversas tecnologias existentes. Recentemente, esse componente curricular visa uma formação integral do estudante, ou seja, permite a construção cognitiva para se posicionar frente aos produtos científicos (SCARPA; CAMPOS, 2018).

Dentre os conteúdos explorados pelo currículo da disciplina de Biologia para o ensino médio, observa-se que os temas relacionados à imunologia não estão sendo explorados como deveriam, mesmo com sua consolidação. Além disso, pouquíssimos estudos abordam essa questão, principalmente referindo-se às didáticas utilizadas no ensino desse conteúdo (DE

TOLEDO *et al.*, 2016). A redução dos conteúdos de imunologia pode estar atrelada ao extenso currículo de Biologia no ensino médio, visto que existe uma grande quantidade de temas para serem trabalhados no decorrer dessa etapa da educação básica (DE TOLEDO *et al.*, 2016).

A literatura pertinente ao campo do ensino das Ciências da Natureza evidencia que o processo de produção de conhecimento pelo estudante vem sofrendo cada vez mais mudanças significativas ao longo do tempo, sendo que vários fatores aceleram essas alterações como, por exemplo, o aumento descomunal do conhecimento produzido nesse campo de saberes. Outro fator a desencadear tais modificações foi a necessidade de demonstrar como as teorias científicas são construídas e como influenciam o nosso dia a dia (CARVALHO, 2013).

Em concordância com tais concepções, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) propõem uma “formação geral, em oposição à formação específica; o desenvolvimento de capacidades de pesquisar, buscar informações, analisá-las e selecioná-las; a capacidade de aprender, criar, formular, ao invés do simples exercício de memorização” (2002, p. 5), o que coloca o discente, conseqüentemente, mais ativo em sua aprendizagem. Conforme também se percebe na Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2019), aponta-se ser indispensável que os estudantes se familiarizem com a linguagem argumentativa e que proporcionem a comunicação em diversos contextos, e se for possível usando-se de recursos midiáticos ou tecnológicos.

De acordo com Clement, Custódio e Alves-Filho (2015):

É visível a defesa de que o ensino de ciências pode ser guiado por uma perspectiva investigativa, na qual os estudantes poderão se apropriar dos conhecimentos científicos e compreender como se produz ciência, ou seja, ao mesmo tempo em que aprendem ciências também podem aprender sobre ciências (p. 114).

Seguindo o pensamento anterior, Kang, Orgill e Crippen (2008) afirmam que, para estimular o ensino por investigação, o professor precisa entender que esse processo é um veículo facilitador para o entendimento do conteúdo científico. Diante disso, faz-se necessário “argumentar que os educadores devem enfatizar a importância das características do conteúdo científico e o ensino por investigação” (p.352). Utilizando o ensino investigativo, o docente consegue conectar o processo investigativo com o conteúdo e a produção científica (KANG; ORGILL; CRIPPEN, 2008).

Neste contexto de aprendizagem, o ensino por investigação propõe que os conteúdos da Biologia sejam mais atrativos, relevantes e com maior possibilidade de contextualização para contribuírem, de fato, com desenvolvimento de habilidades de cunho científico (CARVALHO, 2013). De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 2002), é fundamental

que o estudante se familiarize com os conhecimentos biológicos para compreender as discussões emergentes da sociedade que são disseminadas através dos recursos midiáticos. Sendo assim, torna-se indispensável que os educandos tenham um maior contato com a produção do conhecimento científico para “ampliar o entendimento sobre o mundo vivo”, contribuindo, assim, para a compreensão da “singularidade da vida humana relativamente aos demais seres vivos, em função de sua incomparável capacidade de intervenção no meio” (BRASIL, 2002, p. 34).

Desse modo, o professor precisa ensinar não só o conteúdo científico, mas todas as particularidades que compõem a origem desse conhecimento, além de estimular a argumentação baseada nos três eixos da investigação, os quais se constituem como processo investigativo e são identificados por Carvalho (2013, p.132) como: “1º - Atividades baseadas em problemas autênticos [...] 2º- experimentações e atividade práticas, incluindo a busca de informações [...] e 3º atividades autorreguladas [...] que priorizem autonomia dos alunos na comunicação e argumentação”. Entretanto, a investigação como metodologia não permitirá que o estudante se comporte como cientista, nem desenvolva conhecimentos pormenorizadas de uma área, pois ele ainda não tem a maturidade conceitual necessária; mas, de certa forma, será inserido em um ambiente investigativo que estimule a autonomia no processo de ensino e aprendizagem (CARVALHO, 2013).

Nicolas e Paniz (2016) destacam que é necessário que os discentes se tornem mais autônomos no processo de aprendizagem para se tornarem estudantes ativos, motivados e curiosos. E para isso ocorrer, além dos recursos metodológicos que foram mencionadas anteriormente, “as metodologias ativas constituem alternativas pedagógicas que colocam o foco do processo de ensino e de aprendizagem no aprendiz, envolvendo-o na aprendizagem por descoberta, investigação ou resolução de problemas” (VALENTE, 2018, p. 27). Diante disso, o docente poderá utilizar, ancorado ao ensino investigativo, recursos metodológicos variados que busquem inovar e atrair o seu aluno, instigando-os a refletir, pensar, se comunicar, desenvolver o seu senso crítico e outros aspectos tão importantes para o estudante ao longo do processo educacional (NICOLAS; PANIZ, 2016).

Silva e colaboradores (2021) citam estratégias possíveis para o desenvolvimento de metodologias ativas: 1) a roda de conversa, que estimula positivamente o engajamento, assimilação de conceitos e participação ativa dos discentes; 2) as aulas dialogadas, que dinamizam a aprendizagem; 3) a resolução de situações problemas, que estimula a reflexão crítica e poder argumentativo dos alunos, e 4) o ensino investigativo, que estimula a criatividade e a criticidade dos estudantes.

Dentre as possibilidades de recursos e estratégias de ensino, as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) são instrumentos que podem ser utilizadas nos processos pedagógicos como meios de ampliar o acesso à informação, divulgação científica e construção do conhecimento. Novos conteúdos educacionais e mudanças na maneira de construir o saber se ampliam, sendo, portanto, necessário adquirir e desenvolver competências para o uso dessas ferramentas com o intuito dos estudantes aprimorarem a construção do conhecimento e o desenvolvimento cognitivo (ZIDÁN *et al.*, 2019).

Correlacionando a situação mencionada anteriormente com as possibilidades de aprendizagens, Maciel-Ferreira (2019) expõe a necessidade de explorar a aptidão dos discentes da nova geração em manusear os novos recursos eletrônicos para educá-los dentro de um ambiente virtual em que eles já estão inseridos.

Na pesquisa realizada por Zidán *et al.* (2019), percebe-se a importância e os benefícios atribuídos pelos professores ao usar tecnologias no ensino, sendo consideradas, por grande parte dos envolvidos, um recurso fundamental para o desenvolvimento de habilidades essenciais para o processo de aprendizagem. Para Santana e Costa (2012), a educação precisa acompanhar as mudanças que surgem no decorrer do tempo, refletindo acerca da prática pedagógica quando associada à utilização de recursos midiáticos, o que poderá proporcionar um ensino que atenda às demandas contemporâneas, de forma a estimular alunos e professores a dominarem as múltiplas linguagens e desenvolverem uma nova visão de educação.

As novas tecnologias da informação e comunicação podem trazer inúmeros benefícios no processo de ensino e aprendizagem. No entanto, dispõem da desvantagem de dispersar os jovens com a disponibilidade de entretenimentos que não fazem parte do processo educativo. Além disso, o uso desses recursos revela a grande quantidade de indivíduos que precisam ser alfabetizados tecnologicamente, sem mencionar aqueles que não possuem a tecnologia e os aparelhos para fazer uso dessas ferramentas (MACIEL- FERREIRA, 2019).

Devido à velocidade de expansão das inovações tecnológicas, se faz indispensável que os cursos de licenciaturas formem professores aptos a manusearem as TDICs, visto que, se o docente não receber a devida formação, ele sentirá uma grande dificuldade em utilizar esses recursos nas suas práticas (ZIDÁN *et al.*, 2019). Apesar disso, ressalta-se que, em determinadas situações, o docente não precisa de uma formação específica em mídias digitais ou tecnológicas para utilizar esses recursos no seu dia a dia. Um bom exemplo é o uso dos celulares (*smartphones*), que possuem inúmeras ferramentas de fácil aplicabilidade e uma grande variedade de aplicativos disponíveis gratuitamente para se trabalhar a Biologia. Dentre eles,

podemos destacar os aplicativos que aumentam a realidade e projetam imagens tridimensionais para facilitar a compreensão dos conteúdos (MACIEL-FERREIRA, 2019).

Ainda no contexto de possibilidades e aplicações tecnológicas, com conectividade aos processos comunicativos e de disseminação do conhecimento construído, o *podcast* é um dos novos recursos que podem facilitar desde a aprendizagem pela apropriação da informação à divulgação científica. O número de programas no seu formato, com o viés puramente científico, é pequeno (DANTAS-QUEIROZ; WENTZEL; QUEIROZ, 2018), entretanto, com o momento atual, o *podcast* se tornou um dos recursos mais pertinentes para auxiliar os processos pedagógicos. Os autores Silva Junior, Silva e Bertoldo (2020) o destacam como um instrumento propício para o desenvolvimento de várias habilidades associadas à aprendizagem dos estudantes, tais como: a compreensão de processos verbais (textos e oralidade), a relação entre disciplinas distintas, ampliação do senso crítico, dentre outras.

Os *podcasts* são meios/formatos de comunicação utilizados, com crescente frequência, no contexto da educação, principalmente no ensino superior. A origem da palavra *podcast* “vem do laço criado entre os termos em inglês *Ipod*[...] e *Broadcast* (transmissão), podendo defini-lo como sendo um programa de rádio personalizado gravado nas extensões mp3 ou mp4, que são formatos digitais” (BARROS; MENTA 2007; p.02). O aumento da utilização desse recurso está diretamente associado à flexibilidade de alcance de informações, pois as pessoas têm acesso aos programas de áudio online em qualquer ambiente, educacional ou não, embora ainda exista dificuldades quanto ao acesso à internet (DANTAS-QUEIROZ; WENTZEL; QUEIROZ, 2018).

Significativa parcela das produções de *podcast* estão direcionadas a promover conteúdos emergentes ou temas em discussão na sociedade, em que há falas de participantes e a exposição de ideias, relatos e informações (FREIRE; 2015). Pode-se deduzir que esses programas estão sendo produzidos com viés de debate e não apenas entretenimento. Assim sendo, Dantas-Queiroz, Wentzel e Queiroz (2018, p.1899) afirmam que “o podcast em si também pode ser uma fonte de propagação de conteúdo científico [...]”. Em consonância, Freire (2015) justifica o uso do referido recurso digital por ser um instrumento com potencialidades implícitas no desenvolvimento de habilidades para manusear os produtos tecnológicos da atualidade.

Entretanto, Dantas-Queiroz, Wentzel e Queiroz (2018) expõem que para inserir essa ferramenta na educação é necessário superar os principais problemas técnicos existentes nas instituições públicas de ensino básico, os quais se constituem em várias dificuldades, que são: a falta de acesso à internet nas escolas, o tempo limitado de aulas, alunos que não estão

familiarizados com os recursos digitais, dentre outras.

Para a inserção da tecnologia dos *podcasts* na educação, Freire (2015) demonstra a existência de recursos que facilitam a aproximação dos sujeitos com essa ferramenta, dentre eles, destacam-se: as mídias sociais, a exemplo do WhatsApp, os aplicativos gratuitos e os programas de videoconferência que viabilizaram as discussões e debates síncronos sobre um determinado tema, tornando-se, o *podcast*, um instrumento que proporcionará muitas aprendizagens.

4 METODOLOGIA

4.1 Participantes e instituição

O local de pesquisa foi a Escola Estadual Professor Mileno Ferreira da Silva, localizada no município de Santana do Ipanema – AL, uma das principais cidades do sertão alagoano. A instituição de ensino não é de tempo integral; possui laboratórios de ciência e informática, mas com poucos recursos. Funciona nos três turnos, ofertando desde o ensino fundamental e ensino médio ao ensino profissionalizante. A maior parte dos estudantes reside na zona rural do município e, nos últimos anos, a instituição obteve baixos índices nas avaliações externas, a exemplo das realizadas pelo Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB), pelo SAVEAL (Sistema de Avaliação Educacional de Alagoas) e no Exame Nacional do Ensino Médio (Enem).

As atividades foram desenvolvidas com estudantes de 3º ano do ensino médio, uma vez que possuem uma bagagem de conhecimento biológico relativamente extensa, oportunizando maior compreensão e desenvolvimento sobre o tema em estudo. Além disso, os conteúdos que foram trabalhados nas intervenções puderam auxiliá-los nas avaliações externas, a exemplo do Enem. Para recrutar os participantes e decidir qual turma participaria do projeto, realizamos uma breve apresentação da proposta nas referidas turmas. Em seguida, disponibilizou-se uma ficha de inscrição individual. A turma escolhida foi a que obteve um maior quantitativo de inscrições no período estabelecido.

Este trabalho obedeceu às orientações e aos aspectos do Comitê de Ética na Resolução 466/72 ou 510/16 do Conselho Nacional de Saúde, mediante aprovação do Comitê de Ética do Centro Acadêmico de Vitória da Universidade Federal de Pernambuco (CAV/UFPE), com o parecer de número: 4.833.375 (ANEXO A). As atividades relativas à intervenção foram desenvolvidas na escola com estudantes do ensino médio sob a autorização da direção da escola.

4.2 Produto

O produto desse TCM é uma sequência didática que tem o propósito de aperfeiçoar o entendimento dos estudantes sobre as vacinas e a sua importância para a sociedade, fazendo a relação dessa temática com o fenômeno das *fake news*. Para a realização das atividades descritas nessa SD, foram utilizados vários recursos e estratégias didáticas: seminários, rodas de conversa, tempestades de ideias, “dissecação” de *fake news*, oficinas, dinâmicas e a criação de

podcast. Destacamos aqui a ferramenta *podcast* por ser capaz de estimular a divulgação científica, uma vez que esse recurso possibilita ao estudante disseminar o conhecimento adquirido/construído ao longo das atividades vivenciadas pela SD. Sendo assim, ao final das vivências, o intuito desse material(produto) é proporcionar um domínio conceitual do referido tema e buscar interferir na influência das *fake news* na vida dos estudantes e dos seus familiares.

4.3 Procedimentos da pesquisa

4.3.1 Elaboração/construção do produto

A sequência didática foi construída ao longo do curso de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia (PROFBIO), com objetivo de auxiliar os professores da educação básica a construírem o conhecimento junto aos seus estudantes acerca do tema (vacinas e a relação com as *fake news*). O material está organizado em sete (07) etapas com diversas atividades respaldadas no ensino por investigação, sendo elas: atividade diagnóstica, pesquisa e discussão do tema, dissecação de *fake news*, dinâmica, seminários, oficinas e criação/divulgação dos *podcasts*.

O quadro 01 apresenta as etapas e objetivos que podem ser desenvolvidos ao longo da aplicação dessa SD.

Quadro 1: Etapas da sequência didática.

ETAPA 1:	Identificar o nível de conhecimento dos discentes sobre vacinas e a capacidade para discernir informações verídicas de <i>fake news</i> .
ETAPA 2:	Utilizar vídeos didáticos e questões problemas para abordar os principais aspectos que envolvem a temática. O propósito é construir o conhecimento biológico e estimular a capacidade de identificar e argumentar acerca das notícias ou informações falsas.
ETAPA 3:	Demonstrar, de forma dinâmica, que as informações podem ser distorcidas na comunicação entre as pessoas.

ETAPA 4:	Estimular a percepção dos estudantes para identificar informações falsas presentes em notícias disseminadas nas redes sociais.
ETAPA 5:	Promover a investigação do tema através de pesquisas em mídias digitais e fontes confiáveis para a criação de apresentações utilizando-se o formato
ETAPA 6:	Apresentar o funcionamento dos principais programas e recursos necessários para a criação, formatação e divulgação de <i>podcasts</i> .
ETAPA 7:	Proporcionar aos discentes a divulgação científica através da criação e divulgação de programas no formato <i>podcast</i> .

Fonte: O autor, (2022).

4.3.2 Aplicação do produto

O produto desse TCM foi aplicado em meio as turbulências vivenciadas na pandemia e ao longo do ensino remoto, híbrido e presencial. De início, foi apresentado aos estudantes a proposta, os objetivos, os materiais e o cronograma do projeto. Além disso, também foram demonstrados os conceitos que seriam trabalhados e o quão importante seria se apropriar dessa temática para a realização das provas externas.

Inicialmente, ocorreu a aplicação dos questionários utilizados como atividade diagnóstica. O questionário em questão foi construído e disponibilizado utilizando-se da ferramenta digital *Google Forms*. Aqui, destacam-se dois empecilhos que dificultaram a aplicação desse momento: o primeiro foi a indisponibilidade de internet para os alunos, uma vez que a sala de informática estava inacessível. Como solução, o professor (aplicador) disponibilizou sua internet móvel para os discentes terem acesso à rede e concluírem a primeira etapa. A segunda dificuldade foi o rodízio de alunos (ressalta-se que essa organização da escola perdurou por um tempo e prolongou muito a aplicação desse produto), uma vez que o início da aplicação coincidiu com o retorno das aulas presenciais no estado de Alagoas, que inicialmente realizavam o rodízio de alunos. Apesar dos tantos empecilhos, obtivemos dados fundamentais para a construção deste TCM.

Em seguida, apresentamos as questões problemas. Para auxiliar a resolução ou a busca por respostas, foram exibidos alguns materiais audiovisuais de divulgação científica, contendo informações, conceitos e esclarecimentos sobre vacinas; como são produzidas, como ocorre o

mecanismo de imunização por vacinas, quais são os tipos, quais estruturas biológicas relacionadas a esse mecanismo de imunização ativa, como surgiram as *fake news*, dentre outros. Por fim, os alunos foram divididos em grupos e orientados a solucionar as questões apresentadas. Por conseguinte, o professor (aplicador) e os estudantes se reuniram em uma roda de conversa e discutiram as informações utilizadas pelos grupos para solucionarem as problemáticas apresentadas.

A próxima etapa vivenciada baseou-se em uma análise criteriosa acerca de notícias divulgadas nas mídias sociais. Elas foram disponibilizadas aos estudantes para que as dissecassem e indicassem as informações que consideravam verídicas e as que compreendiam como falsas. Os estudantes também deveriam refletir sobre quais ferramentas poderiam ser utilizadas para identificar essas características; quais critérios eles utilizaram para indicá-las e outras informações pertinentes. Ao final, os grupos se reuniram e debateram as ideias.

A próxima etapa desenvolvida estimulou os discentes a investigar o tema e construir apresentações no formato seminário, tomando como base a seguinte questão problema: que relação existe entre *fake news*, baixos índices de vacinação e a ciência? Ao longo das apresentações, foram realizados diálogos e debates sobre os dados apresentados por cada um dos grupos.

A penúltima etapa a ser desenvolvida seria a oficina de apresentação e uso dos programas/aplicativos a serem utilizados na criação e divulgação dos *podcasts*. A ideia era que os discentes experimentassem, conhecessem e se apropriassem do funcionamento desses recursos. No entanto, o tempo disponível estava curto, e o professor (aplicador) criou um quadro informativo com vídeos e descrições básicas de como funcionam os principais programas, aplicativos e ferramentas que iriam auxiliar os estudantes na etapa de criação dos *podcasts*. Esse quadro (Quadro 02) foi disponibilizado para os integrantes de cada um dos grupos.

Quadro 02: Quadro informativo disponibilizado para os estudantes na aplicação.

QUADRO INFORMATIVO



PRINCIPAIS FERRAMENTAS PARA A CRIAÇÃO E DIVULGAÇÃO DOS PODCASTS.

1	GRAVADORES DE VOZ Descrição: Aplicativos para realizar gravações de voz. São ferramentas presentes em todos os smartphones. Download: Play Store ou Apple Store. Tutorial: 
2	AUDACITY Descrição: É um software livre de edição digital de áudio disponível principalmente nas plataformas. É aconselhável utilizar em computadores e notebooks. Totalmente gratuito. Download: https://www.audacityteam.org/download/ Tutorial: 
3	PODCAST ADDICT Descrição: Aplicativo para smartphones Android que permite gerenciar seus arquivos de áudio e vídeo, além de permitir a importação dos arquivos para plataformas digitais Download: Play Store
4	ANCHOR Descrição: Gravação de podcast para smartphones. Oferece opções de edição, como adicionar trilhas sonoras ou cortar partes do áudio, e traz uma seção para escutar podcasts na plataforma. Download: Play Store e Apple Store Tutorial: 
5	SPREAKER STUDIO Descrição: Ferramenta de gravação audio da plataforma de podcast. Possuem ferramentas semelhantes ao anchor Download: Play Store e Apple Store Tutorial: 

Fonte: O autor (2022).

A produção e divulgação dos *podcasts* ocorreu no último momento da aplicação desse material. Nessa etapa, organizamos um cronograma de atividades para os grupos realizarem. A primeira atividade consistiu na escolha da temática, do título do programa (*podcast*) e na distribuição das tarefas. A segunda atividade caracterizou-se pela criação dos roteiros. Cada grupo ficou responsável por elaborar suas falas e inserir os dados e as informações que seriam apresentadas. Em seguida, encaminharam para o professor (aplicador) analisar, corrigir e dar sugestões. Na terceira atividade, ocorreu seleção das vinhetas e os sons sem os *copyrights* que foram utilizados. A última atividade consistiu nas gravações dos *podcasts*. Nesse momento, o docente se reuniu no laboratório de Ciências da Natureza para a efetuação das gravações (esse

local foi o escolhido estrategicamente, pois era o espaço com menor intensidade de ruídos da escola, uma vez que as gravações foram realizadas em horário de aula).

A dinâmica dessa atividade se deu da seguinte maneira: foram utilizados os *smartphones* dos estudantes, o aplicativo *Anchor* e os roteiros criados. Ao final das gravações, o próprio aplicativo (*Anchor*) conecta o arquivo às plataformas que reproduzem os *podcasts*, além de criar *links* de compartilhamentos que foram utilizados para a divulgação do material. Ressalta-se, aqui, a necessidade de ensaios que proporcionariam uma melhor qualidade do material produzido. Contudo, enfatiza-se mais uma vez que o professor aplicador não tinha tempo suficiente para propor a dinâmica de ensaios. Por dificuldades de tempo, esse momento foi realizado na semana de avaliações finais. Desse modo, a maioria dos alunos que participaram dessa etapa estavam realizando as avaliações. Os outros estavam praticamente de férias ou não tinham transporte para ir à escola.

4.4 Coleta e análise dos resultados das intervenções

Este estudo possui um cunho exploratório, uma vez que auxiliou o pesquisador a desenvolver, esclarecer e compreender o conhecimento sobre assunto (CARVALHO *et al.*, 2019). Apoiou-se na pesquisa-ação, caracterizando-se por ser um procedimento investigativo em que o pesquisador e os sujeitos trabalharam em conjunto com o objetivo de buscar a resolução ou entendimento de problemas por meio de intervenções diretas (CARVALHO *et al.*, 2019). Nesse sentido, os instrumentos que foram utilizados ao longo da pesquisa para obtenção de dados foram: um questionário diagnóstico (pré-teste), a fim de mensurar o conhecimento biológico dos discentes sobre as vacinas e as *fake News*; observações diretas do professor (aplicador) no desenvolvimento das atividades e a captação de áudio e registros fotográficos do desempenho dos estudantes ao longo de cada uma das etapas vivenciadas.

É importante enfatizar aqui que esses registros só foram possíveis com a autorização escrita dos alunos maiores de idade e dos responsáveis pelos alunos menores de idade), bem como dos materiais (seminários, roteiros e o *podcast*) desenvolvidos/criados pelos estudantes.

As observações do professor no decorrer da aplicação dessa SD estavam sendo orientadas pelos critérios (rubricas) disponíveis nos instrumentos avaliativos (coletivos ou individuais) elaborados na construção da SD. Esses instrumentos são o alicerce para se identificar o nível de apropriação dos conceitos científicos trabalhados.

Os resultados obtidos foram analisados com um foco qualitativo, seguindo pressupostos da análise de conteúdo de Bardin, a fim de buscar um sentido mais profundo do material coletado. Essa investigação se aplica ao escrito e registrado, o que permite observar o que está contido nas falas, fornecendo uma categorização para representações simplificadas (BARDIN, 2011). Sendo assim, as informações coletadas foram analisadas através de categorias baseadas na proposta da análise de conteúdo, tanto descritas na SD (*a priori*) quanto categorizadas/construídas a partir das respostas das questões discursivas e das interações dos estudantes nas discussões (*a posteriori*). Além disso, os registros de áudio foram minuciosamente analisados para se identificar o grau de aprendizagem dos estudantes no decorrer das atividades.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Discussão dos dados obtidos na aplicação do TCM

Antes do início da vivência das atividades propostas na sequência didática, os alunos foram submetidos à resolução de uma atividade com viés diagnóstico para realizar um levantamento dos conhecimentos prévios. Ao todo, 30 estudantes participaram dessa etapa. Desses, 20% eram do sexo masculino e 80% feminino. Além disso, a maioria dos envolvidos são oriundos da zona rural. Acerca da temática que envolveu esse trabalho, a primeira indagação proposta aos estudantes encontra-se sintetizada de acordo com as categoriais indicadas na tabela 01. Percebe-se uma variedade de definições acerca da importância da vacina para nossas vidas.

Como ponto relevante nessa análise, destaca-se que a maioria dos envolvidos conseguiram indicar corretamente funções associadas às vacinas. Vale salientar que, mesmo os estudantes indicando de forma correta essas funções, a literatura científica esclarece que uma parte das informações adquiridas ao longo dos processos educacionais acerca do tema supracitado são incompletas. A exemplo disso, os autores Gomes et al. (2020) apontam que o conhecimento sobre imunização é repassado para adolescentes de forma incompleta, demonstrando a necessidade de desenvolver ações que busquem sensibilizar esses indivíduos quanto à utilização desse recurso biotecnológico. Ainda nesse contexto, Paschoaletto *et al.* (2020) enfatizam em suas falas a relevância da imunização artificial para a promoção da saúde e erradicação de doenças. Sendo assim, é de fundamental importância o desenvolvimento de ações que dinamizem a construção do conhecimento sobre imunização nas instituições de ensino básico.

A tabela 01 foi construída com base na criação de categorias *a posteriori*, tendo como base as respostas dos participantes no que diz respeito à forma como eles descrevem a importância desse recurso biotecnológico (vacinas).

Tabela 01: Como você descreveria a importância das vacinas para nós seres humanos?

CATEGORIAS	CONCORDANTES
Aumentar a perspectiva de vida	13,3%
Proteção contra agentes virais	20%
Estimula/ativa o sistema imunológico	30%
Reduz os riscos de contágio de patógenos	16,6%

Reduz os riscos de doenças patogênicas

26,6%

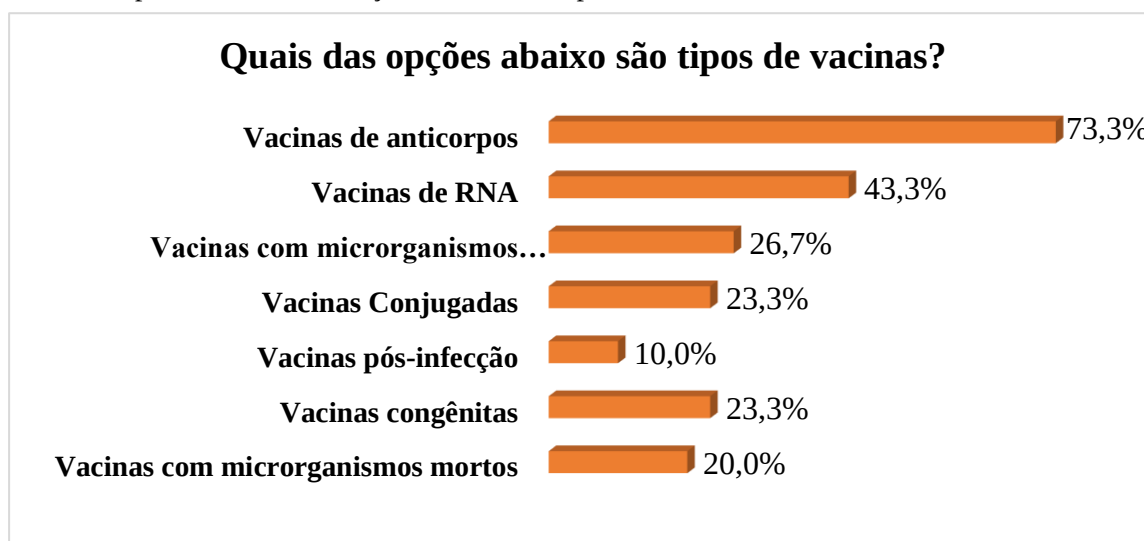
Fonte: O autor (2022)

Verificando algumas respostas mencionadas nessa e em outras questões (como você descreveria a importância das vacinas para nos seres humanos? E como você define ou compreende que sejam as vacinas? Qual a sua função?), percebe-se que os estudantes ainda confundem vários conceitos científicos associados à imunização, o que ressalta a fala anterior de Gomes *et al.* (2020). O argumento mencionado pelos autores também pode ser enfatizado pela identificação de que 46,7% dos discentes envolvidos indicaram a alternativa que define vacinas como sendo compostas de anticorpos que combatem inúmeras doenças, bem como pelos 6,7% que indicaram que as vacinas podem ser produzidas em laboratório ou encontradas no ambiente natural com a função de afastar os agentes causadores de doenças. Ainda, pelos 26,7% que afirmaram que essas vacinas são produtos biológicos que protegem as pessoas contra as doenças virais, enquanto as outras causadas por bactérias e outros microrganismos utilizam-se de medicamentos para esse fim.

Nessa conjectura, é possível elucidar que os estudantes envolvidos na pesquisa possuem uma grande dificuldade em associar termos de cunho científico, embora as dificuldades e os equívocos identificados não sejam exclusividade desses discentes. Ao se analisar a pesquisa de Nascimento e Lima (2021), foi possível notar que um pequeno número de licenciandos de áreas afins, ao responderem um roteiro de perguntas discursivas sobre vacinas, não sabiam a resposta correta. Observa-se que os licenciandos se equivocaram em algumas situações e demonstram um conhecimento limitado sobre o tema, o que ressalta que essa dificuldade não é recente ou restrita a estudantes da educação básica.

É possível – se não necessário – reconhecer a dificuldade dos envolvidos quando se percebe que as alternativas que não continham termos específicos da Biologia foram assinaladas adequadamente pela grande maioria. No entanto, sabe-se que as Ciências Biológicas, como toda ciência, visam a formação de indivíduos cientificamente alfabetizados e capazes de compreender e utilizar conceitos em seu dia a dia (ANDRADE; ABÍLIO, 2018). Além disso, o estudante que vivencia essa disciplina no ensino médio também precisa ter a base do vocabulário científico, o que proporcionará uma formação científica completa (ANDRADE; ABÍLIO, 2018).

Para além disso, pode-se enfatizar ainda mais essa dificuldade em diferenciar termos científicos observando os resultados apresentados na tabela 02.

Tabela 02: percentual de indicações acerca dos tipos de vacinas

Fonte: O autor (2022)

Algumas das definições apresentadas são equivocadas ou inexistentes, mesmo assim foram assinaladas, ressaltando-se que a linguagem técnica das ciências pode dificultar a aprendizagem dos estudantes e, portanto, que as metodologias utilizadas para se trabalhar com esses termos precisam ser repensadas. Isso já é destacado por Abreu, Andrade e Araújo (2012), quando mencionam que há uma “necessidade de rever os procedimentos metodológicos utilizados em sala de aula para que os alunos assimilem e reconheçam as nomenclaturas e definições importantes” (p. 04).

Acerca do conhecimento de sua imunização, 76,7% afirmam estarem com as vacinas em dia, 10% afirmam que não estão e 13,3% não sabem informar. Nesse contexto, a maioria dos estudantes citaram nomes corretos de vacinas com as quais já foram imunizados, embora ainda tenha se identificado estudantes que mencionaram já terem sido imunizados com vacinas inexistente, como, por exemplo, a da Dengue e *Chikungunya*. Corroborando essa informação, pode-se mencionar a fala do Guimarães (2020), que relata a aprovação recente da vacina contra a Dengue (*Dengvaxia*) pela OMS, com obtenção de registro na Anvisa, a qual se revelou ser perigosa por aumentar a chance de ocorrência da doença de forma grave em indivíduos que nunca foram infectados. Essa informação comprova o equívoco cometido pelo estudante ao mencionar que já se vacinou contra essa respectiva enfermidade.

Pode-se identificar o fato mencionado anteriormente observando a tabela 03, que se segue.

Tabela 03: Representação das categorias criadas a partir dos exemplos de doenças prevenidas com a vacinação indicadas pelos estudantes

CATEGORIAS	CONCORDANTES
Relaciona doenças e vacinas corretamente	57,1%
Relaciona doenças e vacinas corretamente com inconsistência	24%
Relaciona doenças e vacinas incorretamente	4%
Não responderam	14,9%

Fonte: O autor (2022)

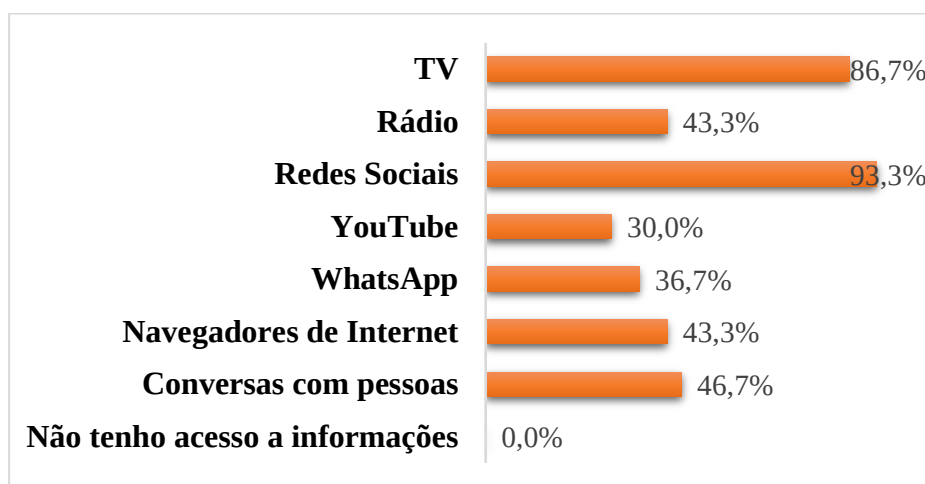
Em relação ao contexto que envolve o ceticismo sobre a importância das vacinas, a desconfiança na ciência e a influência das *fake news*, os estudantes foram indagados sobre conhecerem indivíduos que não confiam na eficácia das vacinas. Os dados que foram adquiridos ligam o sinal de alerta para os professores e para sociedade em si, uma vez que 93% dos discentes envolvidos na pesquisa responderam que sim, conheciam alguma pessoa que não acredita na eficácia das vacinas e somente 3,5% afirmam não conhecer. Os outros 3,5% apontam que talvez conhecessem. Diante desse cenário assustador, é conveniente associar esses dados com as informações de Arroyo *et al.* (2020), que sinalizam para o aumento de pessoas não vacinadas ao longo dos últimos anos, além de demonstrarem a tendência crescente de pessoas desacreditadas na ciência e adeptas ao fenômeno de hesitação vacinal, discutido também com clareza por Frugoli *et al.* (2021), Massarani *et al.* (2021), De Penteadó Fava, Schettino e Bastos (2021).

Nesse cenário de negacionismo científico, as dúvidas acerca da eficácia dos imunizantes é somente mais uma das crenças atuais que estão alcançando dimensões alarmantes, principalmente devido ao estabelecimento da internet e redes sociais como as únicas fontes de informação da maioria das pessoas (VILELA; SELLES, 2020). Os autores anteriormente mencionados também apontam para outras crenças negacionistas atuais, tais como: “à negação das queimadas na Amazônia[...] à promoção de aglomerações da população em meio a uma pandemia de um patógeno altamente contagioso, ao desprezo sobre recomendações de organizações internacionais de saúde e meio ambiente para manutenção da vida...[...]” (p.1725). Em meio a essas circunstâncias apresentadas, esse cenário acarretará inúmeras dificuldades para a educação em ciência, uma vez que o estudo das ciências é um dos principais responsáveis pela construção do pensamento crítico (VILELA; SELLES, 2020).

Além disso, os discentes também foram questionados sobre o acesso às informações ou notícias que envolvem o tema vacinas nas redes sociais. Os resultados reforçam os

apontamentos dos autores citados anteriormente, pois 46,7% dos estudantes responderam que já leram notícias envolvendo essa temática nessas mídias sociais. Além desses, 53,3% dos envolvidos afirmaram que já viram notícias citando as vacinas, mas não leram o conteúdo da matéria, o que demonstra que a maioria deles obtém informações nesse meio de comunicação, justificando a necessidade de discutir a importância das redes sociais para a comunicação das pessoas, algo já mencionado por De Souza e Rosa (2019). A tabela 04 exemplifica a importância das redes sociais para os estudantes quanto à obtenção de informação, visto que a maior fonte de conteúdo informativo deriva dessas redes (como verificado abaixo).

Tabela 04: Quais são as principais fontes em que você obtém informações sobre os fatos que ocorrem na sociedade?



Fonte: O autor (2022)

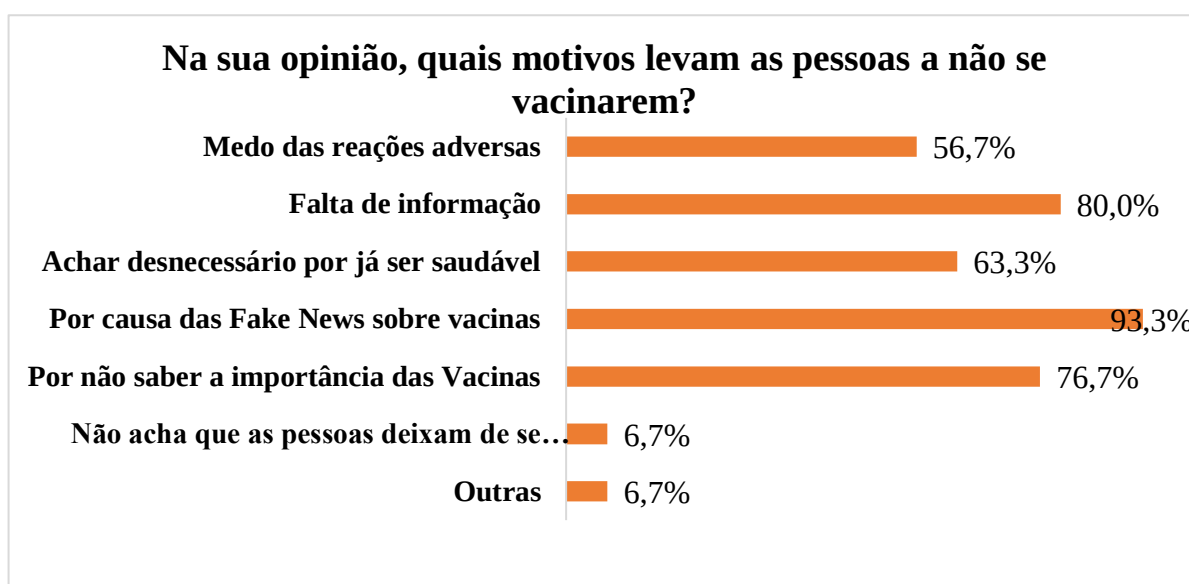
Dentre as pessoas citadas como possíveis negacionistas na atividade diagnóstica, foi possível identificar que a maioria dos indivíduos apontados fazem parte do eixo familiar dos estudantes (pais, avós e irmãos). Tomando como partida essa informação, é possível associá-la ao fenômeno de hesitação vacinal, visto que os comportamentos característicos dos indivíduos que dispensam a imunização podem ser influenciados através das relações interpessoais, como aponta Sato (2018). Sendo assim, os discentes podem ser influenciados por esses indivíduos que negam a ciência em seus ambientes de convívio.

A respeito dessa possível interferência no comportamento das pessoas, Sato (2018) destaca que o comportamento de um negacionista se adequa ao modelo “3 Cs” proposto pela OMS. O referido modelo caracteriza-se por envolver os seguintes fatores: a confiança, a complacência e a conveniência. De maneira sintetizada, a confiança citada está associada à eficácia das vacinas, à segurança dos sistemas de saúde e às motivações dos líderes para propor a utilização desse recurso. A complacência associa-se com a ausência de preocupação em

contrair a doença, de forma que essas pessoas não considerem necessário a vacinação. Já a conveniência envolve alguns fatores, dentre eles a “acessibilidade geográfica, capacidade de compreensão e acesso à informação em saúde” (p. 03).

Ao questionar a opinião dos estudantes sobre os motivos que levam indivíduos a deixar de se vacinar, percebe-se uma grande variação de possibilidades. Contudo, a falta de informação e as *fake news* foram as mais citadas. É possível reconhecer essa informação observando a tabela 05:

Tabela 05: Principais motivos que levam as pessoas a não se vacinarem



Fonte: O Autor (2022)

Quando solicitados a definir o termo *fake news*, os discentes possuem uma ideia limitada sobre a temática. Por exemplo, alguns afirmam que *fake news* são “notícias falsas”, “boatos”, “uma notícia com falta de informações reais”, “uma informação sem fundamento nenhum”, “pessoas desinformadas”, “uma forma de ganhar dinheiro ilegalmente”, “notícias de mentira”, dentre outras definições. À vista disso, pode-se evidenciar que alguns conceitos foram mencionados de maneira superficial, no entanto, foram ideias próximas das definições encontradas na literatura científica.

Outros participantes conseguiram discriminar melhor esse fenômeno e ainda citaram alguns dos seus propósitos. O estudante 29 definiu *fake news* como “notícias sem cabimento que as pessoas criam para influenciar as outras pessoas a fazer algo”. Já o estudante 05 afirmou que “são notícias mentirosas que acabam induzindo as pessoas a não se vacinar e acaba criando na mente um medo muito grande”. Em meio às várias definições encontradas na literatura científica acerca do termo *fake news*, destaca-se as falas de Ribeiro e Ortellado (2018), que

apontam o quão complexo é conseguir uma definição que seja aceita por toda comunidade científica. Contudo, acreditamos que a dificuldade dos estudiosos em definir esse fenômeno não justifica o conhecimento insuficiente de alguns discentes acerca dessa temática.

No contexto discutido, torna-se fundamental o desenvolvimento de habilidades informacionais, também chamadas de competências em informação, dos estudantes do ensino médio, como apontam Silva e Teixeira (2021). A partir do momento em que eles desenvolverem tais competências, será possível aprimorar sua capacidade em avaliar uma notícia/informação com criticidade, saber discernir uma informação verídica de uma falsa, dentre outras. Vale salientar que a aquisição dessas habilidades/competências perpassa todos os processos de ensino e aprendizagem que envolvem a educação (SILVA; TEIXEIRA, 2021). Sendo assim, foi questionado aos discentes como eles poderiam identificar se a notícia é ou não verídica. A partir da obtenção das respostas da referida indagação, foram criadas as categorias que constituem a tabela 06.

Tabela 06: Como você identifica uma *fake news*?

CATEGORIAS	CONCORDANTES
Sabendo que ela é falsa	13,3%
Pesquisando sobre a informação	33,3%
Buscando pesquisar em fontes confiáveis	46,6%
Não responderam	6,6%

Fonte: O Autor (2022)

No decorrer da aplicação das etapas da sequência didática, a falta de informação, os equívocos cometidos e a dificuldade em compreender conceitos relacionados à ciência e ao fenômeno da disseminação de notícias falsas que foram identificados na atividade diagnóstica orientaram o desenvolvimento das atividades e o propósito desse material, visto que o objetivo é aperfeiçoar a construção do conhecimento.

5.2 Reflexões acerca da sequência didática

Concordando com o que foi citado, a SD elaborada neste trabalho utilizou várias estratégias de ensino, como a resolução de questões problemas, a elaboração de hipóteses, a exposição de mídias audiovisuais e animações, rodas de conversa, análises de notícias, seminários, discussões, elaboração de roteiros e produção/divulgação de *podcasts*. Vale

salientar que algumas das estratégias foram adaptadas de acordo com o momento da aplicação, pois as vivências das atividades ocorreram em meio ao ensino remoto e híbrido (momentos remotos e presenciais). Dentre as atividades vivenciadas, as que mais se destacam são as que estimulam a autonomia e participação ativa dos estudantes, visto que, para alguns autores, a exemplo de Silva *et al.* (2021), Nicolas e Paniz (2016) e Valente (2018), esse tipo de metodologia, quando utilizado de maneira correta, potencializa o processo de aprendizagem dos estudantes. O quadro 03 abaixo apresenta, de maneira sucinta, como ocorreu o processo de aplicação dessa SD e quais foram as estratégias utilizadas.

Quadro 03: Uma breve descrição da aplicação do produto.

ETAPAS	ATIVIDADES DESENVOLVIDAS	ESTRATÉGIAS UTILIZADAS	DURAÇÃO
1ª ETAPA	Atividade diagnóstica	Foi utilizado o google formulários para aplicação da atividade diagnóstica	Momento assíncrono
2ª ETAPA	Exibição de vídeos didáticos e animações acerca da temática 	Com o auxílio de recursos digitais (Internet, <i>Smart TV</i> e <i>YouTube</i>), os estudantes assistiram aos vídeos indicados na sequência didática. O propósito foi estimular a compreensão dos estudantes acerca do conhecimento biológico abordado no material, utilizando-se recursos audiovisuais.	2 aulas (2 horas)
2ª ETAPA	Roda de conversa e resolução de questões problema 	Apresentação das questões problemas aos discentes para serem discutidas em grupo. O objetivo foi estimulá-los a buscarem a resolução dos problemas através de discussões e pesquisas. A sala utilizada para vivenciar esse momento tinha acesso à internet e o professor orientou os estudantes a pesquisarem e elaborarem resoluções para cada problemática apresentada.	2 aulas (2 horas) + momentos assíncronos
3ª ETAPA	Dissecando <i>fake news</i> e roda de conversa 	Nesse momento, foram entregues aos estudantes notícias veiculadas em algumas mídias sociais. Cada grupo ficou responsável por analisar e responder algumas indagações apresentadas pelo professor. Essa etapa estimulou os discentes a discutirem as possíveis informações falsas/verdadeiras dessas notícias, como identificá-las e quais as ferramentas que poderiam ser utilizadas para esse fim. A ideia era sensibilizá-los a perceberem a importância de analisar as entrelinhas das informações que recebemos diariamente pelas redes sociais. Ao final dessa atividade, foi apresentado aos estudantes o manual de enfrentamento de <i>fake news</i> desenvolvido pelo Professor Ulysses de Albuquerque, disponibilizado no site da UFPE.	2 aulas (2 horas)

4ª ETAPA	Seminários 	Nessa etapa, os estudantes foram direcionados a investigarem a temática através de uma situação/questão problema norteadora. Os discentes construíram uma apresentação no formato seminário, propondo a resolução/solução da problemática apresentada.	1 aulas (1 hora) + momentos assíncronos
5ª ETAPA	Elaboração dos roteiros e criação dos podcasts 	O professor (aplicador) optou por unir algumas etapas da SD em um único momento para acelerar a aplicação desse material e conseguir, em tempo hábil, a conclusão das atividades. Para substituir a oficina, que seria uma etapa da SD, o docente optou por apresentar um quadro informativo contendo orientações básicas dos principais programas e aplicativos para o desenvolvimento dos <i>podcasts</i> . Em outro momento, orientou os estudantes a elaborarem os roteiros, iniciando com a escolha do tema (relacionado à temática trabalhada) seguida da distribuição de tarefas e da busca por informações (pesquisa). Após a conclusão dos roteiros, os estudantes encaminharam o material para o professor realizar as devidas correções. Por fim, houve a criação de um cronograma para que os grupos gravassem de maneira isolada seus <i>podcasts</i> . Essas gravações ocorreram no laboratório de Ciências da Natureza e cada grupo teve autonomia para determinar como ocorreria essas gravações. Nesse sentido, a presença do professor teve o propósito de auxiliar os discentes para alguma eventual dificuldade ou problema.	1 aula (1 hora) + momentos assíncronos

Fonte: O Autor (2022)

Ao vivenciarmos essas atividades com os estudantes, obtivemos informações relevantes. Após a exibição dos vídeos na primeira etapa, os discentes discutiram as questões problemas com o professor. Em seguida, os estudantes apresentaram algumas ideias/definições sobre vacinas. Destacamos a fala do estudante 03 na roda de conversa, quando ele explicou que as “vacinas são professoras que ensinam o sistema imunológico a nos proteger contra vírus”. Outros estudantes afirmam que “a vacina é uma barreira contra doenças” ou que “as vacinas não são barreiras perfeitas, pois não funcionam 100%, ela apenas ameniza” [sic].

Observando as respostas equivocadas expostas pelos alunos, podemos associá-las às narrativas propostas pelos movimentos antivacina recentes, visto que essas ideias oferecem uma ampla variedade de explicações atraentes que misturam a veracidade da ciência com teorias da conspiração e ceticismo quanto à segurança dos imunizantes para a COVID-19 (Johnson *et al.*, 2020). Correlacionamos essa fala com Machado *et al.* (2021), que elucidam a necessidade de

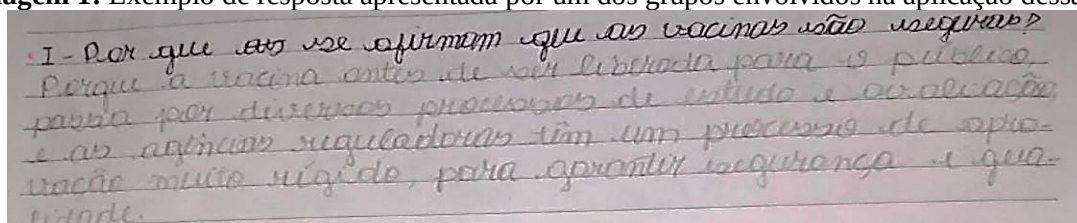
ampliar o conhecimento da educação em saúde entre os adolescentes diante do cenário crescente de movimentos antivacina, reiterando o papel social da escola.

Em suma, percebe-se que a maioria dos envolvidos possuem um conhecimento básico sobre esses imunizantes. Contudo, a fala do estudante 03 evidencia algumas das generalizações cometidas pelos estudantes ao longo da vivência desse trabalho. Nesse caso específico, o estudante mencionado se referiu à vacina como protetoras contra vírus, esquecendo-se de outros patógenos. Os autores Bachelard (1996), Domingui e Silva (2011) elucidam que as generalizações criadas em situações de aprendizagem podem dificultar a incorporação dos saberes científicos. Acerca disso, Domingui e Silva (2011) enfatizam: “na atividade educativa, o conhecimento comum carregado de generalizações é mais um obstáculo a ser derrubado” (p. 109).

Questionados sobre os motivos que justificam a segurança das vacinas, vários estudantes tentaram responder utilizando suas próprias palavras em meio às discussões, o que demonstra um conhecimento básico sobre vacinas. Por exemplo, o estudante 01 afirmou que “as vacinas precisaram passar por vários estudos para serem criadas”. O estudante 02 afirmou que “é necessário várias etapas para sua fabricação”, o que, na visão deles, demonstra a complexidade para se desenvolver e disponibilizar esse imunizante. Como já é sabido em meio à literatura científica, em especial através da fala de Pescarini (2021), mesmo com a célere produção da grande diversidade de vacinas disponíveis contra a COVID-19, todas as utilizadas atualmente possuem alta eficácia na imunização das pessoas.

Embora a ciência tenha conhecimento dos fatores que podem influenciar na eficiência desses imunizantes, como, por exemplo, a capacidade mutagênica do vírus *Sars-cov-2*, as pessoas que estão fora do âmbito científico não compreendem esses mecanismos de mutação viral, o que resulta em ceticismo e questionamentos acerca da eficiência dessas vacinas (PESCARINI, 2021). Ao serem questionados sobre os fatores que levam as vacinas a serem consideradas seguras, um dos grupos respondeu de maneira correta essa indagação, como podemos observar na imagem 1.

Imagem 1: Exemplo de resposta apresentada por um dos grupos envolvidos na aplicação dessa SD



Fonte: O Autor (2022)

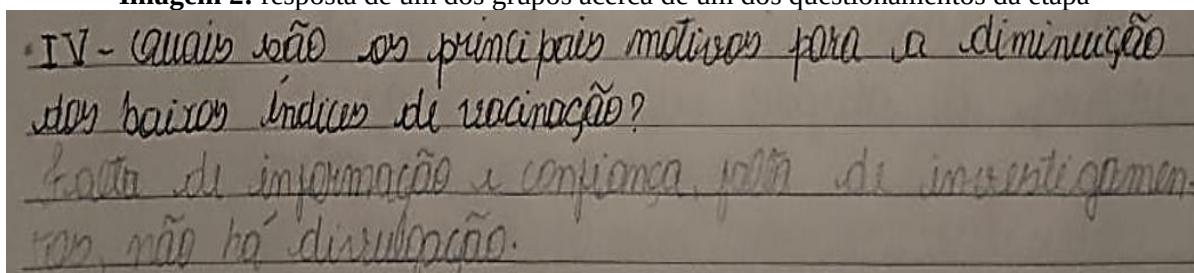
Ao serem questionados como as vacinas são produzidas, vários discentes apresentaram respostas equivocadas, ainda que alguns possuam acesso diário a ferramentas que possibilitariam a pesquisa e investigação sobre a temática. Por exemplo, algumas respostas apresentadas foram: “vacinas são feitas de veneno de animal”, confundindo os conceitos que envolvem vacinas e soros; “são feitas de vírus atenuado”; “vacinas são feitas de DNA e RNA”; “vacinas são feitas para nos proteger contra os vírus”, dentre outras. Acerca disso, destacamos que os equívocos cometidos, apresentados ao longo das respostas, torna indispensável a contextualização dos conteúdos no decorrer das aulas, associando-os aos conhecimentos prévios do estudante para possibilitar o desenvolvimento de uma aprendizagem efetiva (DURÉ, DE ANDRADE, ABÍLIO, 2018).

Embora a maioria dos envolvidos tenham confundido alguns conceitos na resolução da problemática apresentada, outros compreendiam o básico desses mecanismos de imunização artificial. Um exemplo disso é a seguinte resposta: “as vacinas são produzidas com componentes dos próprios microrganismos que causam a doença. Em geral, são versões mais enfraquecidas ou mortas desses microrganismos que ativam os anticorpos do corpo”. Percebe-se que o grupo que propôs essa resolução compreende o básico da produção das vacinas.

Porém, associando a fala desse grupo com outras respostas apresentadas/discutidas, identificou-se que os participantes não mencionam o funcionamento/produção de vacinas de RNA mensageiro ou vetor viral, que estão em pauta na atualidade. Alves *et al.* (2020) descrevem os principais tipos de vacinas contra a COVID-19 e destacam que as vacinas gênicas ou genéticas, a exemplo das vacinas de RNA mensageiro, utilizam recursos tecnológicos inovadores. Assim sendo, torna-se possível que a baixa menção a esses imunizantes, por parte dos discentes, esteja associada ao fator inovador, visto que são vacinas recentes que utilizam uma tecnologia inédita (ALVES *et al.*, 2020).

Ao ter acesso às resoluções dos discentes acerca dessa questão, o docente indagou: quais seriam os motivos ou razões que levam algumas pessoas ainda a desconfiarem das vacinas? Nesse momento, inúmeras respostas foram apresentadas. Contudo, a maioria afirmou que essa desconfiança surge “devido às *fake news*”, pela “falta de informação”, pelo “medo”, pela “teimosia de pessoas mais velhas”, “por causa das *Fake News*, pois tem pessoas que afirmam que ao se tomar vacinas as pessoas estão mais propensas a morrer ou ter sintomas mais graves” [sic], dentre outros fatores, como pode ser identificado na imagem 2, abaixo:

Imagem 2: resposta de um dos grupos acerca de um dos questionamentos da etapa



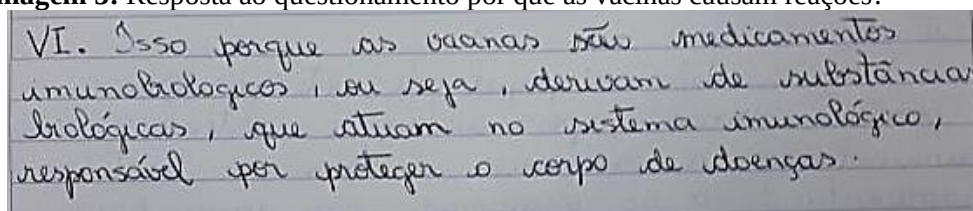
Fonte: O Autor (2022)

Nesse cenário, o estudante 23 comentou: “conheço pessoas que tomaram vacinas, tiveram reações e morreram” e utilizou essa afirmação como a razão para a diminuição dos índices de vacinação. Ele ainda destacou que as pessoas não se vacinam por “medo devido às reações”. Vale salientar que a fala do estudante que relaciona as reações das vacinas com a fatalidade mencionada foi questionada pelo professor no momento da discussão. Contudo, o discente não conseguiu apresentar mais informações sobre o caso, apenas comentou o seguinte: “conhecia ele de vista e fiquei sabendo por outras pessoas que foi por causa da vacina que ele tinha tomado”, o que demonstra uma necessidade de buscar ferramentas que estimulem senso crítico das pessoas e que desenvolvam o hábito de identificar possíveis *fake news*, como observado no exemplo mencionado na discussão.

Um pequeno número desses estudantes costuma obter informações através de diálogos entre pessoas do seu convívio, como foi mencionado anteriormente. Partindo do princípio de que boatos podem ser utilizados como instrumentos de obtenção de informação, conforme aponta Gouveia *et al.* (2011), faz-se indispensável desenvolver no estudante a capacidade de reconhecer os momentos em que esse meio de transmissão de informação esteja sendo utilizado como ferramenta para a replicação de *fake News*. Essa necessidade é reafirmada com base no que diz Oliveira (2022), ao apontar que a fofoca pode dar origem a esse fenômeno da desinformação. Nesse sentido, atenta-se, novamente, para a necessidade do discente em desenvolver a habilidade de identificar essas situações, em especial quando se tratar de indivíduos que buscam colocar suas concepções individuais como sendo mais relevantes do que o conhecimento científico (SATO, 2018).

Visando esclarecer ideias equivocadas a respeito das reações causadas por vacinas foi solicitado aos estudantes investigarem essa problemática. Como podemos perceber na fala de um dos grupos (imagem 3), fica evidente que alguns dos estudantes não compreendem os motivos que levam o nosso corpo a ter reações em decorrência de um processo de imunização.

Imagem 3: Resposta ao questionamento por que as vacinas causam reações?



Fonte: O Autor (2022)

No que se diz respeito à controvérsia envolvendo as *fake news*, os estudantes foram indagados acerca do que poderia ser feito para evitar a disseminação dessas falsas informações. Várias respostas foram apresentadas, mas destaca-se a seguinte: “a partir do diálogo com pessoas de confiança, pois facilitaria o convencimento deles”. Em meio à discussão, o docente questionou se eles (estudantes) seriam capazes de persuadir as pessoas sobre a relevância da vacinação. Boa parte dos discentes acreditam que não. Os que responderam positivamente concordam que “podemos convencer as pessoas demonstrando a importância das vacinas e apresentando dados e tabelas que mostrem a diminuição dos casos”. Nesse momento, houve alguns embates de ideias. Outros discentes questionaram como iam utilizar as ideias apresentadas anteriormente a pessoas idosas, “que são teimosas e com pouco conhecimento sobre o assunto?”. Houve até o seguinte questionamento: “meus avós não queriam tomar vacinas, pois acreditam que elas continham um chip da besta que seria implantando nas pessoas”.

O fato supracitado se conecta com a informação obtida no diagnóstico inicial desse TCM, em que mais de 90% dos estudantes conhecem pessoas que não acreditam nas vacinas, sendo que 23,3% indicaram indivíduos do seu próprio eixo familiar (pais, avós e irmãos) como céticos. Nesse sentido, acredita-se que esse fato pode estar relacionado ao contato com *fake news*, o que enfatiza ainda mais a fala de Monari e Bertolli Filho (2019) ao destacarem a necessidade de confrontar esse mecanismo de desinformação. Esses autores ainda esclarecem em seu estudo que mais de 70% de indivíduos que deixaram de ser imunizados desde 2016 tinham sua decisão atrelada a esse fenômeno. Embora vários fatores influenciem essa redução de imunizados, os boatos disseminados em mídias sociais, a exemplo do *WhatsApp*, são considerados os principais colaboradores para esse problema.

Na terceira etapa dessa SD, os discentes, em grupo, analisaram algumas notícias veiculadas em mídias sociais. Ao longo da atividade, percebeu-se que alguns grupos eram mais participativos em comparação aos outros, o que se fez extremamente relevante para o decorrer do momento. Após analisarem as notícias, os discentes receberam uma ficha com 7 perguntas. O propósito dessa ficha foi estimular a discussão sobre o material. O primeiro questionamento

se referia às inverdades ou erros presentes na notícia. Os discentes então deveriam apresentar quais equívocos eles identificaram (caso houvesse).

Os estudantes indicaram corretamente a maioria das ideias equivocadas, embora alguns grupos não tenham justificado o motivo para considerá-las incorretas. Por exemplo, o grupo D apontou como equívoco a informação que o chá de erva-doce possui componentes químicos de alguns medicamentos utilizados no tratamento da influenza. Como justificativa para indicar essa explicação como inverdade, o grupo apresenta da seguinte maneira: “É fake porque não é possível o chá matar o vírus ou ter substância de algum medicamento”, demonstrando que os estudantes não realizaram uma pesquisa detalhada sobre a inquietação apresentada além do desconhecimento dos chás medicinais utilizados como tratamento fitoterápico.

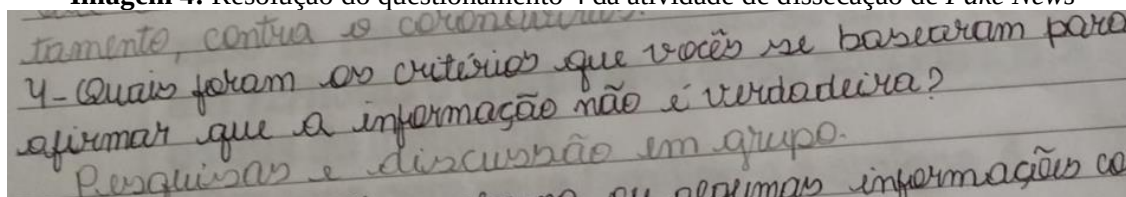
Acerca disso, o Ministério da Saúde classifica fitoterápico como um “medicamento obtido empregando-se exclusivamente matérias-primas ativas vegetais” (BRASIL, 2020). Apesar da importância do seu uso alternativo, as plantas medicinais (fitoterápicos) costumam ser depreciadas quanto a sua efetividade. Alguns indivíduos ainda as tratam como superstições, mesmo que já se tenha comprovações científicas dos benefícios para a saúde humana (RODRIGUES *et al.*, 2019). Além disso, a OMS estimula e ressalta o uso das plantas medicinais nos cuidados e na saúde, podendo ser utilizadas com o propósito profilático, atenuante, terapêutico e com fins de diagnósticos (FERREIRA; SANTOS CARVALHO; CASTRO SANT, 2022). Para destacar a importância desse recurso em benefício da manutenção da saúde, utiliza-se as ideias propostas por Ferreira, Santos Carvalho e Castro Sant (2022), que comentam a existências de resoluções publicadas pela OMS com o intuito de demonstrar a importância e os benefícios no uso desses medicamentos (plantas medicinais).

Em seguida foi solicitado aos discentes que indicassem quais ferramentas eles utilizaram para identificar os equívocos das notícias. A maioria dos grupos apresentaram “a pesquisa na internet” como meio para se obter respostas para o questionamento. Vale salientar que um dos grupos afirmou que o conhecimento prévio que detinham sobre o assunto seria suficiente, o qual havia sido adquirido – destaca-se – através do contato com pessoas confiáveis. O professor (aplicador) questionou quem seriam essas pessoas confiáveis ao grupo e, como resposta, eles indicaram alguns membros da família, agentes de saúde e professores.

Acerca dos critérios utilizados para definir as informações corretas e incorretas das notícias trabalhadas, apenas um grupo aproximou-se de uma resposta pertinente à indagação apresentada. Os critérios indicados foram: “o nosso conhecimento sobre o assunto” e o fato de terem identificado os equívocos “por ser uma informação do whats”. Outro grupo citou

novamente os equívocos que foram indicados como resposta para o primeiro questionamento dessa atividade. A obtenção dessas respostas evidencia a necessidade de estimular o desenvolvimento do senso crítico dos estudantes, como demonstrado por Magalhães e Tenreiro-Vieira (2006); Hilário (2009); Da Silva Junior, Da Silva e Bertoldo (2020) e Nicolas e Paniz (2016).

Imagem 4: Resolução do questionamento 4 da atividade de dissecação de *Fake News*



Fonte: O Autor (2022)

Acerca das possíveis consequências da veiculação dessas notícias, os discentes foram enfáticos em afirmar que poderiam implicar em “medo”, “desconfiança”, “insegurança ao se vacinar”, “não querer se vacinar”, “achar que já está protegido usando medicamentos de origem natural e deixar de se vacinar”, dentre outros argumentos apresentados. Isso destaca a sensibilidade dos discentes para a problemática, uma vez que essas informações possuem, na maioria das vezes, o propósito de desvalorizar a ciência e as vacinas, como bem observado pelos autores Leite, Lopes e Oliveira (2020).

Quanto à possibilidade de rastrear essa notícia desde a sua origem, identificou-se uma divergência de respostas: uns indicaram que sim, que teriam possibilidades de averiguar a notícia até a sua origem; outros, que não, pois o material já teria sido replicado por várias pessoas. Nesse momento, destacou-se a resposta do grupo B, que indicou ser possível, pois “no próprio título da mensagem já diz de onde veio: informativo oficial da Fiocruz”. Salienta-se que muitas das *fake news* são criadas utilizando conteúdos apelativos, manchetes, textos e imagens sensacionalistas para prender a atenção dos leitores e induzi-los a acreditar que a informação é verídica. Assim, o consumo desses materiais pode levar as pessoas a se habituarem com as informações falsas, confundindo suas percepções e comprometendo um julgamento sobre a autenticidade (MASSARANI; LEAL; WALTZ, 2020). Dessa forma, o grupo em questão poderia ter se debruçado com mais ênfase na pesquisa das informações contidas na mensagem e a relação dessa notícia com a instituição que foi citada.

Em suma, na vivência das etapas descritas anteriormente, os quatro grupos que foram formados obtiveram avaliações insuficientes e suficientes. O grupo que obteve o parecer insuficiente não desenvolveu hipóteses pertinentes para as questões problemas que foram

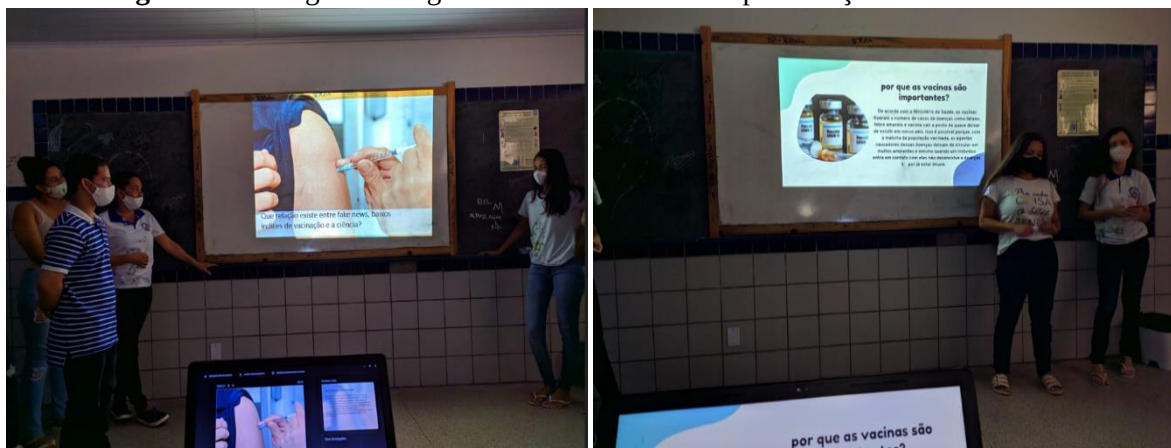
trabalhadas, obteve uma baixa participação nas discussões/debates vivenciados e não se empenhou nas investigações. Já os grupos avaliados com o desempenho suficiente conseguiram investigar/pesquisar os problemas apresentados e desenvolveram hipóteses pertinentes, embora se ressalte que algumas ideias apresentadas não possuíam o embasamento científico necessário e, além disso, os estudantes não tinham o teor crítico para identificar uma fonte segura de informação. Por isso, é necessário incentivar o desenvolvimento do senso crítico dos estudantes, o letramento científico e incentivar o uso das novas tecnologias, conforme destacam os autores Magalhães e Tenreiro-Vieira (2006), Sasseron; Carvalho (2016), Zidán et al. (2019) e Maciel Ferreira (2019).

A próxima etapa analisada consistiu nas apresentações dos seminários (4ª etapa). Todos os grupos envolvidos apresentaram sua pesquisa. Em meio à preparação das apresentações, foi diagnosticado que nem todos os integrantes do grupo participaram efetivamente desse momento. Isso ficou ainda mais evidenciado no dia das apresentações, uma vez que esses estudantes, pouco envolvidos, não conseguiram apresentar o seminário com domínio do conteúdo, apenas liam as informações inseridas no material. Outros demonstravam que adquiriram os conceitos envolvidos, mas não tinham desenvoltura na apresentação. Ainda, houve discentes que se isentaram da apresentação.

Apesar disso, todos os grupos tinham estudantes que se destacaram na participação e na apresentação, uma vez que demonstraram compreensão acerca da temática e apresentaram o seminário adequadamente. Os seminários são uma estratégia didática utilizada em grande proporção na graduação e pós-graduação. Essa ferramenta contribui para desenvolver a autonomia dos estudantes na pesquisa e o comprometimento com seu aprendizado, além de auxiliar o desenvolvimento de habilidades de comunicação e argumentação oral. Ademais, incentiva discussões construtivas, dentre outros benefícios, entre os discentes e docentes (CAPELLATO; RIBEIRO; SACHS, 2019).

As próximas imagens foram registradas ao longo das apresentações dos seminários dos estudantes na aplicação dessa SD.

Imagens 5 e 6: Registro fotográfico do momento das apresentações dos seminários.



Fonte: O Autor (2022)

Em síntese, dois dos quatro grupos conseguiram expor um material que apresentasse a solução para a questão norteadora (Que relação existe entre *fake news*, baixos índices de vacinação e a ciência?), enquanto os outros fugiram um pouco do tema e apenas expuseram a importância das vacinas, as definições, como surgem as *fake news*, os tipos de vacinas, como são produzidas essas vacinas, dentre outras informações. Consequentemente, não conseguiram expor uma resolução para o problema apresentado. Baseando-se no trabalho do Leite, Junior e Rodrigues (2018), constata-se que as atividades de cunho investigativo precisam ser trabalhadas com mais frequência, somente dessa forma os estudantes se familiarizarão com essa metodologia e participarão com efetividade. Além disso, quanto maior a frequência de atividades investigativas, maior o domínio do professor em incentivar os seus alunos à investigação. Somente assim o resultado sairá como o esperado.

Observando a imagem 7, constata-se que os estudantes indicaram os principais temas encontrados nas *fake news* relacionadas às vacinas, o que indica que os integrantes desse grupo investigaram a fundo a temática. Os mesmos estudantes incluíram as devidas referências das informações que foram utilizadas na construção das apresentações. Contudo, os outros grupos não tiveram a sensibilidade de inserir o referencial das informações apresentadas. No momento das discussões, esse fato foi questionado pelo professor e os discentes indicaram quais foram as fontes utilizadas, afirmando que o motivo de não inserir as referências foi “a falta de costume de criar trabalhos e referenciá-los”.

Imagem 7: Imagem do material apresentado por um dos grupos ao longo dessa atividade



Fonte: apresentação dos seminários

Ao se analisar as falas dos estudantes ao longo dos seminários, destacamos o grupo A, que propôs a seguinte solução para os baixos índices de vacinação decorrentes da disseminação de *fake news*: “aumentar a mobilização do governo e dos profissionais de saúde, visando criar correntes de compartilhamentos que apresentem a importância de estarmos vacinados. Ou tentarmos investir em campanhas de vacinação, seja nas escolas, nas universidades ou na rua”, com o propósito de esclarecer e apresentar a relevância da imunização para a saúde pública.

Diante do cenário de crescente desinformação, especialistas como Müller e De Souza (2018) constataam que há pelos menos três possíveis soluções para a problemática das *fake news*: “uma estratégia educacional, uma normativa e a instrumental”. Em síntese, essas estratégias estão descritas da seguinte maneira: “a primeira sugere o letramento informacional e midiático, a segunda sugere a elaboração de uma ética da informação e da mídia, e a terceira sugere a checagem e verificação da qualidade da informação” (p.10). Além dessas, pode ser citada como solução a divulgação científica, visto que esse método pode auxiliar os discentes na assimilação dos conhecimentos científicos e no desenvolvimento de habilidades e atitudes que se estendam ao longo das suas vidas, como enfatiza os autores Lima e Giordan (2017).

O grupo C apresentou uma solução similar à do grupo A, porém apropriou-se de várias analogias nas explicações do seminário. Um dos integrantes exemplificou a importância das vacinas e o problema gerado pelas falsas notícias com uma analogia simples, didática e dinâmica. Analogias são adotadas nas aulas de Biologia, conforme apontam os autores Farias e Bandeira (2009), em que essa estratégia e seus recursos podem ser empregados no ensino com o intuito de auxiliar a compreensão dos discentes acerca dos conceitos científicos complexos e

abstratos. No entanto, esse recurso precisa ser devidamente pensado e planejado. Ratificando esse pensamento e citando novamente o trabalho desses autores, o uso de analogias no ensino de Biologia é considerado uma estratégia pedagógica que permite aproximar os conteúdos científicos com o cotidiano dos estudantes (FARIAS; BANDEIRA, 2009).

Nesse momento da aplicação da SD, o exemplo utilizado foi o seguinte: utilizando o contexto escolar, o estudante elencou alguns personagens. O primeiro era um estudante considerado valentão (representando o vírus). O segundo personagem da analogia era outro discente que sofria com agressões desse valentão (esse personagem representava as pessoas da sociedade). O terceiro era uma professora de karatê que ensinava seus alunos a defesa pessoal (representando as vacinas). Além desses, existia um terceiro aluno mau caráter que tinha o hábito de criar mentiras e disseminar na escola (esse personagem representa as *fake news*). A situação descrita pelo estudante na apresentação do seminário se sucedeu da seguinte maneira: o terceiro discente (mau caráter) presenciou a aula da professora de karatê e não gostou. Após essa experiência, ele começou a distorcer e mentir sobre a aula para o segundo discente (que sofria *bullying*), influenciando-o a não participar dessas aulas e continuar a sofrer com as agressões do valentão.

Em outro momento, o segundo estudante conhece a professora de karatê no corredor da escola, conversa com a docente e fica a par dos objetivos e de como funcionam essas aulas de defesa pessoal. No outro dia, ele participa, compreende o propósito das aulas e passa a frequentar diariamente. Após alguns meses de experiência, o aluno aprende como se defender, usa os ensinamentos da professora e deixa de sofrer com as agressões do valentão. Toda essa analogia “teve o propósito de explicar a função das vacinas, como funciona o sistema imune quando entra em contato com as vacinas e as consequências das *fake news* nessa situação”. Diante disso, percebe-se que o estudante adquiriu o conhecimento imunológico básico sobre vacinas e ainda demonstrou de maneira didática como esse imunizante age em prol do bem-estar das pessoas.

As falas de alguns estudantes ao longo das apresentações foram significativas para avaliação da aplicação da SD, uma vez que demonstraram ter adquirido conceitos que os fizeram compreender o funcionamento desses imunizantes. Dentre tantas falas citadas nas apresentações, evidenciam-se as seguintes: “é importante nos vacinarmos porque o nosso corpo produz diferentes anticorpos para combater os vírus, possibilitando o nosso corpo se proteger e não ser tão vulnerável aos vírus”; “quanto mais pessoas vacinadas, menor a transmissão dos vírus”; “uma das razões de criação das *fake news* é a desvalorização da ciência e a criação das teorias da conspiração, sendo que essas teorias não surgiram agora”; “as redes sociais são o

principal meio de disseminação de *Fake News*” e “mesmo com tantos benefícios, a vacinação está sofrendo diversos ataques que têm assombrado o brasileiro, uma onda de *fake news* nas redes sociais tem feito com que o uso de vacinas seja contestado, temido e deixado de lado”. Estas falas corroboram a ideia de que os discentes tenham adquirido conhecimentos básicos acerca da temática discutida.

Por fim, a última etapa vivenciada foi a criação e divulgação dos *podcasts*. Com relação aos grupos que estavam vivenciando essa SD, três conseguiram concluir em tempo hábil a gravação e a publicação do material. Para a discussão desse momento, foi utilizado o modelo de avaliação de *podcasts* disponibilizado na SD (apêndice A). A primeira atividade dessa etapa se relacionou à escolha do tema, distribuição de tarefas e a elaboração do roteiro. Antes do início da criação dos roteiros, os estudantes foram orientados a investigarem a fundo o tema escolhido e selecionar informações que pudessem instigar a curiosidade dos ouvintes. Todos os três grupos que se propuseram a criar o *podcast* optaram por abordar o tema que envolve vacinas. Para avaliar a produção dos alunos foram utilizadas as categorias **criatividade, qualidade do som, qualidade das informações, grau de cientificidade, objetividade e desempenho do grupo**. O quadro 04 apresenta a avaliação dos *podcasts* que foram produzidos.

Quadro 04: Esquema geral de avaliação dos *podcasts*

PODCAST	CATEGORIAS	AValiação
Importância das vacinas	Criatividade	
	Qualidade do som	  
	Qualidade das informações	
	Grau de cientificidade	
	Objetividade e desempenho do grupo	
Vacinas e fake news	Criatividade	   
	Qualidade do som	 
	Qualidade das informações	  
	Grau de cientificidade	  
	Objetividade e desempenho do grupo	 
Como se faz uma vacina?	Criatividade	 
	Qualidade do som	 
	Qualidade das informações	  
	Grau de cientificidade	  
	Objetividade e desempenho do grupo	 

Legenda:  =Insuficiente,   = suficiente.    = Bom,     = Excelente

Fonte: O Autor (2022)

Ao analisar o *podcast* intitulado “a importância da vacina”, percebemos que os estudantes já não estavam tão comprometidos com essa produção, visto que se avalia como **insuficiente a criatividade do grupo, objetividade, a qualidade de informações e o grau de cientificidade**. A avaliação se deu devido, principalmente: à falta de clareza nas falas; à observação de que alguns estudantes apenas leram as informações contidas no roteiro; ao fato das ideias abordadas não se conectarem; à falta de referência das informações e ainda à inclusão de conceitos relacionados ao senso comum ausentes do texto inicial adicionadas pelos estudantes. Vale ressaltar que esse foi o único grupo que não realizou a gravação com a presença do professor, devido à falta de transporte. Os alunos incluídos do referido grupo são todos oriundos da região rural da cidade e, na semana das gravações, os carros não transportaram os estudantes. A única saída foi utilizar o *WhatsApp* para concluírem a atividade.

Alguns integrantes do grupo do *podcast* “Importância das vacinas” desenvolveram razoavelmente bem as outras etapas, contudo o desempenho na criação dos *podcasts* foi abaixo do esperado. Ressalta-se aqui que, além dos transportes, outros fatores podem ter dificultado o desenvolvimento dessa etapa, dentre eles: a falta de ensaios, que se faz essencial para almejar uma qualidade melhor do material; a timidez de alguns estudantes, que, de fato, atrapalha bastante as gravações e a falta de compromisso de alguns envolvidos.

Os *podcasts* intitulados “Vacinas e *Fake News*” e “Como se faz uma vacina” desenvolveram bem todas as atividades referentes a essa etapa. A única ressalva a se fazer é a falta de tempo hábil para ensaios, embora ressaltemos que esse problema ocorreu com todos os grupos que se propuseram a gravar o material. A respeito da avaliação do *podcast* “Vacinas e *Fake News*”, quanto ao critério **criatividade**, é possível considerar que os estudantes foram **excelentes**, pois utilizaram-se de estratégias criativas para expor o conhecimento que adquiriram.

O grupo em questão criou um roteiro de entrevista em que fazia parte uma estudante bem-informada, que compreendia vários mecanismos biológicos, e uma pessoa negacionista. A proposta era confrontar as ideias/ hipóteses de um indivíduo que nega a ciência e a importância das vacinas com informações concretas e explicações simples que confrontassem as indagações negacionistas. No programa, a aluna bem-informada entrevistava o outro indivíduo e, no decorrer do bate-papo, confrontava todas as informações que remetiam à ideia de que vacinas são prejudiciais. Ao final do programa, a estudante consegue persuadir a entrevistada, que aceita se vacinar. O material desenvolvido pelos estudantes pode ser acessado através do link: <https://anchor.fm/danillo-sipriano-do-nascimento/episodes/VACINAS-E-FAKE-NEWS->

[e1bfglu](#). Além disso, os estudantes do referido grupo desenvolveram artes criativas para serem usadas na divulgação do material, como, por exemplo, a imagem 8.

Imagem 8: Edição final da capa do programa *Imunecast*



Fonte: edição desenvolvida pelos estudantes.

O último grupo a gravar o *podcast*, o intitulou de “Como se faz uma vacina?”. Ao analisar o material desenvolvido, percebe-se que o propósito era demonstrar/explicar como as vacinas são criadas, por que são necessárias e os fatores que garantem a sua eficiência no combate às doenças. Acerca da avaliação do *podcast*, em geral, os estudantes se saíram bem: contextualizaram a temática e foram organizados na construção das falas. Sendo assim, acerca do critério **criatividade**, considera-se em sua avaliação um desempenho **suficiente**, pois não criaram estratégias criativas, mas conseguiram desenvolver uma conversação interessante. O material pode ser acessado através do link: <https://anchor.fm/danillo-sipriano-do-nascimento/episodes/COMO-SE-FAZ-UMA-VACINA-e1bfdjs>.

Acerca das outras categorias de avaliação, avaliamos **a qualidade do som** em suficiente, pois os dois grupos realizaram as gravações no laboratório de Ciências da Natureza, um ambiente que não permitia isolar todos os ruídos, embora o som tenha se mantido adequado ao longo das gravações. A voz dos participantes estava compreensível, apesar da presença de eco e ruídos externos, que podem acarretar dificuldades para manter a atenção. Sobre a **qualidade de informações** e o **grau de cientificidade**, considera-se **bom**, uma vez que trouxeram dados, ideias e informações relevantes, distanciando-se do senso comum. Por fim, **a objetividade** e o **desempenho do grupo** deixaram um pouco a desejar, visto que os estudantes não tiveram tempo suficiente para decorar todas as falas e se desprenderem do roteiro físico.

Em suma, a última etapa demonstrou que a capacidade de investigação dos estudantes precisa ser sempre aguçada, principalmente nas Ciências, pois, se utilizarmos dessa metodologia, será possível promover inúmeras possibilidades aos discentes, tais como: o desenvolvimento de hipóteses; a discussão sobre problemas; a reflexão sobre fenômenos naturais; o aperfeiçoamento do seu poder argumentativo e a oportunidade de tornarem-se críticos e alfabetizados cientificamente (SASSERON; CARVALHO, 2016).

6 CONCLUSÃO

Em circunstâncias normais, faz-se necessário estimular os estudantes a compreenderem e utilizarem os conceitos científicos em sua vida. No momento atual, em que é perceptível o crescente aumento da desinformação e da crise de confiança na Ciência, buscar meios para intensificar o contato dos discentes com o método científico torna-se ainda mais essencial. Precisa-se buscar desenvolver o letramento científico nos estudantes e, para isso, se faz fundamental discutir, no ambiente escolar, temas pertinentes que envolvam a conjectura de informações da atualidade. À vista disso, acredita-se no grande potencial de construir o conhecimento acerca da produção e função das vacinas, relacionando esses imunizantes com a desinformação oriunda da crescente disseminação de *fake news*.

Ao analisar as atividades que foram vivenciadas na aplicação dessa SD, percebe-se o quão necessário é para o docente e, conseqüentemente, para a educação, a busca por recursos que proporcionem o aprimoramento das metodologias de ensino, além da necessidade de estimular a autonomia dos estudantes no seu processo de aprendizagem e do incentivo à investigação/pesquisa. Tudo isso vislumbra um processo de ensino e aprendizagem efetivo e significativo.

Nesse sentido, a proposta aqui apresentada visou construir o conhecimento científico utilizando-se de um material passível de ser aplicado e replicado na educação básica. Enfatiza-se também que as atividades propostas podem ser facilmente utilizadas no ensino de Biologia para possibilitar que os estudantes adquiram o embasamento teórico-científico necessário e compreendam os conceitos imunológicos envolvidos com a temática abordada.

Quanto aos dados obtidos no decorrer das etapas ocorridas, foi notado, no início da aplicação desse material, a desigualdade de conhecimento entre os envolvidos. Identificou-se que uma parte dos estudantes não detinham o conhecimento básico sobre vacinas, sua importância, suas funções nem tampouco sabiam identificar os tipos. Além disso, não demonstravam interesse na temática. Embora se tenha percebido esse problema ao longo da aplicação dessa SD, também foram identificados estudantes que possuíam uma bagagem de conhecimento que permitiu a eles colaborar efetivamente no desenvolvimento das atividades.

Em síntese, os envolvidos conseguiram desenvolver algumas das habilidades propostas por essa SD, tais como: compreender o básico dos mecanismos de defesa imunitária; elaborar roteiros sintetizados a partir da leitura e apropriação de informações de fontes diferentes; desenvolver processos de comunicação e disseminação de conhecimentos com bases científicas; aguçar as habilidades de pesquisa e investigação; compreender o básico dos

mecanismos imunológicos que envolve a ação das vacinas; entender a importância da vacinação para o bem-estar da população; aguçar a comunicação e o diálogo e, por fim, desenvolver recursos de divulgação científica.

Contudo, ressalta-se que se faz essencial que as habilidades de reconhecimento e discernimento quanto à identificação de possíveis *fake news* continuem sendo aprimoradas em outros momentos, visto que os estudantes ainda possuem dificuldades em buscar e utilizar fontes seguras em suas investigações.

A maioria das atividades ocorram no ensino híbrido, ou seja, alguns dos momentos precisaram ser vivenciados mais de uma vez, pois a turma estava dividida em grupos que se revezavam semanalmente, o que dificultou a aplicação do material. Além disso, os estudantes de terceiro ano sempre são mais atarefados, pois estávamos em ano do SAEB, SAVEAL e do Enem, além de outras dificuldades internas que foram superadas nessa aplicação.

Por acreditarmos no potencial desse material na construção do conhecimento científico, reaplicaremos esta sequência didática em uma situação mais favorável, visto que reconhecemos que a situação pandêmica não favoreceu a aplicação dessa SD, frustrando o decorrer e a vivência de algumas das atividades.

REFERÊNCIAS

- ALVES, P. S.; ONO, L. G. S. F.; DE FREITAS, N. L.; DA SILVA, G. V.; SOARES, C. P.; vacinas: história, tecnologia e desafios para terapia contra o SARS-CoV-2. **Ulakes journal of medicine**, São José do Rio Preto (SP), v. 1, 2020.
Disponível em: <http://189.112.117.16/index.php/ulakes/article/view/273>. Acesso em: 01 jul. 2021.
- ANDRADE, M. J. D.; ABÍLIO, F. J. P. (2018). Alfabetização Científica no Ensino de Biologia: Uma Leitura Fenomenológica de Concepções Docentes. **Revista Brasileira De Pesquisa Em Educação em Ciências**, Belo Horizonte (MG), 18(2), 429–453.
<https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2018182429>.
- ARROYO, L. H.; RAMOS, A. C.; YAMAMURA, M.; WEILLER, T. H.; CRISPIM, J. de A.; RAMOS-CARTAGENA, D.; TORRES-FUENTEALBA, M.; SANTOS, D. T.; PALHA, P. F.; ARCÊNCIO, R. A. Áreas com queda da cobertura vacinal para BCG, poliomielite e tríplice viral no Brasil (2006-2016): mapas da heterogeneidade regional. **Cadernos de Saúde Pública [online]**. Rio de Janeiro (RJ), v. 36, n. 4, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0102-311X00015619>.
Acesso em: 01 Jul. 2021.
- BACHELARD, G. **A formação do espírito científico**: contribuição para uma psicanálise do conhecimento. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996. 314 p.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: 70. ed. 2011.
- BARROS, G. C.; MENTA, E. Podcast: produções de áudio para educação de forma crítica, criativa e cidadã. **Economia Política das Tecnologias da Informação e da Comunicação**, São Cristóvão(SE), v. 9, n. 1, p. 1–14, 2007. Disponível em:
<https://seer.ufs.br/index.php/epic/article/view/217>. Acesso em: 16 jun. 2021.
- BRASIL, **Ministério da Saúde**. Brasília: MS, 2020. Disponível em:
<http://www.saude.gov.br>; Acesso em: 16 jun. 2020.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais Do Ensino Médio: Ciências Da Natureza**. Brasília: Ministério da Educação, p. 1–141, 2002.
- BRASIL, **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: Ministério da Educação, 2018.
- BRASIL, **Lei Nº 13.005, de junho de 2014. Plano Nacional de Educação**. Brasília: Ministério da Educação, 2014. Disponível em: <http://pne.mec.gov.br/18-planos-subnacionais-de-educacao/543-plano-nacional-de-educacao-lei-n-13-005-2014>. Acesso em: 20 Maio. 2020.
- CALLAWAY, E. The race for coronavirus vaccines: a graphical guide. **Nature**, London, p. 576-577, 2020. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/d41586-020-01221-y>. Acesso em: 20 Maio. 2021.
- CAPELLATO, P.; RIBEIRO, L. M. S.; SACHS, D. Metodologias ativas no processo de ensino-aprendizagem utilizando seminários como ferramentas educacionais no componente

curricular química geral. **Research, Society and Development**, Los Angeles(CA), v. 8, n. 6, p. e50861090, 2019. DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v8i6.1090>.

CARVALHO, A. M. P. O. (org.). **Ensino de Ciências por investigação**: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage learning, 2013.

CARVALHO, L. O. R.; DUARTE, F. R.; MENEZES, A. H. N.; SOUZA, T. E. S. **Metodologia científica**: teoria e aplicação na educação a distância. Petrolina (PE): Livro Digital, 2019. 83 p. ISBN: 978-85-60382-91-0.

CLEMENT, L.; CUSTÓDIO, J. F.; ALVES FILHO, J. D. P. Potencialidades do ensino por investigação para promoção da motivação autônoma na educação científica. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Logroño. La Rioja (Espanha), v. 8, n. 1, p. 101, 2015. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6170620>. Acesso em: 23 Mar. 2021.

COSTA, S.; GOMES, P. H. M.; ZANCUL, M. DE S. Educação em saúde na escola na concepção de professores de ciências e de biologia. **Viii Enpec**, Campina Grande (PB), v. 1, n. 3, p. 1–10, 2018. Disponível em: http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/viiienpec/resumos/R0922-1.pdf. Acesso em: 23 Mar. 2021.

CURIEL, R. P.; RAMÍREZ, H. G. Vaccination strategies against COVID-19 and the diffusion of anti-vaccination views. **Scientific Reports**, London, v. 11, n. 1, p. 1-13, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-021-85555-1>.

DANTAS-QUEIROZ, M. V.; WENTZEL, L. C. P.; QUEIROZ, L. L. Science communication podcasting in Brazil: The potential and challenges depicted by two podcasts. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro (RJ), v. 90, n. 2, p. 1891–1901, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1590/0001-3765201820170431>.

DA CRUZ, C. M. B.; DA SILVA, A. R.; DE FARIAS REZENDE, C. M.; DOS SANTOS, M. J. C.; FABRIS, J. P. Vacinas Contra a Covid-19: Um Panorama dos Imunizantes Desenvolvidos no Cenário Mundial/Vaccines Against Covid-19: A Panorama of Immunizers Developed in the World Scenario. **Revista FSA (Centro Universitário Santo Agostinho)**, Teresina(PI), v. 18, n. 6, p. 203-222, 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.12819/2021.18.6.11>.

DE PENTEADO FAVA, C. A.; SCHETTINO, H. J.; BASTOS, V. D. Covid-19 no Brasil: oportunidades e desafios para o desenvolvimento de vacinas. **V ENEI - Encontro Nacional de Economia Industrial e Inovação**. FACE-UFMG. 10 a 14 de maio de 2021. Disponível em: https://web.archive.org/web/20210716105701id_/http://pdf.blucher.com.br.s3-sa-east-1.amazonaws.com/engineeringproceedings/v-enei/644.pdf. Acesso em: 24 Abr. 2021.

DA SILVA GOMES, W.; DOURADO, T.; *Fake News*, um fenômeno de comunicação política entre jornalismo, política e democracia. **Estudos em Jornalismo e Mídia**, Trindade Florianópolis (SC), v. 16, n. 2, p. 33-45, 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.5007/1984-6924.2019v16n2p33>.

DA SILVA JÚNIOR, E. A.; DA SILVA, C. F. P.; BERTOLDO, S. R. F. Educação em

tempos de pandemia: o uso da ferramenta podcast como estratégia de ensino. **Tecnia**, Goiânia(GO), v. 5, n. 2, p. 31-51, 2020. Disponível em: <https://revistas.ifg.edu.br/tecnia/article/view/815/624>. Acesso em: 24 abr. 2022.

DE SOUSA, A. M.; ROSA, L. P. Fake news in science: theoretical contribution to the conceptual universe of information, misinformation and hyperinformation. **Revista Scientiarum História**, Rio de Janeiro (RJ), v: 2, 2019, e098. DOI: https://doi.org/10.51919/revista_sh.v2i0.98.

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

DOMINGUINI, L.; SILVA, I. B. Obstáculos à construção do espírito científico: reflexões sobre o livro didático. **Plures Humanidades**, Rio Preto (SP), v. 12, n. 1, 2011. Disponível em: <http://seer.mouralacerda.edu.br/index.php/plures/article/view/6/15>. Acesso em: 28 Mar. 2021.

DURÉ, R. C.; DE ANDRADE, M. J. D.; ABÍLIO, F. J. P. Ensino de biologia e contextualização do conteúdo: quais temas o aluno de ensino médio relaciona com o seu cotidiano? **Experiências em ensino de ciências**, Cuiabá (MT), v. 13, n. 1, p. 259-272, 2018. Disponível em: https://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID471/v13_n1_a2018.pdf. Acesso em: 02 de agosto de 2022.

DUSO, L.; CLEMENT, L.; PEREIRA, P. B.; ALVES FILHO, J. de P. Modelização: Uma Possibilidade Didática No Ensino De Biologia. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências** Belo Horizonte, v. 15, n. 2, p. 29-44, 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/WkG47GMnWR7jL8FqsxMNdFv/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 23 Mar. 2021.

FAKE NEWS, *in*: **Cambridge Dictionary online**. Disponível em: <https://dictionary.cambridge.org/pt/dicionario/ingles/fake-news> Acessado em 01 de agosto de 2022.

FARIAS, M. E.; BANDEIRA, K. O uso das analogias no ensino de ciências e de biologia. **Ensino, Saúde e Ambiente**, Niterói (RJ), v. 2, n. 3, 2009. DOI: <https://doi.org/10.22409/resa2009.v2i3.a21051>.

FERREIRA, E. E.; dos SANTOS CARVALHO, E.; de CASTRO SANT, C. A importância do uso de fitoterápicos como prática alternativa ou complementar na atenção básica: revisão da literatura. **Research, Society and Development**, Vargem Grande Paulista (SP), v. 11, n. 1, p. e44611124643-e44611124643, 2022. DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i1.24643>.

FONSECA PINTO, E.; MATTA, N. E.; DA-CRUZ, A. M. Vacinas: progressos e novos desafios para o controle de doenças imunopreveníveis. **Acta biológica colombiana**, Bogotá (Colômbia),v. 16, n. 3, p. 197-212, 2011. Disponível em: [Disponível em: http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=319027888014](http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=319027888014). Acesso em: 30 Abr. 2022.

FREIRE, E. P. A. Potenciais cooperativos do podcast escolar por uma perspectiva freinetiana.

Revista Brasileira de Educacao, Rio de Janeiro (RJ), v. 20, n. 63, p. 1033–1056, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-24782015206312>.

FRUGOLI, A. G.; PRADO, R. S.; SILVA, T. M. R.; MATOZINHOS, F. P.; TRAPÉ, C. A.; LACHTIM, S. A. F. Fake News sobre vacinas: uma análise sob o modelo dos 3Cs da Organização Mundial da Saúde. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, São Paulo (Brasil), v. 55, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1980-220X2020028303736>. Acesso em: 1 Jul. 2021.

GOMES, A. T.; MARQUES, J. S.; MENESES, M. de O.; LEAL, S. R. M. de D.; BRANDÃO, S. A. de S. M. Active methodologies as an instrument for a sensitive look and cozy about the importance of vaccination in adolescents. **Research, Society and Development**, Vargem Grande Paulista (SP), v. 9, n. 5, p. e79953131, 2020. DOI: 10.33448/rsd-v9i5.3131. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/3131>. Acesso em: 11 mar. 2022.

GOULART, A. D. C. Revisitando a espanhola: a gripe pandêmica de 1918 no Rio de Janeiro; Revisiting the Spanish flu: the 1918 influenza pandemic in Rio de Janeiro. **História, Ciências, Saúde-Manguinhos**, Rio de Janeiro (RJ), v. 12, n. 1, p. 101–142, 2005. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0104-59702005000100006>.

GOUVEIA, V. V.; SOUSA, D. M. F. D.; ALBUQUERQUE-SOUZA, A. X. D.; SÁ-SERAFIM, R. C. D. N.; GONÇALVES, C. M. T. D. S. Escala de atitude frente à fofoca: evidências de validade e confiabilidade. **Psicologia: ciência e profissão**, Brasília (DF), v. 31, p. 616-627, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1414-98932011000300013>.

GUESHI, A. H. M.; DA CUNHA, F. B. A vacina e outros conceitos da imunologia em livros didáticos do Ensino Médio. In: 3º **Congresso Sobre Ambiente, Tecnologia E Educação (CATE)**, Tupã (SP), V.3 2020. 2020. Disponível em: <http://sis.tup.ifsp.edu.br/ocs/index.php/CATE-2020/CATE-2020/paper/view/135>. Acesso em: 16 Nov. 2021.

GUESHI, A. H. M.; DA CUNHA, F. B. O conceito de vacina: uma análise em livros didáticos. **XIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XIII ENPEC**. Campina Grande (PB), V.1, 2021. Disponível em: <https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/enpec/2021/TRABALHO_COMPLETO_EV155_MD1_SA101_ID21_23062021192209.pdf>. Acesso em: 16 Nov. 2021.

GUIMARÃES, R. Vacinas anticovid: um olhar da saúde coletiva. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro (RJ), v. 25, p. 3579-3585, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/1413-81232020259.24542020>.

HILÁRIO, T. R. G. **A discussão de controvérsias sociocientíficas na promoção de competências de cidadania em alunos da disciplina de biologia do 12º ano**. 2009. Tese de Doutorado.

JOHNSON N.F.; VELÁSQUEZ N.; RESTREPO N.J.; LEAHY R.; GABRIEL N.; EL OUD S.; ZHENG M.; MANRIQUE P.; WUCHTY S.; LUPU Y. The online competition between pro- and anti-vaccination views. **Nature** 2020, London, 582(7811):230-233. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2281-1>

KANG, N. H.; ORGILL, M.; CRIPPEN, K. J. Understanding teachers' conceptions of classroom inquiry with a teaching scenario survey instrument. **Journal of Science Teacher Education**, v. 19, n. 4, p. 337–354, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10972-008-9097-4>

LEITE, F. P. A.; LOPES, C. B.; OLIVEIRA, F. B. M. P. G. B. O impacto negativo das 'Fake News' nos serviços públicos de saúde: redução da vacinação e da erradicação de doenças no Brasil. **Revista de Direito Brasileira**, Florianópolis (SC), v. 25, n. 10, p. 142-161, 2020. Disponível em: < <https://www.indexlaw.org/index.php/rdb/article/view/5310>>. Acesso em: 13 Mai. 2021.

LESSA, S. de C.; SCHRAMM, F. R. Proteção individual versus proteção coletiva: análise bioética do programa nacional de vacinação infantil em massa. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro (RJ), v. 20, p. 115-124, 2015. DOI: 10.1590/1413-81232014201.14882013.

LIMA, G. DA S.; GIORDAN, M. Propósitos Da Divulgação Científica No Planejamento De Ensino. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte (MG), v. 19, n. 0, p. 1–23, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1590/1983-21172017190122>.

MACHADO, F. C. DE A.; DA SILVA MOURA, A. F.; CABRAL TEIXEIRA, Y.; DANTAS CAMPELO, M. C.; MEDEIROS, Da R. N., FREIRE OLIVEIRA, K. V.; MACEDO E MEDEIROS, Y. K. Educação Em Saúde Para Sensibilizar Adolescentes Escolares Para A Vacinação Contra O Papiloma Vírus Humanos . **Revista Ciência Plural**, Natal (RN), v. 7, n. 2, p. 177-195, 8 maio. 2021. DOI: <https://doi.org/10.21680/2446-7286.2021v7n2ID22015>.

MACIEL-FERREIRA, T. New Methods for a New Education. **Revista Internacional de Investigación en Ciencias Sociales**, Assunção (Paraguai), v. 15, n. 1, p. 83–102, 2019. DOI: <https://doi.org/10.18004/riics.2019.junio.83-102>.

MAGALHÃES, I. S. R.; TENREIRO-VIEIRA, C. Educação em Ciências para uma articulação Ciência, Tecnologia, Sociedade e Pensamento crítico. Um programa de formação de professores. **Revista Portuguesa de Educação**, Braga (Portugal), v. 19, n. 2, p. 85–110, 2006. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=37419205>. Acesso em: 10 Nov. 2021.

MARQUES, C. V. V. C. O.; SOARES, M. A. P. O tema vacinas em livros didáticos de ciências naturais: uma análise sob a ótica da história das ciências. **Revista Prática Docente**, Confresa (MT), v. 3, n. 2, p. 681-699, 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.23926/RPD.2526-2149.2018.v3.n2.p681-699.id280>.

MARQUES, R.; RAIMUNDO, J. A. O Negacionismo Científico refletido na pandemia da COVID-19. **Boletim de Conjuntura (BOCA)**, Boa Vista (RR), v. 7, n. 20, p. 67-78, 2021. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.5148526>.

MASSARANI, L.; WALTZ, I.; LEAL, T.; MODESTO, M. Narrativas sobre vacinação em tempos de fake news: uma análise de conteúdo em redes sociais. **Saúde e Sociedade [online]**, São Paulo (SP), 2021. v. 30, n. 2 e200317. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0104-12902021200317>.

MASSARANI, L.; LEAL, T.; WALTZ, I. O debate sobre vacinas em redes sociais: uma análise exploratória dos links com maior engajamento. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro (RJ), v. 36, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/0102-311X00148319>.

MCINTYRE, L. **Post-Truth**: (The MIT Press Essential Knowledge series). Cambridge, MA: MIT Press, 2018.

MONARI, A. C. P.; BERTOLLI FILHO, C. Saúde sem Fake News: estudo e caracterização das informações falsas divulgadas no Canal de Informação e Checagem de Fake News do Ministério da Saúde. **Revista Mídia e Cotidiano**, Niterói (RJ), 2019. 13(1), 160-186. DOI: <https://doi.org/10.22409/ppgmc.v13i1.27618>.

MÜLLER, F. de M.; DE SOUZA, M. V. Fake News: Um Problema Midiático Multifacetado. **Anais Do Congresso Internacional De Conhecimento e Inovação – Ciki**, Florianópolis (SC), v. 1, 2018. Disponível em: <https://proceeding.ciki.ufsc.br/index.php/ciki/article/view/511>. Acesso em: 13 Dez. 2021.

NASCIMENTO, D. S.; LIMA, K. E. C.; O conhecimento de licenciados em Ciências Biológicas e de Educação Física sobre as vacinas e sua eficácia no contexto da pandemia COVID-19. **XIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XIII ENPEC**, Campina Grande (PB), 27 de setembro a 01 de outubro 2021. Disponível em: https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/enpec/2021/TRABALHO_COMPLETO_EV155_MD1_SA102_ID393_26062021082601.pdf. Acesso em: 27 Set. 2021.

NETO, M.; de OLIVEIRA GOMES, T.; PORTO, F. R.; RAFAEL, R. D. M. R.; FONSECA, M. H. S; NASCIMENTO, J. Fake news no cenário da pandemia de Covid-19. **Cogitare enfermagem**, Curitiba (PR) v. 25, 2020. DOI: [dx.doi.org/10.5380/ce.v25i0.72627](https://doi.org/10.5380/ce.v25i0.72627).

NICOLA, J. A.; PANIZ, C. M. A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no Ensino de Ciências e Biologia. **InFor**, São Paulo (SP), v. 2, n. 1, p. 355-381, 2017. Disponível em: <https://ojs.ead.unesp.br/index.php/nead/article/view/infor2120167>. Acesso em: 26 jul 2022.

NURSE, P. The Importance of Biology Education. **Journal of Biological Education**, Abingdon (England), v. 50, n. 1, p. 7–9, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1080/00219266.2016.1140985>.

OSIS, M. J. D.; DUARTE, G. A.; DE SOUSA, M. H. SUS users' knowledge of and attitude to HPV virus and vaccines available in Brazil. **Revista de Saude Publica**, São Paulo (SP), v. 48, n. 1, p. 123–133, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0034-8910.2014048005026>.

OLIVEIRA, B.L.C.A.D.; CAMPOS, M.A.G.; QUEIROZ, R.C.D.S.; ALVES, M.T.S.S.D.B.; SOUZA, B.F.D.; SANTOS, A.M.D.; SILVA, A.A.M.D. Prevalência e fatores associados à hesitação vacinal contra a covid-19 no Maranhão, Brasil. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo (SP), v. 55, p. 12, 2021. DOI: <https://doi.org/10.11606/s1518-8787.2021055003417>.

OLIVEIRA, S. M. P. de. Disseminação da informação na era das fake news. **Múltiplos Olhares em Ciência da Informação**, Belo Horizonte (MG), v. 8, n. 2, 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/moci/article/view/16878>. Acesso em: 12 mar. 2022.

PASCHOALETTO DIAS, L.; KAPPAUN ROCHA, G.; WERNECK, J. M. C. D. F. O Ensino da Doença de Chagas através de Ferramenta Pedagógica Lúdica. **Revista Vértices**, Campos dos Goitacazes (RJ), v. 22, n. 1, p. 46–58, 2020. DOI: <https://doi.org/10.19180/1809-2667.v22n12020p46-58>.

PEREIRA, J. P. C.; BRAGA, G. M.; COSTA, G. A. Negligência à vacinação: o retorno do sarampo ao Brasil. **e-Scientia**, Belo Horizonte (MG), v. 12, n. 1, p. 1-5, 2019. Disponível em: <https://revistas.unibh.br/dcbas/article/view/2826>. Acesso em: 19 Out, 2021.

PLOTKIN, S.; ROBINSON, J. M.; CUNNINGHAM, G.; IQBAL, R.; LARSEN, S. The complexity and cost of vaccine manufacturing—an overview. **Vaccine**, Amsterdam (Netherlands), v. 35, n. 33, p. 4064-4071, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2017.06.003>.

REECE, J. B.; WASSERMAN, S. A.; URRY, L. A.; CAIN, M. L.; MINORSKY, P. V.; JACKSON, R. B. **Biologia de Campbell**. Artmed Editora, 2019.

REIS, E. F. Recursos tecnológicos e docência : uma reflexão technological resources and teaching: a reflection. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, Duque de Caxias (RJ), v. 6, n. 1, p. 14–28, 2016. Disponível em: <http://publicacoes.unigranrio.edu.br/index.php/recm/article/view/3049>. Acesso em: 21 Abr. 2021.

RIBEIRO, B. C. M. D. S.; FRANCO, I. D. M.; SOARES, C. C. Competência em informação: as fake news no contexto da vacinação. **V Encontro dos Estudantes de Biblioteconomia, Documentação, Gestão e Ciência da Informação das Regiões Sudeste, Centro-oeste e Sul**, Belo Horizonte (MG), 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/moci/article/view/16904>. Acesso em: 20 Out. 2021.

RIBEIRO, M. M.; ORTELLADO, P. O que são e como lidar com as notícias falsas. **SUR—Revista Internacional de Direitos Humanos**, São Paulo (SP), n. 27, 2018. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5549208/course/section/6028801/RIBEIRO%20%20ORTELLADO.pdf>. Acesso em: 22 Jan. 2022.

RODRIGUES, K. F.; BRUXEL, F.; GRANDO CORDEIRO, S.; HOEHNE, L.; de FREITAS, E. M. (2019). Conhecimento sobre plantas medicinais de estudantes de ensino fundamental de duas escolas. **Revista Brasileira De Educação Ambiental (RevBEA)**, São Paulo (SP), 14(4), 204–218. <https://doi.org/10.34024/revbea.2019.v14.9685>.

SANTANA, C. M. H.; COSTA, C. J. D. S. A. A utilização de recursos midiáticos na educação: desafios e possibilidades, **Cadernos de pesquisa: Pensamento educacional**, Curitiba (PR), v. 7, N. 16, P. 140-153, Maio/ago. 2012.

SANTOS, Z. M. DE S. A.; ALBUQUERQUE, V. L. M.; SAMPAIO, F. H. S. Vacinação – O que o usuário sabe? **Revista Brasileira em Promoção da Saúde**, Fortaleza (CE), n. 1, p. 24–30, 2005. DOI: <https://doi.org/10.5020/863>.

SARAIVA, L. J.C.; DE FARIA, J. F. A Ciência e a Mídia: a propagação de fake news e sua

relação com o movimento anti-vacina no Brasil. **Intercom**, Belém (PA), n. IX, p. 1–15, 2019. Disponível em: <https://portalintercom.org.br/anais/nacional2019/resumos/R14-1653-1.pdf>. Acesso em: 12 Mar. 2021.

SASSERON, L. H.; DE CARVALHO, A. M. P.; Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em ensino de ciências**, Porto Alegre (RS), v. 13, n. 3, p. 333-352, 2016. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/14599/mod_resource/content/1/Almejando%20a%20AC.pdf. Acesso em: 29 Jun. 2021.

SATO, A. P. S. Qual a importância da hesitação vacinal na queda das coberturas vacinais no Brasil? **Revista de Saúde Pública**, São Paulo (SP), v. 52, p. 96, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.org/article/rsp/2018.v52/96/pt/>; Acesso em: 20 Abr. 2021.

SCARPA, D. L.; CAMPOS, N. F. Potencialidades do ensino de Biologia por Investigação. **Estudos Avancados**, São Paulo (SP), v. 32, n. 94, p. 25–42, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1590/s0103-40142018.3294.0003>.

SILVA, R. V.; SÁ, A. R. R.; SANTOS, C. C. dos; SILVA DE CALDAS, D.; FERNANDES, J. da S. G. ACTIVE METHODOLOGIES IN BASIC EDUCATION: AN ANALYSIS OF REPORTS OF PEDAGOGICAL PRACTICES. **SciELO Preprints**, São Paulo (SP), 2021. DOI: 10.1590/SciELOPreprints.2727. Disponível em: <https://preprints.scielo.org/index.php/scielo/preprint/view/2727>. Acesso em: 4 nov. 2022..

SILVA, C. R. S.; da TEIXEIRA, T. M. C. Competência em Informação na Educação Profissional: avaliação de estudantes de um curso técnico integrado ao Ensino Médio. **Liinc Em Revista**, Rio de Janeiro (RJ), 17(1), e5537. DOI: <https://doi.org/10.18617/liinc.v17i1.5537-> (2021).

SOARES, M. A. P.; MARQUE, C. V.V.C.O. O tema vacinas em livros didáticos de ciências naturais: uma análise sob a ótica da história das ciências, Instituto Federal de Mato Grosso, **Revista Prática Docente**. Confresa (MT), v. 3, n. 2, p. 681-699, jul/dez 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.23926/RPD.2526-2149.2018.v3.n2.p681-699.id280>.

SUBRAMANIAM, K. Student teachers' conceptions of teaching biology. **Journal of Biological Education**, Abingdon (England), v. 48, n. 2, p. 91–97, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1080/00219266.2013.837405>

SUCCI, C. M.; WICKBOLD, D; SUCCI, R. C. M. A vacinação no conteúdo de livros escolares. **Revista da Associação Médica Brasileira**, São Paulo (SP), v. 51, n. 2, p. 75-79, 2005. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0104-42302005000200013>.

TIAGO, T. S.; MINUZI, N., BARIN, C. S.; ARAÚJO, L. M. A utilização do podcast como uma ferramenta inovadora no contexto educacional. **Redin-Revista Educacional Interdisciplinar**, Taquara (RS), v. 7, n. 1, 2018. Disponível em: <http://seer.faccat.br/index.php/redin/article/view/1143/724>; Acesso em: 30 Jun. 2021.

VALENTE, J. A. A sala de aula invertida e a possibilidade do ensino personalizado: uma experiência com a graduação em midialogia. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre (RS), p. 26-44, 2018.

VASCONCELLOS-SILVA, P. R.; CASTIEL, L. D. COVID-19, as *fakes news* e o sono da razão comunicativa gerando monstros: a narrativa dos riscos e os riscos das narrativas. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro (RJ), v. 36, p. e00101920, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/0102-311X00101920>.

VILELA, M. L.; SELLES, S. E. É possível uma Educação em Ciências crítica em tempos de negacionismo científico? **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis (SC), v. 37, n. 3, p. 1722-1747, 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.5007/2175-7941.2020v37n3p1722>.

ZANATTA, E. T. et al. Fake news: the impact of the internet on population health. **Revista da Associação Médica Brasileira**, São Paulo(SP), v. 67, p. 926-930, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1590/1806-9282.20201151>.

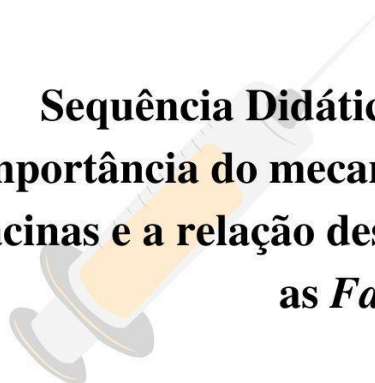
ZATTAR, M. Competência em informação e desinformação: critérios de avaliação do conteúdo das fontes de informação. **Liinc em Revista**, Rio de Janeiro(RJ), v. 13, n. 2, nov. 2017. DOI: <https://doi.org/10.18617/liinc.v13i2.4075>.

ZIDÁN, E. R.; YOT, C.; CABRERA, C.; SALGADOR, J. P. Z.; SILVA, J. G. Challenges for the design of new pedagogies based on mobile technologies. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo(SP), v. 49, n. 172, p. 236–259, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1590/198053145513>.

APÊNDICE A - SEQUÊNCIA DIDÁTICA



Sequência Didática: Compreendendo a importância do mecanismo de imunização com vacinas e a relação desse produto científico com as *Fake News*





Caro, Professor.

Essa sequência didática foi construída ao longo do curso do Mestrado Profissional em Ensino de Biologia (PROFBIO), com o viés de auxiliar os professores (nós) de educação básica a construir o conhecimento junto aos seus estudantes acerca do tema Vacinas e a relação com as *Fake News*. O nosso material está de acordo com a nova BNCC, uma vez que proporciona a construção de um cerne de conhecimento contextualizado, assegurando aos discentes construir o conhecimento a partir de uma abordagem investigativa, que "deve promover o protagonismo dos estudantes na aprendizagem e na aplicação de processos, práticas e procedimentos, a partir dos quais o conhecimento científico e tecnológico é produzido." (BRASIL, 2018; p.551). O quadro 1 apresenta as informações gerais desse material.

Quadro 1- Informações gerais acerca da SD

Disciplina	Biologia
Público-alvo	Alunos do 2º ano do ensino médio
Tema	Vacinas e as Fake News
Conteúdos	Produção, ação e imunização com as vacinas
Tempo de duração	8 aulas (8 momentos síncronos) + momentos assíncronos
Competências BNCC	Competência 2 e 3 da área de ciências da natureza

Fonte: O autor

No decorrer da SD a temática será trabalhada de forma contextualizada associada aos saberes científicos e ao ensino por investigação. O material está dividido em etapas, e inicialmente, o docente responsável identificará o nível de conhecimento dos discentes sobre a temática. Utiliza-se uma atividade diagnóstica para demonstrar o nível de compreensão dos discentes sobre o tema, desde a sua produção e eficácia às principais informações que envolvem o contexto da vacinação e a relação com as notícias falsas que estão sendo veiculadas. Ao final, sugerimos algumas atividades que podem ser utilizadas como instrumentos avaliativos do conhecimento construído a partir das atividades contidas neste material.

Ao longo do material, trouxemos quadros com sugestões e dicas que foram pensadas para facilitar a aplicação (presencial ou remota) e a replicação desse material. Além disso, cada uma das etapas possui informações importantes, como o tempo necessário para aplicação, os objetivos, habilidades e a descrição de como deve ser realizada a aplicação.

AGRADECIMENTOS

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) – Brasil, agradeço o apoio ao programa PROFBIO - Código de Financiamento 001.



COMPETÊNCIAS E HABILIDADES

Ressaltamos que ao se vivenciar essa Sequência Didática, temos a expectativa de desenvolver nos estudantes algumas competências e habilidades. Tais como:

- Saber pesquisar em fontes oficiais e diferenciar de fontes não oficiais;
- Entender os mecanismos de defesa imunitária;
- Elaborar sínteses a partir da leitura e apropriação de informações de fontes diferentes;
- Construir textos e sínteses de informações;
- Compreender a importância dos processos de comunicação e disseminação de conhecimentos com bases científicas;
- Conhecer e se apropriar de algumas tecnologias da educação;
- Desenvolver habilidades de pesquisas e investigação;
- Aguçar a comunicação e o diálogo;
- Saber identificar a veracidade da informação;
- Manusear recursos digitais que poderão facilitar no decorrer de sua vida como estudante;
- Compreender os principais mecanismos fisiológicos que envolvem a ação das vacinas;
- Entender a importância da vacinação para o bem-estar da população.



AUTORES



Danillo Sipriano do Nascimento: Professor da Secretária de Educação de Alagoas (SEDUC) e Mestrando do Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Ensino de Biologia do Centro Acadêmico de Vitória da Universidade Federal de Pernambuco (PROFBIO/CAV/UFPE).



Kênio Erithon Cavalcante Lima: Professor e Doutor do Centro acadêmico de Vitória da Universidade Federal de Pernambuco, membro do programa de Pós Graduação do Mestrado Profissional em Ensino de Biologia (PROFBIO/CAV/UFPE).

6		1º Etapa:Atividade diagnóstica
7		2º Etapa: Pesquisando e discutindo o tema
14		3º Etapa: Dissecção de Fake News
16		4º Etapa: Dinâmica
18		5º Etapa: Seminários
19		6º Etapa: Oficinas
21		7º Etapa: Criação dos Podcast
23		Modelo para avaliar os Podcast
24		Instrumentos de Avaliação



1ª ETAPA

- ➔ **Duração:** Momento remoto (utilizar o *google* formulários).
- ➔ **Objetivo:** Identificar o nível de conhecimento dos discentes sobre vacinas e a capacidade para discernir informações confiáveis das Fake News.
- ➔ **Habilidades BNCC:** EM13CNT207.

**Modelo de atividade
diagnóstica**



Professor, caso opte em utilizar o questionário anterior como instrumento diagnóstico, sugerimos que utilize o *google* formulários, visto que, a organização das informações, dos dados e a dinâmica de aplicação tornar-se mais simplificada. Além disso, utilizando-se a ferramenta digital mencionada, permitirá que você vivencie essa atividade com seus estudantes também de maneira assíncrona, adaptando-se ao ensino remoto.



Professor a atividade diagnóstica pode ser realizada utilizando-se outras ferramentas como, por exemplo: Nuvem de palavras, roda de conversa, mapas mentais e outros. Diante disso, fica a seu critério a escolha do instrumento de diagnose mais apropriado para sua turma.





2º ETAPA

- ➔ **Duração:** Dois encontros presenciais + momentos extraclasse.
- ➔ **Objetivo:** Demonstrar os aspectos históricos, sociais e biológicos que envolvem o tema vacina X Fake News através de uma aula expositiva dialogada utilizando-se de ferramentas diversas. Além disso, essa etapa será crucial para explorar alguns conceitos e conteúdos extremamente relevantes da Biologia que estão relacionadas ao tema vacinas, gerando a compreensão dos aspectos biológicos para que os estudantes consigam fundamentar e identificar em notícias as informações falsas e diferenciá-las das verdadeiras.
- ➔ **Habilidades BNCC:** EM13CNT301 e EM13CNT303.
- ➔ **Descrição:** A segunda etapa da sequência didática será dividida em momentos.

Primeiro momento:

Inicialmente, o professor irá expor alguns vídeos, disponibilizados gratuitamente no Youtube, que abordam os conceitos básicos que envolvem a imunologia. A utilização desse recurso audiovisual tem o propósito de auxiliar os estudantes a compreenderem os mecanismos imunológicos relacionados com a produção das vacinas e a sua importância para o controle e erradicação das doenças.

VÍDEO 1 - Vírus

Descrição: Esse vídeo aborda conceitos associados a temática de vírus. Esclarecendo suas informações gerais e as características específicas desse ser como, por exemplo: serem acelulares, parasitas intracelulares obrigatórios, mutagênicos, além de abordar a composição química, o ciclo reprodutivo: lisogênico e lítico e a grande variedade existente de vírus. Duração: 06:48 minutos

Disponível em:



Disponível em:



VÍDEO 2 – Sistema Imune

Descrição: Essa animação demonstra as informações gerais do sistema imune, abordando desde as linhas de defesa às respostas celular e humoral. Além disso, detalha os principais tipos celulares envolvidos nos mecanismos imunológicos (Macrófagos, Linfócitos T e B dentre outros). Duração: 08:55 minutos.

2º ETAPA



VÍDEO 3 – Nossas batalhas

Descrição: Essa animação apresenta de maneira simples e bem dinâmica alguns conceitos fundamentais para a compreensão básica dos mecanismos imunológicos. Tais como: As linhas de defesa do nosso corpo, a função básica do sistema complemento na infecção, as características do processo inflamatório (edema, calor, rubor), como ocorre a fagocitose e sua importância na apresentação de antígenos, as principais células fagocitárias, os linfócitos T e B e suas respectivas funções e as diferenças de uma infecção bacteriana e viral. Duração: 08:48 minutos.

Disponível em:



Disponível em:



VÍDEO 4 - Antibiotics, Antivirals, and Vaccines

Descrição: A animação a seguir demonstra as principais diferenças na ação e composição dos antibióticos, antivirais e vacinas, enfatizando os conceitos de patógeno, antígenos e anticorpos.

VÍDEO 5 – Como surgiram as vacinas?

Descrição: Esclarece o mecanismo de infecção viral, a origem das primeiras vacinas destacando a importância dos cientistas, a exemplo do Edward Jenner, os mecanismos de imunização das vacinas e o conceito de imunidade de rebanho. Além disso, aborda a possível origem dos movimentos anti-vacina, esclarecendo e demonstrando a influência dos estudos falsos do médico/pesquisador Andrew Wakefield com a vacina tríplice-viral associando-a ao autismo. Duração: 12:29 minutos.

Disponível em:



Disponível em:



VÍDEO 6 - Existe perigo na vacina?

Descrição: uma breve explicação do Biólogo e pesquisador Átila Iamarino acerca do surgimento das vacinas, sua importância, os fatores que estão relacionados aos movimentos anti-vacina e os trabalhos de Edward Jenner e Louis Pasteur na disseminação das vacinas. Duração: 06:53 minutos.

2ª ETAPA



VÍDEO 7 - Vacinas contra covid funcionam?

Descrição: Esse vídeo enfatiza os mecanismos de infecção, resposta imune, memória imunológica e a dependência que nós, seres humanos, temos de vacinas. Utilizando o contexto recente da pandemia do Sars-cov 2 para apresentar o funcionamento das vacinas de patógenos atenuados, vacinas de RNA e as vacinas com adenovírus, além de destacar a confiabilidade das pesquisas e a eficácia dos imunizantes artificiais. Duração: 10:26 minutos.

Disponível em:



Disponível em:



VÍDEO 8 – Produção das vacinas

Descrição: Esse vídeo demonstra de maneira simples como ocorre as etapas para produzir e distribuir as vacinas. O legal nesse material é que as informações são narradas em forma de cordel, com imagens bem ilustradas e com informações fundamentais para compreensão desse processo tão importante para os dias atuais. Duração: 03:34 minutos.

Professor, alguns dos vídeos indicados acima possuem ótimas animações dos mecanismos biológicos relacionados ao tema. Entretanto, algumas animações são legendadas e os estudantes poderão ter dificuldades. Sugerimos que os vídeos sejam vistos em dois momentos: o primeiro poderá utilizar o recurso para enfatizar as imagens e os mecanismos demonstrados, e o segundo, você poderá fazer uma narração descritiva repassando as principais informações apresentadas.

Nesta etapa, não há a necessidade de apresentar todos os vídeos indicados. Sugerimos que você faça uma seleção de quais vídeos considera pertinente para serem apresentados ao longo da sua aplicação. Outra sugestão, é você inserir novas animações que tragam consigo os objetivos dessa etapa.





2ª ETAPA

Segundo momento:

Ao final do primeiro momento, o docente precisará dividir a turma em grupos de estudo para propor discussões sobre pontos chaves associadas à temática. Esses grupos serão direcionados para a elaboração de hipóteses e a realização de pesquisas em sites de referência científica, tendo como orientação algumas sugestões de perguntas problematizadoras indicadas nesse material ou elaboradas pelo professor aplicador.

Professor, a depender do seu tempo, poderá selecionar apenas algumas das questões problemas abaixo. Caso considere pertinente, as questões também são passíveis de adaptações e modificações. 

Sugestões de perguntas norteadoras:

Como as vacinas são produzidas? E quais são os principais tipos?

Por que as vacinas são eficientes na prevenção e combate as doenças?

Como era a vida das pessoas quando não existiam vacinas?

Quais são os fatores que fazem as vacinas serem consideradas seguras?

Por que algumas vacinas causam reações e outras não?

Qual importância da vacinação coletiva?

Qual é a relação das vacinas com o mecanismo da imunidade de rebanho?

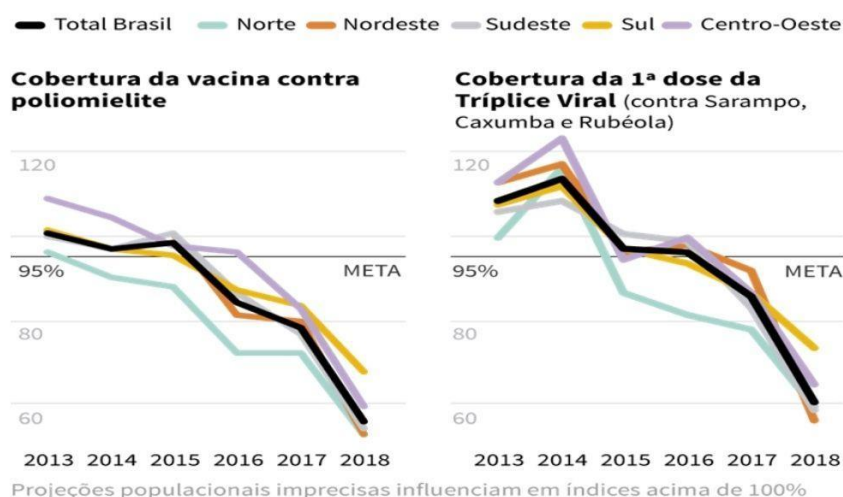
Quais os objetivos das campanhas de vacinação? Você acredita que são eficientes? Por quê?

Quais são os principais motivos para a diminuição dos baixos índices de vacinação?

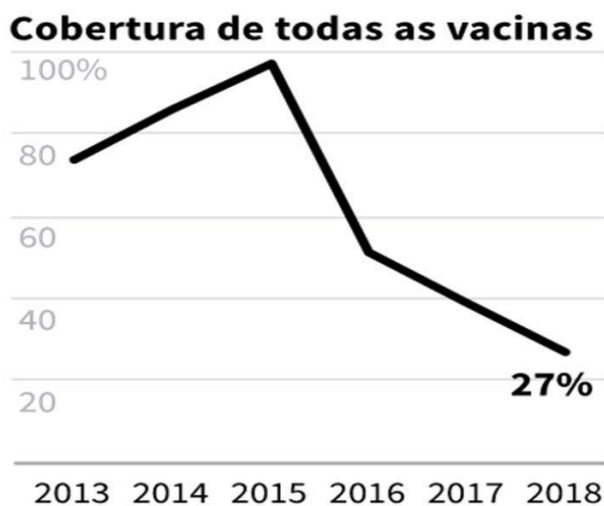


2ª ETAPA

Professor, na questão problema que envolve a redução dos níveis de vacinação, você poderá exemplificar quais vacinas estão com redução através de gráficos de sites oficiais. Dessa forma, o estudante poderá se familiarizar com fontes oficiais e dados científicos e estatísticos. Aqui indicamos alguns gráficos como sugestões.



Fonte: Gazeta do povo. Link de acesso: <https://infograficos.gazetadopovo.com.br/saude/vacinacao-em-queda-no-brasil/>



Fonte: Gazeta do povo. Link de acesso: <https://infograficos.gazetadopovo.com.br/saude/vacinacao-em-queda-no-brasil/>



2ª ETAPA

Para auxiliar os estudantes na busca por respostas para as questões problema, sugerimos que você (professor), disponibilize links de sites ou canais do Youtube que possuem o enfoque na divulgação científica. O propósito é auxiliá-los a compreenderem a importância e relevância do assunto. Como sugestão, indicamos estes:

<https://www.youtube.com/user/TEDEducation> – **Ted-ed**

<https://www.youtube.com/channel/UCdGpd0gNn38UKwoncZd9rmA> - **Canal do Pirulla**

https://www.youtube.com/channel/UCrSM1UV_KLAdTzgxyl3POw - **Olá, ciência**

<https://www.youtube.com/channel/UCXj2oSzwg6G0iBjKg33joMQ> - **Khan Academy**

<https://www.youtube.com/channel/UClu474Hmt895mVxZdlIHXA> - **Nerdologia**

<https://www.youtube.com/channel/UC5Bh3Ljo71O9uML6paQVAfQ> - **Canal Butantan**

<https://scholar.google.com/schhp?hl=pt-BR> – **Google acadêmico**



Além desses canais, também indicamos o uso de alguns jogos didáticos disponíveis de maneira gratuita. Esses gamers podem aguçar a criatividade e compreensão de alguns mecanismos envolvidos na imunização e que serão discutidos ao longo da resolução das questões problema. Sugerimos dois jogos, o primeiro será o Vacinax, disponível em: <https://www.ludoeducativo.com.br/pt/play/vacinax>. O segundo é intitulado de Imunidade de Rebanho disponível no site do Butantan, disponível em: <http://coronavirus.butantan.gov.br/temp/Imunidade-de-rebanho>



Terceiro momento

Para concluir a segunda etapa, os grupos formados anteriormente serão organizados em uma mesa redonda para apresentarem as possíveis respostas (hipóteses) e discutir as questões problemas direcionadas ao longo dessa etapa. O propósito desse momento é abordar pontos fundamentais para a compreensão da importância das vacinas, como são produzidas, a eficácia dessa imunização artificial ativa e expor algumas das informações que ainda causam insegurança na população.



2ª ETAPA

ADAPTAÇÃO AO ENSINO REMOTO

No segundo e terceiro momento, o desenvolvimento das atividades poderá ser auxiliado pelas plataformas digitais. O professor, poderá fazer divisão dos alunos para a criação dos grupos de estudos e seus respectivos grupos de WhatsApp ou plataformas similares. Além disso, também organizará esses grupos em salas no Google Meet ou similares, com links individuais (cada grupo precisará ter um link próprio para ser utilizado no decorrer dessas atividades) e a criação de uma sala no google Classroom para a socialização dos materiais que serão compartilhados ao longo das atividades.

Através de encontros síncronos com os grupos criados através do Google Meet, o docente orientará as discussões e pesquisas sobre algumas indagações que estão sugeridas na SD. Ao final, em um único encontro com todos os grupos, mediar-se-á as discussões das informações levantadas.

Professor, para auxiliar a sua organização é interessante a criação de um cronograma de encontros síncronos com cada grupo para orientações e sugestões.



3º ETAPA

- ➔ **Duração:** Um encontro presencial.
- ➔ **Objetivos:** Demonstrar de forma dinâmica como as informações podem ser distorcidas na comunicação entre as pessoas e como as Fake News estão afetando a credibilidade da ciência.
- ➔ **Habilidades BNCC:** EM13CNT304.
- ➔ **Descrição:** Para introduzir de maneira contextualizada a temática das Fake News e vacinas, indicamos uma dinâmica intitulada de: “Distorcendo informações”. O propósito dessa dinâmica é estimular a reflexão nos estudantes sobre como as fofocas e o disse-me-disse são prejudiciais e a que ponto essas ações podem interferir em várias atividades sociais, dentre elas a credibilidade das vacinas.

Distorcendo informações

Essa atividade consiste em demonstrar como as informações/notícias são distorcidas pelas pessoas nos diálogos. A dinâmica funciona da seguinte maneira: Os estudantes irão ser dispostos em uma fila indiana. O primeiro da respectiva fila deverá retirar um cartão de uma caixa, onde está descrito um movimento corporal aleatório. O primeiro estudante, deverá realizar o movimento para o segundo, semelhante a dinâmica do telefone sem fio. Assim, quando o último aluno da fila visualizar o movimento irá repeti-lo para o professor, e ele mostrará a todos qual movimento estava descrito no cartão inicialmente. O propósito é que ao final da brincadeira, os discentes percebam que ao passar a informação de uma pessoa para outra ela vai sendo distorcida. Semelhante ao que acontece com as notícias.

Professor, para vivenciar essa dinâmica será necessário a criação de alguns cartões contendo um movimento corporal aleatório.

Sugerimos o seguinte movimento:

Mantenha-se apoiado e equilibrado em uma perna só e movimente a outra perna para a frente e para atrás. Em seguida, De pé, gire o tronco para ambos os lados até o limite do seu corpo.





3º ETAPA

ADAPTAÇÃO AO ENSINO REMOTO

Na aplicação remota, indicamos a utilização do Google Meet e o Classroomscreem para aplicação da dinâmica. Incialmente será feito um sorteio utilizando-se o Classroomscreem para definirmos a ordem dos estudantes na dinâmica. E para a realização dessa atividade o professor organizará um encontro síncrono no Google Meet para todos participarem. A priori, a dinâmica funcionará da seguinte maneira: o primeiro estudante da ordem (estabelecida por sorteio) receberá a informação de um movimento corporal aleatório. Em seguida, ele entrará na sala criada pelo professor, ligará sua câmera e irá aguardar a entrada do segundo estudante da sequência.

Após isso, o primeiro realizará o movimento previamente descrito e o segundo observará atentamente os movimentos realizados pelo seu colega. Posteriormente, o primeiro estudante sairá da sala do Meet e o professor solicitará a entrada do terceiro da lista, sendo que o procedimento será o mesmo (entrada de um novo estudante, realização do movimento e saída do estudante que realizou o movimento). Para essa adaptação ter êxito, é preciso que se mantenha apenas dois discentes ao mesmo tempo e que a mensagem (movimento corporal) seja transmitida entre eles, fazendo uma analogia a disseminação de informações.

Ao final, o professor apresentará a gravação do momento para demonstrar aos estudantes o quanto o movimento corporal foi modificado ao longo da atividade. O propósito dessa dinâmica é sensibilizar os estudantes acerca desse problema e ilustrar como as informações podem ser distorcidas ao ser transmitidas de uma pessoa para a outra

4º ETAPA



- ➔ **Duração:** Um encontro presencial.
- ➔ **Objetivo:** Estimular a percepção dos estudantes para identificar informações falsas presentes em notícias disseminadas nas redes sociais.
- ➔ **Habilidades BNCC:** EM13CNT301, EM13CNT303 e EM13CNT304.
- ➔ **Descrição da atividade:** Utilizando a divisão dos alunos em grupos (realizada na etapa 2). Será disponibilizado duas *Fake News* disseminadas nas mídias sociais. Sobre essa notícia, os grupos irão discutir e propor respostas (hipóteses) para os seguintes questionamentos:
 - Quais erros ou inverdades vocês conseguiram detectar nesta notícia?
 - Que ferramentas vocês utilizaram para descobrir estas inverdades?
 - Na opinião do grupo, quais as inverdades mais absurdas nesta notícia?
 - É possível “rastrear” esta fake News até sua origem? Justifique
 - Quais foram os critérios que vocês se basearam para afirmar que a informação não é verdadeira?
 - Existe, na notícia alguma ou algumas informações corretas? Se sim, destaque-a(s).
 - Em sua opinião, quais as consequências mais graves das inverdades veiculadas nesta notícia?

Em seguida, no formato de mesa redonda, os grupos irão expor sua notícia e seu posicionamento e as respostas (hipóteses) para as perguntas norteadoras desse momento, gerando uma discussão com os demais.

Ao final dessa etapa, o professor poderá apresentar ferramentas e sites que possibilitem identificar se a notícia veiculada é verídica como, por exemplo: o <http://nilc-fakenews.herokuapp.com/> que nos mostra a veracidade da notícia escolhida. Outra sugestão é apresentar o Manual de Enfrentamento de Fake News em tempos de Covid-19 disponível no <https://www.ufpe.br/>.



ADAPTAÇÃO AO ENSINO REMOTO

Para adaptar ao ensino remoto, esse momento poderá ocorrer a partir do uso do Google Meet. O professor poderá abrir salas diferentes e disponibilizar as notícias para análise dos grupos. Em seguida, irá propor uma discussão síncrona com todos os grupos acerca das questões problema.





4ª ETAPA

Sugestões de notícias

Notícia 1:

Encontrada

Informativo oficial da Fiocruz. Muito esclarecedor:

FIOCRUZ

O Corona vírus é maior do que o normal: o diâmetro da célula é de 400 a 500 microns e, por esse motivo, qualquer máscara impede a sua entrada no organismo.

O vírus não se propaga no ar.

O coronavírus, quando cai sobre uma superfície de metal, permanece vivo durante 12 horas. Lavar as mãos com água e sabão é suficiente para o destruir.

O corona vírus quando cai sobre um tecido, permanece vivo durante 9 horas, portanto, lavar a roupa ou colocá-la ao sol durante 2 horas, será suficiente para o eliminar.

O vírus só vive nas mãos durante 10 minutos. Assim, usar um desinfetante em gel também o eliminará.

O vírus exposto a uma temperatura de 26 a 27 ° C morre.

A água que esteja exposta ao sol poderá ser consumida sem qualquer perigo. Evitar comer gelados ou pratos frios: os alimentos quentes são mais seguros, visto que o calor elimina o vírus.

Gargarejar com água morna ou salgada mata os vírus que se alojam nas amígdalas e evita que passem para os pulmões.

Estas medidas são suficientes para evitar a ocorrência e propagação do vírus em qualquer parte do mundo.

FIOCRUZ (Fundação Instituto Oswaldo Cruz)

.....

Compartilhe!

Professor, caso queira tornar mais intrigante essa etapa, poderia utilizar-se de formatos diferentes de comunicação. Exemplo: Reportagens, imagens e vídeos que tragam consigo uma informação que gere dúvidas e questionamentos acerca do material.

Fonte: desconhecida

15:1

Notícia 2:



Tasuku Honjo - Wikipedia
en.m.wikipedia.org

CHOCANTE *

Professor japonês de fisiologia e medicina, prof. Tasuku Honjo causou um rebuliço na mídia hoje quando disse que o coronavírus não é natural. Se fosse natural, não afetaria o mundo inteiro dessa forma. Porque a temperatura varia de país para país dependendo da espécie. Se fosse natural, só afetaria países com a mesma temperatura da China. Em vez disso, está se espalhando da mesma forma para um país como a Suíça e para áreas desertas. Se fosse natural, se espalharia em lugares frios, mas morreria em lugares quentes. Estudei animais e vírus por 40 anos. Não é natural. É feito e o vírus é totalmente artificial. Trabalhei em um laboratório de Wuhan na China por 4 anos. Conheço bem todos os funcionários deste laboratório. Liguei para todos eles após o acidente da coroa. Mas todos os seus telefones estão desligados há meses e agora se sabe que todos esses técnicos de laboratório estão mortos.

Com base em todos os meus conhecimentos e pesquisas anteriores, posso dizer com 100% de certeza que Corona19 não é natural. Não é de morcegos. China fez isso. Se o que estou dizendo hoje estiver errado agora ou mesmo depois de minha morte, o governo pode retirar meu Prêmio Nobel. Mas a China está mentindo, e essa verdade um dia será revelada a todos.

https://en.m.wikipedia.org/wiki/Tasuku_Honjo

POR FAVOR, FORNEÇA ESTA MENSAGEM À MAIORIA DAS PESSOAS PORQUE ELES TEM QUE PAGAR PELO QUE ACONTECE COM TODOS NÓS !!!

17:03

Fonte: desconhecida



5ª ETAPA

- ➔ **Duração:** Um encontro presencial + momentos extraclasse.
- ➔ **Objetivo:** Estimular os discentes a investigarem o tema através de pesquisas em mídias digitais e fontes seguras.
- ➔ **Habilidades BNCC:** EM13CNT303 e EM13CNT304.
- ➔ **Descrição da atividade:** Os grupos formados na etapa anterior serão orientados a construir uma apresentação. Os discentes poderão realizar um levantamento de dados e informações em mídias digitais para demonstrarem a importância da vacinação no controle de surtos epidêmicos e pandemias, com o foco na resolução da seguinte questão problema: **Que relação existe entre Fake News, baixos índices de vacinação e a ciência?** Além disso, os grupos precisarão propor uma solução para essa problemática. Após o término da atividade, cada grupo irá realizar sua apresentação.

Propomos que o professor responsável convide colegas de outras disciplinas para avaliarem a apresentação



ADAPTAÇÃO AO ENSINO REMOTO

As apresentações dos seminários poderão ser organizadas em conversas utilizando-se o WhatsApp ou Google Classroom. E para as apresentações propriamente ditas, sugerimos a utilização do Google Meet, Zoom ou plataformas e recursos de socialização similares.

Professor, para variar na sistematização dessa etapa, você poderia diversificar. Ao invés de utilizar seminário, essa sistematização poderia ser feita através de uma roda de conversa ou a criação de uma tempestade de ideias (Brainstorming).





6ª ETAPA

- ➔ **Duração:** Dois encontros presenciais .
- ➔ **Objetivo:** Apresentar o funcionamento dos principais recursos necessários para a criação, formatação e divulgação de podcasts.
- ➔ **Habilidades BNCC:** EM13CNT302.
- ➔ **Descrição:** As duas últimas etapas dessa SD terá o foco na divulgação científica através do podcast. O docente responsável fará uma oficina para apresentar aos discentes envolvidos os principais programas, ferramentas e técnicas necessárias na produção e divulgação do podcast. Dentre alguns programas que podem ser utilizados para a realização dessa etapa, citam-se os: gravador de voz, podcast Addict, audacy, podcast Republic, Anchor, Spreaker, Spreaker Studio e pocket cast, todos gratuitos.

Professor, apesar dessa quantidade de programas e aplicativos que foram citados nesse material, daremos ênfase no uso de dois aplicativos em especial: o *Anchor* e o *Spreaker*. Eles permitem realizar as gravações utilizando-se apenas de um *smartphone*. Esses aplicativos são compatíveis com a maioria dos celulares da atualidade e são *apps* gratuitos. Caso seus alunos não possuam essa ferramenta (*Smartphone*), você poderá utilizar o seu próprio aparelho e realizar as gravações isoladamente com os grupos que foram criados. Nessa situação, também aconselhamos o uso desses dois aplicativos, por se adequarem facilmente a essas situações.



Como bem sabemos, a maioria dos nossos estudantes não possuem computadores ou notebooks. E devido a isso, sugerimos o uso do *Anchor* e *Spreaker*. Esses dois aplicativos podem auxiliar os estudantes em todas as etapas de produção do podcast, pois eles possuem diversas ferramentas. Sendo elas: Captação do áudio, edição do áudio, anexador de sons, agregador de podcast nas plataformas digitais, organiza as gravações em episódios e dentre outros.

Links disponíveis de vídeos de tutoriais para auxiliá-lo a compreender como manusear esses recursos:

Melhores aplicativos para gravar podcast pelo celular:

<https://www.youtube.com/watch?v=jKDmo1xMJIs>

Gravação de podcast com celular - bastidores (Anchor):

<https://www.youtube.com/watch?v=a6ljBHNhqIO>





6ª ETAPA

Professor, caso sinta a necessidade de acelerar a aplicação dessa etapa da SD, sugerimos a elaboração de um quadro informativo, contendo as orientações básicas dos principais programas, aplicativos e ferramentas para a criação e divulgação dos podcasts. O intuito é auxiliar os estudantes nesse percurso, garantindo que eles compreendam o funcionamento dessas ferramentas digitais necessárias no processo de desenvolvimento de podcasts



SUGESTÃO DE QUADRO INFORMATIVO:

QUADRO INFORMATIVO



PRINCIPAIS FERRAMENTAS PARA A CRIAÇÃO E DIVULGAÇÃO DOS PODCASTS.

- 1 GRAVADORES DE VOZ**
 Descrição: Aplicativos para realizar gravações de voz. São ferramentas presentes em todos os smartphones.
 Download: Play Store ou Apple Store. Tutorial: 
- 2 AUDACITY**
 Descrição: É um software livre de edição digital de áudio disponível principalmente nas plataformas. É aconselhável utilizar em computadores e notebooks. Totalmente gratuito.
 Download: <https://www.audacityteam.org/download/> Tutorial: 
- 3 PODCAST ADDICT**
 Descrição: Aplicativo para smartphones Android que permite gerenciar seus arquivos de áudio e vídeo, além de permitir a importação dos arquivos para plataformas digitais
 Download: Play Store
- 4 ANCHOR**
 Descrição: Gravação de podcast para smartphones. Oferece opções de edição, como adicionar trilhas sonoras ou cortar partes do áudio, e traz uma seção para escutar podcasts na plataforma.
 Download: Play Store e Apple Store Tutorial: 
- 5 SPREAKER STUDIO**
 Descrição: Ferramenta de gravação audio da plataforma de podcast. Possui ferramentas semelhantes ao anchor
 Download: Play Store e Apple Store Tutorial: 

ADAPTAÇÃO AO ENSINO
REMOTO

A oficina poderá ser ministrada utilizando-se do *Google Meet*, *Zoom* ou plataformas similares.



7º ETAPA

- ➔ **Duração:** Um encontro presencial + momentos extraclasse.
- ➔ **Objetivo:** Proporcionar aos discentes a divulgação científica através da criação e divulgação de programas no formato podcast.
- ➔ **Habilidades BNCC:** EM13CNT302 e EM13CNT304.
- ➔ **Descrição:** Após todas as atividades e com o auxílio dos dados levantados nas pesquisas bibliográficas e investigações, os discentes estarão aptos a esclarecer as dúvidas predominantes da comunidade, respaldados com embasamento científico que obtiveram ao longo dos procedimentos dessa SD. Diante disso, criarão um programa usando a ferramenta digital podcast, para produzir um material que será disponibilizado na comunidade e nas redes sociais com objetivo de estimular as pessoas a voltarem a dar credibilidade aos produtos científicos, em especial, as vacinas.



- Disponibilize o roteiro para a criação dos podcast no *Google Classroom* ou algum aplicativo similar.
- Através dos grupos de *WhatsApp* ou as salas de aula *Google Classroom* ou plataformas de socialização similares, oriente seus alunos quanto a produção do material e acompanhe a realização de cada momento do roteiro.
- Para auxiliar essas orientações, você poderá organizar encontros síncronos com os grupos via *Google Meet* ou *Zoom*, o propósito desses encontros é sanar algumas dúvidas no processo de criação e orientá-los quanto ao uso dos programas e aplicativos.



ROTEIRO PARA CRIAÇÃO DOS PODCASTS

1º Momento: Escolha do tema – Os grupos de estudantes precisarão decidir a escolha de um assunto ou pauta que seja relevante no contexto trabalhado.

2º Momento: Distribuição das tarefas - Nesse momento haverá uma distribuição de tarefas. Das tarefas disponíveis citamos: Captação do áudio, edição do áudio, criação do roteiro(textos), formatação dos textos, apresentação do podcast, criação da vinheta e divulgação.

3º Momento: Fomentar a pesquisa – Sugerir situações problemas sobre a temática vacinas para estimular os estudantes a realizarem as pesquisas, que proporciona o levantamento de informações e a construção de argumentos que serão utilizados na construção das pautas e roteiros necessários à criação dos podcasts.

4º Momento: Criação dos roteiros - Antes de criar o roteiro (texto que será lido) os grupos precisarão decidir qual dos tipos de roteiros eles pretendem fazer. Dentre as opções, acreditamos que roteiros de entrevista, de programas e os documentais são os mais relevantes para esse momento.

5º Momento: Criação das vinhetas para os podcasts Programas: É necessário utilizar sites com músicas ou sons sem copyrights. Indicamos três: Youtube Library, Soundsnap e Freesound ou nos próprios aplicativos para criar podcast (Anchor e/ou Spreaker) já possuem sons sem direitos autorais.

6º Momento: Edição e divulgação dos podcasts.

Professor, acreditamos que essa etapa da sequência didática é a mais longa. Pois é necessário que se reserve um tempo para correção dos roteiros dos estudantes, ensaios, edição do material gravado e um espaço para autocrítica. Somente dessa forma as gravações terão a qualidade esperada. Outra sugestão é realizar a gravação com os smartphones dos estudantes e realizar a edição e ajustes finais no seu computador utilizando o endereço: <https://anchor.fm>



MODELO PARA AVALIAR OS PODCASTS



Título do podcast: _____ Grupo ()				
Categoria	Insuficiente	Suficiente	Bom	Excelente
Criatividade	O Podcast está enfadonho e sem criatividade	O Podcast não criou estratégias criativas, mas desenvolveu uma conversação interessante	O Podcast utilizou-se da criatividade para expor as informações	O Podcast supriu as expectativas, utilizou-se de várias estratégias criativas e expôs o conhecimento de maneira dinâmica
Qualidade do Som	Som baixo, vários ruídos externos, a voz distorcida dos integrantes e há presença de eco. O que resulta em dificuldades para compreender as informações que estavam sendo repassadas	O som manteve uma altura adequada, a voz dos participantes está compreensível. Contudo, percebe-se a presença de eco e ruídos externos que acarretam dificuldades para manter a atenção	A voz dos participantes não está distorcida, o som manteve-se com uma altura adequada, sem eco e com uma pequena e quase imperceptível presença de ruídos externos	Adequou todos os parâmetros avaliados no quesito qualidade do som
Qualidade das Informações	Informações irrelevantes, ideias isoladas e sem referências	Informações relevantes e referenciadas, mas as ideias continuam isoladas	Informações relevantes e ideias conectadas, mas ainda não estão referenciadas	Informações relevantes, ideias conectadas e referenciadas
Grau de Cientificidade	O podcast utilizou informações relacionadas ao senso comum	O podcast utilizou informações com embasamento científico, mas continuou inserindo termos e conceitos associados ao senso comum	O podcast utilizou informações com um grau relevante de cientificidade sem a presença de termos ou conceitos associados ao senso comum	O podcast utilizou informações com um grau relevante de cientificidade e referenciou as informações repassadas
Objetividade e desempenho do grupo	As informações não eram claras, nem objetivas e os estudantes estavam apenas lendo as informações pesquisadas	Os estudantes foram claros e objetivos, mas estavam apenas lendo as informações pesquisadas	Os estudantes foram claros, objetivos e parcialmente autênticos, uma vez ainda é identificado a leitura de alguns trechos das informações pesquisadas	Os estudantes foram claros, objetivos e autênticos, uma vez que expuseram sua opinião de forma natural e espontânea



INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO

Instrumento de avaliação dos GRUPOS no decorrer da aplicação da sequência didática.

Crítérios	Insuficiente	Suficiente	Exepcional
Desenvolvimento das hipóteses e a participação das discussões	Não desenvolveu	Desenvolveu hipóteses sem embasamento científico	Desenvolveu hipóteses sustentadas por saberes científicos
Empenho nas pesquisas/investigações	Não pesquisou	Pesquisou, mas se deteve a fontes não confiáveis, além de necessitar de orientação do professor	Foi independente na realização da pesquisa e utilizou fontes confiáveis
Apresentação dos resultados das pesquisas	Não apresentou	Conseguiu adquirir informações pertinentes, mas não teve desenvoltura na apresentação	Compreendeu a temática e apresentou com excelência
Empenho na criação dos Podcast	Não se empenhou	Criou o podcast, mas não soube selecionar informações pertinentes e não conseguiu ser persuasivo na transmissão das informações	Criou o podcast, selecionou informações relevantes e foi persuasivo na transmissão das informações
Domínio do assunto	Aprendizado abaixo do esperado	Domina o assunto, mas não consegue transmitir o aprendizado	Domina o assunto e transmite o aprendizado

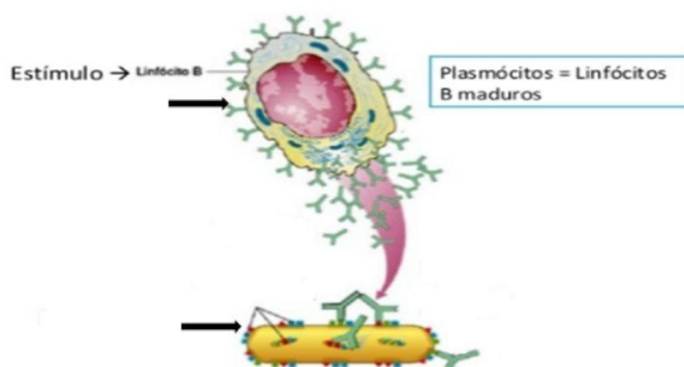
Instrumento de avaliação INDIVIDUAL que será disponibilizado ao fim da aplicação da SD.

1 - Mário e João são dois estudantes do 3º ano do ensino médio. Em um certo dia, estavam conversando sobre a recente pandemia que assolou o mundo no ano de 2020. E nesse diálogo, Mário comentou que a necessidade de termos vacinas disponíveis tornou-se ainda mais evidente nesse contexto, afirmando que a vacinação é um método de prevenção, pois estimula o nosso corpo a produzir anticorpos contra os patógenos responsáveis por causar doenças. João ficou surpreso com o comentário do seu colega, pois sempre acreditou que as vacinas combatiam e tratavam as pessoas que eram acometidas por doenças. E agora, quem está correto? Utilize o conhecimento que você adquiriu ao longo das atividades desse projeto para justificar a sua resposta.



2 - Carlos, um estudante do 3º ano do ensino médio, ao chegar em casa percebeu que seu avô e sua mãe estavam em meio a uma discussão. Carlos se aproximou para entender qual seria a razão daquela confusão, e percebeu que o motivo era que seu avô não estava querendo ir ao postinho de saúde para tomar suas vacinas. Carlos, então questionou: Vô, por que o senhor não quer tomar suas vacinas? Seu avô então respondeu: As vacinas não servem de nada! Todas as vezes que me vacino fico doente. Então a partir de hoje não irei mais me vacinar e ponto final. Carlos sabia que o seu avô estava errado, pois a verdade é que nenhuma vacina, testada e comprovada cientificamente, causa qualquer tipo de doença, embora ele saiba que, de fato, algumas a serem aplicadas podem provocar reações. Diante disso, imagine que Carlos seja você. Como você iria tentar convencer seu avô a se vacinar? Quais argumentos você utilizaria para explicar os motivos das reações e a importância da vacina? Busque usar os conceitos que adquiriu ao longo desse projeto.

3 - Um dos conceitos trabalhados ao longo desse projeto são as respostas imunológicas. Vimos que um patógeno ao passar pelas primeiras linhas de defesa do nosso corpo, precisa ser destruído pelos linfócitos T e B. Os linfócitos B são os principais responsáveis pela produção de anticorpos e destruição dos patógenos. Para testar seu conhecimento, observe a imagem abaixo, reconheça as estruturas apresentadas e explique qual mecanismo imunológico a imagem está exemplificando.



ANEXO A – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA

UFPE - CENTRO ACADÊMICO DE VITÓRIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - CAV/UFPE	
--	---

Continuação do Parecer: 4.833.375

Ausência	TCLE_Responsaveis_menores_de_18.doc	04/05/2021 11:02:29	DANILLO SIPRIANO DO NASCIMENTO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_Responsaveis_maiores_de_18.doc	04/05/2021 11:02:21	DANILLO SIPRIANO DO NASCIMENTO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TALE_Menor_7a18.doc	04/05/2021 11:02:15	DANILLO SIPRIANO DO NASCIMENTO	Aceito
Orçamento	Orcamento.docx	04/05/2021 11:01:48	DANILLO SIPRIANO DO NASCIMENTO	Aceito
Folha de Rosto	folha_de_rosto.pdf	26/03/2021 16:35:19	DANILLO SIPRIANO DO NASCIMENTO	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

VITORIA DE SANTO ANTAO, 07 de Julho de 2021

Assinado por:
ERIKA MARIA SILVA FREITAS
 (Coordenador(a))

Endereço: Rua Dr. João Moura, 92 Bela Vista
Bairro: Matriz **CEP:** 55.612-440
UF: PE **Município:** VITORIA DE SANTO ANTAO
Telefone: (81)3114-4152 **E-mail:** cep.cav@ufpe.br

UFPE - CENTRO ACADÊMICO
DE VITÓRIA DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE
PERNAMBUCO - CAV/UFPE



Continuação do Parecer: 4.833.375

coleta de dados. Informamos que a APROVAÇÃO DEFINITIVA do projeto só será dada após o envio do Relatório Final da pesquisa. O pesquisador deverá fazer o download do modelo de Relatório Final para enviá-lo via "Notificação", pela Plataforma Brasil. Siga as instruções do link "Para enviar Relatório Final", disponível no site do CEP. Após apreciação desse relatório, o CEP emitirá novo Parecer Consubstanciado definitivo pelo sistema Plataforma Brasil.

Informamos, ainda, que o (a) pesquisador (a) deve desenvolver a pesquisa conforme delineada neste protocolo aprovado, exceto quando perceber risco ou dano não previsto ao voluntário participante (item V.3., da Resolução CNS/MS Nº 466/12).

Eventuais modificações nesta pesquisa devem ser solicitadas através de EMENDA ao projeto, identificando a parte do protocolo a ser modificada e suas justificativas.

É obrigatório que o pesquisador responsável pelo Protocolo de Pesquisa apresente a este Comitê de Ética, relatório parcial das atividades desenvolvidas no período de seis meses a contar da data de sua aprovação (item X.1.3.b., da Resolução CNS/MS Nº 466/12).

O CEP deve ser informado de todos os efeitos adversos ou fatos relevantes que alterem o curso normal do estudo (item V.5., da Resolução CNS/MS Nº 466/12). É papel do/a pesquisador/a assegurar todas as medidas imediatas e adequadas frente a evento adverso grave ocorrido (mesmo que tenha sido em outro centro) e ainda, enviar notificação à ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária, junto com seu posicionamento.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1722617.pdf	17/06/2021 10:59:53		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_CE_2.pdf	17/06/2021 10:53:13	DANILLO SIPRIANO DO NASCIMENTO	Aceito
Outros	carta_resposta_1.docx	17/06/2021 10:52:57	DANILLO SIPRIANO DO NASCIMENTO	Aceito
Cronograma	Cronograma.docx	17/06/2021 10:52:48	DANILLO SIPRIANO DO NASCIMENTO	Aceito
Outros	Termo_uso_imagens_depoimentos.doc	17/06/2021 10:44:15	DANILLO SIPRIANO DO NASCIMENTO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de	TCLE_Responsaveis_menores_de_18.doc	04/05/2021 11:02:29	DANILLO SIPRIANO DO NASCIMENTO	Aceito

Endereço: Rua Dr. João Moura, 92 Bela Vista

Bairro: Matriz

CEP: 55.612-440

UF: PE

Município: VITÓRIA DE SANTO ANTÃO

Telefone: (81)3114-4152

E-mail: cep.cav@ufpe.br

UFPE - CENTRO ACADÊMICO
DE VITÓRIA DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE
PERNAMBUCO - CAV/UFPE



Continuação do Parecer: 4.833.375

estão previstos na ementa da disciplina dessa referida turma. Dessa forma, acredita-se que não haverá déficits de aprendizagem". Projeto detalhado/ 7.1 participantes e instituição / página: 19.

PENDÊNCIA: ATENDIDA

2) Como será a reposição para os alunos que não aceitarem participar da pesquisa? Visto que os alunos do terceiro ano, comumente, já possuem uma quantidade alta de aulas.

RESPOSTA: "O professor pesquisador poderá indicar duas opções para reposição síncrona dessas aulas, sendo elas: no contraturno (um horário que não choque com as atividades do projeto) ou através do google meet. Além dessas, ou como complemento a essas, o professor se compromete em criar atividades de leitura e materiais apostilados para reforçar o que estará sendo trabalhado. Os discentes terão a possibilidade de dialogar com o professor e decidir qual é a melhor opção". Projeto detalhado/7.1 participantes e instituição / página:19.

PENDÊNCIA: ATENDIDA

3) Os pesquisadores ressaltam que a única finalidade de utilizarem fotos e gravações é analisar os resultados resgatando as vivências, sendo que as gravações e as imagens não serão inseridas no TCM". Ciente que utilizarão tais recursos, é obrigatório que adicionem o TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE IMAGEM E DEPOIMENTO (Resolução 466/12, Item III.1, i.).

RESPOSTA: Atendemos a exigência de elaborar o TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE IMAGEM E DEPOIMENTO (termo anexado).

PENDÊNCIA: ATENDIDA

RESPOSTA DO PESQUISADOR: Conforme a necessidade aprovação do comitê, a data de início da aplicação do projeto no cronograma foi alterada.

Todas as pendências e inadequações elencadas foram atendidas pelo pesquisador.

Considerações Finais a critério do CEP:

As exigências foram atendidas e o protocolo está APROVADO, sendo liberado para o início da

Endereço: Rua Dr. João Moura, 92 Bela Vista
Bairro: Matriz **CEP:** 55.612-440
UF: PE **Município:** VITORIA DE SANTO ANTAO
Telefone: (81)3114-4152 **E-mail:** cep.cav@ufpe.br

UFPE - CENTRO ACADÊMICO
DE VITÓRIA DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE
PERNAMBUCO - CAV/UFPE



Continuação do Parecer: 4.833.375

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Este estudo possuirá um cunho exploratório que a análise dos resultados estará dentro da perspectiva qualitativa de conteúdo.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

1. FOLHA DE ROSTO – anexada.
2. CARTA DE ANUÊNCIA – anexada.
3. TCLE maiores de 18 anos – anexado.
4. TALE – anexado.
5. TCLE impossibilitados de assinar – não aplicável.
6. TCLE responsáveis – anexado.
7. CURRÍCULO LATTES do pesquisador responsável e equipe – anexados.
8. PROJETO DETALHADO (conforme as normas da ABNT) – anexado.
9. PDF DE INFORMAÇÕES BÁSICAS DO PROJETO – anexado.
10. TERMO DE COMPROMISSO E CONFIDENCIALIDADE – anexado.
11. DECLARAÇÃO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE DADOS – não aplicável.
12. INSTRUMENTO de coleta de dados – anexado.
13. TERMO DE IMAGEM E DEPOIMENTO – anexado.

Recomendações:

Vide campo conclusões ou pendências e lista de inadequações.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Trata-se de análise de resposta ao parecer pendente no. 4.748.502 emitido pelo CEP em 01/06/2021:

1) Ciente que a ementa contempla uma quantidade específica de assuntos que deverão ser abordados na disciplina de Biologia, prezando pela formação e preparação dos estudantes para o vestibular, a pesquisa poderá deixar algum déficit na quantidade do referido conteúdo? O que o professor/pesquisador almeja abordar contempla todo o assunto que está previsto na ementa? Caso contrário, os alunos poderão ser prejudicados pela referida pesquisa.

RESPOSTA: "Visto que, as atividades que serão desenvolvidas permitirão que os estudantes assimilem conteúdos que envolvem várias áreas de estudo da Biologia, tais como: a microbiologia, taxonomia, fisiologia, citogenética, biotecnologia e ecologia, sendo essenciais para compreender o contexto que abrange a produção, ação e imunização com as vacinas, e todos esses conteúdos

Endereço: Rua Dr. João Moura, 92 Bela Vista
Bairro: Matriz **CEP:** 55.612-440
UF: PE **Município:** VITORIA DE SANTO ANTAO
Telefone: (81)3114-4152 **E-mail:** cep.cav@ufpe.br

UFPE - CENTRO ACADÊMICO
DE VITÓRIA DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE
PERNAMBUCO - CAV/UFPE



Continuação do Parecer: 4.833.375

necessárias à maior comunicação no contexto da comunidade escolar através da produção de podcasts educativos para a divulgação científica.

- Validar a aplicação da sequência didática através dos recursos de comunicação do tipo podcasts desenvolvidos pelos estudantes e trabalhados com o auxílio da comunidade escolar.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos: "A participação nesta pesquisa envolve riscos associados ao constrangimento em participar das atividades que envolverão exposição em público, como os debates, rodas de conversas, exposição dos saberes e a produção de materiais digitais. Parte dessas atividades não causarão constrangimento por se tratar de atividades corriqueiras do dia a dia de uma sala de aula, diferença é que elas estarão organizadas na SD. Buscando sanar ou minimizar outras dificuldades, os estudantes envolvidos serão lembrados durante todo o trabalho que os dados coletados serão utilizados, exclusivamente, para a pesquisa, ademais, também ressaltaremos que a participação nessas atividades será voluntária e o estudante não será obrigado a participar quando não estiver à vontade, sem sofrer nenhuma forma de penalização. Com relação as aulas, os participantes não serão prejudicados, uma vez que, as etapas da pesquisa ocorrerão no horário das aulas da disciplina do professor responsável, não acarretando prejuízo algum referente as outras disciplinas. Em um cenário onde as condições sanitárias não estejam favoráveis, os encontros presenciais préestabelecidos seguirão com todas as normas e protocolos de higiene, segurança e distanciamento social, para amenizar as possíveis interações físicas entre os estudantes no ambiente escolar. Outras atividades, serão desenvolvidas através de plataformas digitais (Google Meet e Whatsapp). Para os estudantes que possuem dificuldades de conexão com a internet, o responsável buscará auxiliar o participante com uma ajuda de custos de forma anônima, evitando constrangimentos futuros no decorrer das atividades."

Benefícios: "Os discentes participantes compreenderão os aspectos sociais, históricos e biológicos envolvidos com as Fake News e sua relação com a credibilidade para com os produtos científicos, em especial, as vacinas. Além disso, irão se familiarizar com alguns dos recursos tecnológicos para a comunicação científica e com o ensino por investigação que se baseia em atividades com problemas autênticos, que priorizam a autonomia do estudante na busca de informações, na comunicação e argumentação."

Endereço: Rua Dr. João Moura, 92 Bela Vista
Bairro: Matriz **CEP:** 55.612-440
UF: PE **Município:** VITORIA DE SANTO ANTAO
Telefone: (81)3114-4152 **E-mail:** cep.cav@ufpe.br

UFPE - CENTRO ACADÊMICO
DE VITÓRIA DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE
PERNAMBUCO - CAV/UFPE



Continuação do Parecer: 4.833.375

médio da escola. O critério utilizado para selecionar essa série, se dá pelo fato de que são estudantes que adquiriram conhecimentos fundamentais ao longo dos anos anteriores e, consequentemente, estarem mais habituados e familiarizados com alguns conceitos básicos da biologia. Além disso, estão na iminência do ingresso no ensino superior, desta forma, o referido trabalho será fundamental para inseri-los no contexto da produção e divulgação científica.

Critério de Exclusão: Estudantes das turmas de primeiro ano e segundo ano da referida escola, uma vez que não possuem o arcabouço teórico necessário para participar das atividades; às demais turmas de terceiro ano não participantes neste primeiro momento (da pesquisa/ Relato de Experiência, considerando o escasso tempo disponível do professor pesquisador para o trabalho com todos os terceiros anos, pois o mesmo possui pequena carga horária da disciplina de Biologia (duas aulas por semana). Também estão no critério de exclusão os discentes das turmas externas a escola por não fazerem parte da instituição em que o docente/pesquisador responsável leciona. Neste sentido, neste momento da pesquisa, só teremos possibilidade de definirmos uma das turmas de terceiro ano da escola para realizar a pesquisa; contudo, as demais turmas não participantes terão, em outro momento, a mesma oportunidade de formação que o terceiro ano participante.

Objetivo da Pesquisa:

Geral:

- Avaliar a importância na relação entre educação, saúde, meios de comunicação e mídias sociais para a formação de estudantes na Educação Básica pública acerca da temática vacinas.

Específicos:

- Diagnosticar a percepção da comunidade escolar sobre a importância da produção científica, relacionada à fabricação, distribuição e aplicação de vacinas na prevenção de doenças.
- Identificar os principais meios de obtenção de informação midiáticas dos estudantes e de seus familiares para o conhecimento sobre as possíveis relações entre as Fake News e a diminuição da confiança nas vacinas.
- Oportunizar estratégias de comunicação e investigativas através de uma sequência didática para auxiliar a compreensão dos estudantes acerca de conteúdos de biologia relacionados às vacinas, tais como: sistema imunológico, tipos de imunidade, produção de anticorpos, ciclo viral, tipos de vacinas, genética molecular dentre outros.
- Construir situações de aprendizagens que desenvolvam nos estudantes as habilidades

Endereço: Rua Dr. João Moura, 92 Bela Vista

Bairro: Matriz

CEP: 55.612-440

UF: PE

Município: VITORIA DE SANTO ANTAO

Telefone: (81)3114-4152

E-mail: cep.cav@ufpe.br

UFPE - CENTRO ACADÊMICO
DE VITÓRIA DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE
PERNAMBUCO - CAV/UFPE



Continuação do Parecer: 4.833.375

serão trabalhados em nossas intervenções poderão auxiliá-los nas avaliações externas, a exemplo o ENEM.

7.2 Produto A proposta é construir uma sequência didática (SD) para aperfeiçoar o entendimento dos estudantes sobre vacinas e sua importância para as sociedades, relacionando-o com a problemática que envolve as Fake News. Para a realização das atividades propostas na SD, serão utilizados vários recursos didáticos, com destaque ao Podcast por ser uma ferramenta que estimula a divulgação científica e os conhecimentos construídos. Nessa perspectiva, o estudo estimulará o desenvolvimento crítico do estudante sobre as vacinas, em que o podcast será utilizado como recurso para disseminar o conhecimento construído ao longo das atividades que estarão sendo vivenciadas. Dessa forma, a sequência didática levará a uma melhor compreensão do tema vacinas e a diminuição da influência das Fake News na vida dos estudantes. A sequência foi pensada para ser desenvolvida em sete etapas descritas no decorrer desse projeto.

7.3 Coleta e análises de dados. Este estudo possuirá um cunho exploratório, uma vez que auxilia o pesquisador a desenvolver, esclarecer e compreender o conhecimento sobre determinado assunto (CARVALHO, 2019). Apoiar-se-á na pesquisa e ação, caracterizando-se por ser um procedimento investigativo em que o pesquisador e os sujeitos trabalham em conjunto com o objetivo de buscar a resolução ou entendimento de problemas por meio de intervenções diretas (CARVALHO, 2019). A obtenção de dados ocorrerá através de instrumentos diagnósticos (pré-teste) constituintes da SD a fim de mensurar o conhecimento biológico dos discentes sobre as vacinas e as Fake News. A observação do professor acontecerá no desenvolvimento das intervenções pelos estudantes ao longo da realização das atividades propostas na sequência didática, como também, pelo nível de apropriação dos conceitos científicos construídos na elaboração dos roteiros/pautas desses para a produção e exposição dos podcasts, sendo as etapas e desenvolvimento das informações registradas por gravações para posteriormente se extrair informações e analisá-las para fins de discussão do estudo.

7.4 Procedimentos A proposta é construir uma sequência didática para aperfeiçoar o entendimento dos estudantes sobre vacinas e sua importância para as sociedades, buscando ainda relacionar o tema com problemas emergentes, a exemplo das Fake News. Para a realização das atividades propostas na SD, serão utilizados vários recursos didáticos, principalmente o Podcast, por ser uma ferramenta que estimula a disseminação do conhecimento construído.

CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO

Critério de Inclusão: Os participantes serão estudantes das turmas de terceiro ano de ensino

Endereço: Rua Dr. João Moura, 92 Bela Vista
Bairro: Matriz **CEP:** 55.612-440
UF: PE **Município:** VITÓRIA DE SANTO ANTAO
Telefone: (81)3114-4152 **E-mail:** cep.cav@ufpe.br

UFPE - CENTRO ACADÊMICO
DE VITÓRIA DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE
PERNAMBUCO - CAV/UFPE



Continuação do Parecer: 4.833.375

científica e colaborar com a sua formação. As intervenções estão organizadas em etapas que serão vivenciadas ao longo do projeto, dentre as atividades estão: uma atividade diagnóstica, a apresentação e discussão do tema vacinas e a relação com as Fake News, seminários, dinâmicas e construção de modelos didáticos. Ao final, irão compilar os conceitos assimilados e os resultados obtidos por meio da produção e registro em podcasts. O projeto ocorrerá em uma escola pública Estadual de Alagoas, localizada no município de Santana do Ipanema com estudantes de 3º ano do ensino médio. Os dados serão obtidos através de instrumentos diagnósticos e observações no desenvolvimento das atividades. A análise dos resultados estará dentro da perspectiva qualitativa de conteúdo de Bardin.

DESENHO DO ESTUDO

Este estudo possuirá um cunho exploratório, uma vez que auxilia o pesquisador a desenvolver, esclarecer e compreender o conhecimento sobre determinado assunto (CARVALHO, 2019). Apoiar-se-á na pesquisa e ação, caracterizando-se por ser um procedimento investigativo em que o pesquisador e os sujeitos trabalham em conjunto com o objetivo de buscar a resolução ou entendimento de problemas por meio de intervenções diretas (CARVALHO, 2019).

MÉTODOS

Participantes e instituição. O local de pesquisa será a escola Estadual Professor Mileno Ferreira da Silva, localizada no município de Santana do Ipanema – AL, sendo considerada uma das principais cidades do sertão alagoano. A instituição de ensino não é de tempo integral, possui laboratórios de ciência e informática, mas com poucos recursos. Funciona nos três turnos, ofertando desde o ensino fundamental e ensino médio ao ensino profissionalizante. Boa parte dos seus estudantes reside na zona rural do município e nos últimos anos obteve baixos índices nas avaliações externas, a exemplo do SAEB e do ENEM. O critério de escolha do local se deu por dois motivos: o primeiro é por ser o local de trabalho do professor/pesquisador; e o segundo é uma escola de ensino básico e pública. As atividades serão desenvolvidas com estudantes de 3º ano do ensino médio da referida escola, uma vez que já cursaram boa parte do Ensino Médio, o que os qualifica por possuírem uma bagagem de conhecimento biológico relativamente extensa, oportunizando maior compreensão e desenvolvimento sobre o tema em estudo. Além de que, os conteúdos que

Endereço: Rua Dr. João Moura, 92 Bela Vista
Bairro: Matriz **CEP:** 55.612-440
UF: PE **Município:** VITORIA DE SANTO ANTAO
Telefone: (81)3114-4152 **E-mail:** cep.cav@ufpe.br

UFPE - CENTRO ACADÊMICO
DE VITÓRIA DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE
PERNAMBUCO - CAV/UFPE



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: A IMPORTÂNCIA DA INFORMAÇÃO CIENTÍFICA CONTRA AS FAKE NEWS DAS VACINAS: CONSTRUINDO ENTENDIMENTOS POR UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA E NO USO DE PODCAST NO ENSINO MÉDIO

Pesquisador: DANILLO SIPRIANO DO NASCIMENTO

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 45066121.1.0000.9430

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.833.375

Apresentação do Projeto:

Trata-se de um projeto de pesquisa para Dissertação/TCM do programa de pós-graduação em ensino de biologia – PROFBIO da Universidade Federal de Pernambuco do prof. DANILLO SIPRIANO DO NASCIMENTO. As informações descritas nos campos "Apresentação do Projeto", "Objetivo da Pesquisa" e "Avaliação dos Riscos e Benefícios" foram obtidas do Projeto Detalhado (Projeto_CE_2.pdf de 17/06/2021 e das Informações Básicas do projeto (PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1722617.pdf de 17/06/2021).

RESUMO:

A escola é um dos principais pilares da sociedade para a construção dos conhecimentos, em especial, os que envolvem a saúde individual e coletiva. À vista disso, este estudo avaliará a relação entre educação, saúde, meios de comunicação e mídias sociais para a formação de estudantes na Educação Básica pública. As intervenções buscarão mostrar a relevância dessa relação com o conteúdo de vacinas. Especificamente, focaremos no campo das Ciências Biológicas por se fazer indispensável na compreensão dos aspectos concernentes à produção científica e desenvolvimento do senso crítico. A proposta baseia-se na construção de uma sequência didática com objetivo de instruir os educandos a usarem o Podcast, a fim de estimular a divulgação

Endereço: Rua Dr. João Moura, 92 Bela Vista

Bairro: Matriz

CEP: 55.612-440

UF: PE

Município: VITORIA DE SANTO ANTAO

Telefone: (81)3114-4152

E-mail: cep.cav@ufpe.br