

ANÁLISE DO CONHECIMENTO SOBRE VÍRUS, VACINAS, CIÊNCIA, TECNOLOGIA, NEGACIONISMO E ANTIVACINA DE ESTUDANTES DO 9º ANO DE UMA ESCOLA PÚBLICA

ANALYSIS OF KNOWLEDGE ABOUT VIRUS, VACCINES, SCIENCE, TECHNOLOGY, DENIALISM AND ANTI-VACCINE OF 9TH YEAR STUDENTS AT A PUBLIC SCHOOL

ANÁLISIS DEL CONOCIMIENTO SOBRE VIRUS, VACUNAS, CIENCIA, TECNOLOGÍA, NEGACIONISMO Y ANTIVACUNAS DE ESTUDIANTES DE 9NO AÑO DE UNA ESCUELA PÚBLICA

Vanusa Maria de Oliveira

vanusamaria1038@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-8901-3374>

Secretaria de Estado de Educação de Mato Grosso

Geison Jader Mello

geison.mello@ifmt.edu.br

<https://orcid.org/0000-0002-0991-2327>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

RESUMO

Diversos são os grupos negacionistas e anti-ciência que propagaram informações inverídicas nas mídias sobre a Pandemia da Covid-19. Os impactos negativos destas ações na educação tornam necessário saber até que ponto os estudantes têm desenvolvido o senso crítico/reflexivo frente a informações do mundo atual. Desse modo, o objetivo deste artigo consiste em analisar o conhecimento dos estudantes a respeito do desenvolvimento científico e tecnológico, do acesso a informações, das vacinas, dos vírus, das medidas de prevenção da Covid-19, do negacionismo e da antivacina, a partir de uma sequência de perguntas. Metodologicamente, este estudo se estrutura como pesquisa de campo, de abordagem qualitativa e caráter explicativo. Além disso, participaram desta investigação 34 discentes do 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública, do município de Primavera do Leste-MT, no mês de setembro de 2022, os quais responderam a sequência de perguntas. Salienta-se, ainda, que a análise dos dados foi realizada com base na observação e na interpretação dos pesquisadores. Em suma, os resultados obtidos na sequência de perguntas demonstraram que os sujeitos da pesquisa desenvolveram parcialmente as habilidades e as competências elencadas na BNCC e no DRC-MT para os anos finais do Ensino Fundamental do componente curricular Ciências da Natureza. Destaca-se que isso implica na maneira como esses educandos lidarão com os desafios impostos pelo mundo atual.

PALAVRAS-CHAVE: Anticiência; Grupos negacionistas; Pandemia da Covid-19; Vacina; Vírus.

ABSTRACT

There are several denialist and anti-science groups that have propagated false information in the media about the Covid-19 Pandemic. The negative impacts of these actions on education make it necessary to know to what extent students have developed a critical/reflective sense when faced with information from the current world. Therefore, the objective of this article is to analyze students' knowledge regarding scientific and technological development, access to information, vaccines, viruses, Covid-19 prevention measures, denialism and anti-vaccineism, based on of a sequence of questions. Methodologically, this study is structured as field research, with a qualitative approach and explanatory nature. Furthermore, 34 students from the 9th year of Elementary School at a public school, in the municipality of Primavera do Leste-MT, in the month of September 2022, participated in this investigation, who answered the sequence of questions. It should also be noted that data analysis was carried out based on the researchers' observation and interpretation. In short, the results obtained from the sequence of questions demonstrated that the research subjects partially developed the skills and competencies listed in the BNCC and DRC-MT for the final years of Elementary School in the Natural Sciences curricular component. It is noteworthy that this implies the way in which these students will deal with the challenges posed by today's world.

KEYWORDS: Antiscience; Denial groups; Covid-19 pandemic; Vaccine; Virus.

doi:10.22407/2176-1477/2024.v15.2559

Recebido em: 22/12/2023

Aprovado em: 21/03/2024

Publicado em: 22/03/2024

RESUMEN

Existen varios grupos negacionistas y anticiencia que han propagado información falsa en los medios sobre la Pandemia Covid-19. Los impactos negativos de estas acciones en la educación hacen necesario conocer en qué medida los estudiantes han desarrollado un sentido crítico/reflexivo ante la información del mundo actual. Por lo tanto, el objetivo de este artículo es analizar los conocimientos de los estudiantes sobre el desarrollo científico y tecnológico, el acceso a la información, las vacunas, los virus, las medidas de prevención del Covid-19, el negacionismo y el antivacunismo, a partir de una secuencia de preguntas. Metodológicamente, este estudio se estructura como una investigación de campo, con enfoque cualitativo y carácter explicativo. Además, de esta investigación participaron 34 alumnos del noveno año de la Enseñanza Primaria de una escuela pública, del municipio de Primavera do Leste-MT, en el mes de septiembre de 2022, quienes respondieron la secuencia de preguntas. Cabe señalar también que el análisis de los datos se realizó con base en la observación e interpretación de los investigadores. En resumen, los resultados obtenidos de la secuencia de preguntas demostraron que los sujetos de la investigación desarrollaron parcialmente las habilidades y competencias enumeradas en el BNCC y DRC-MT para los últimos años de la Educación Primaria en el componente curricular de Ciencias Naturales. Es de destacar que esto implica la forma en que estos estudiantes afrontarán los desafíos que plantea el mundo actual.

PALABRAS CLAVE: Anticidencia; Grupos de negación; Pandemia de COVID-19; Vacuna; Virus.

INTRODUÇÃO

A partir da pandemia da Covid-19 no início de 2020, houve um avanço expressivo de informações falsas divulgadas nas mídias, e os termos negacionismo à ciência e antivacina entraram em evidência. Além disso, o crescimento e a aceitação por parte da sociedade em relação às concepções apresentadas pelos grupos que defendem a antivacina e os negacionistas da ciência também aumentaram (OPAS, 2020; Bartelmebs; Venturi; Sousa, 2021).

Uma das explicações para o crescimento desses grupos está relacionada à falta de conhecimento sobre o funcionamento científico, pois é esse entendimento que faz com que as pessoas tenham confiança e deem credibilidade à ciência. Desse modo, este artigo teve como objetivo analisar o conhecimento dos estudantes a respeito do desenvolvimento científico e tecnológico, do acesso às informações, das vacinas, dos vírus, das medidas de prevenção da Covid-19, do negacionismo e da antivacina, por meio de uma sequência de perguntas.

No que tange ao significado de **Pandemia**, trata-se de um termo que nomeia uma propensão epidemiológica, em que vários surtos de uma determinada doença acontecem simultaneamente em vários lugares, afetando um número elevado de pessoas (Parihar; Kaur; Singh, 2021). Em 2020, a pandemia da Covid-19 propagou-se de forma global, uma patologia causada pelo vírus SARS-CoV-2, a qual acarretou efeitos devastadores à saúde pública, à economia e à educação (Granja; Barreto, 2022; Torres; Rodrigues, 2022).

Destaca-se que, em função do avanço científico e tecnológico, foi possível conhecer em tempo recorde o microrganismo causador da Covid-19 (Palácio; Takenami, 2020). Doença que teve como agente patológico um **vírus**, ser microscópico que:

Conforme sua estrutura e função, não se enquadram nas premissas da teoria celular consoante as quais todo ser vivo tem como unidade fundamental a célula. Além disso, sua definição como seres vivos se mostra num campo obscuro da fronteira entre a vida e não vida, já que, por intermédio das condições suficientes e necessárias, essas entidades agem como seres vivos (Ramos, 2021, p. 313).

A esse respeito, Prosdocimi e Farias (2020) e Calafate (2022) destacam que, devido aos vírus não possuírem membrana plasmática nem estrutura celular, esses seres não têm metabolismo quando estão fora de uma célula, tornando-se duas fortes razões para que não se enquadrem como seres vivos. Outro motivo diz respeito à falta de autonomia, ou seja, eles dependem de um ser vivo para ter ação. Com isso, não obedecem aos níveis de organização da vida defendidos na biologia (Ramos, 2021).

Um fator importante acerca dos vírus trata-se das mutações. Estas estão inseridas nas estratégias evolutivas que outorgam variabilidade aos patógenos (Ramos, 2021). Isso foi observado na pandemia da Covid-19, pois o SARS-CoV-2 possui alta taxa de mutação e transmissão. Com isso, houve o surgimento de diversas variantes desse agente patogênico (Fraguas; Gonzalez; Marques, 2021).

Além disso, apesar de os vírus serem frequentemente vistos como um problema, causando medo nas pessoas e sendo associados a catástrofes (Prosdocimi; Farias, 2020), na biotecnologia, os da família *baculovirus* podem ser usados como vetores na fabricação de vacinas, na produção de proteínas recombinantes, na transdução de células de mamíferos, na terapia gênica e no controle biológico de pragas na agricultura (Castro *et al.*, 2020; Calafate, 2021). Outro vírus utilizado como vetor na fabricação de vacinas é o *Adenovírus* (Pasternak; Orsi, 2021).

Em relação ao **negacionismo**, este pode ser definido como o ato de negar um fato já estabelecido pelo consenso científico (Pasternak; Orsi, 2021). Pode-se afirmar que o movimento nasce para descredibilizar as pesquisas científicas e causar dúvidas nas pessoas em relação à ciência (Pivaro; Giroto Junior, 2020). Consolidou-se no século XXI, com o advento da internet e das redes sociais, meios que coadunam e reforçam esses grupos e o consumo da informação sem fazer nenhum tipo de filtro a fim de diferenciar os fatos verdadeiros dos falsos (Vilela; Selles; 2020; Morel, 2021).

Outrossim, o negacionismo adota seis características, as quais foram visualizadas no decorrer da pandemia da Covid-19, sendo: detecção de conspiração; uso de falsos especialistas; seletividade; utilização de fatos publicados em artigos isolados que refutam o consenso científico; elaboração de expectativas impossíveis para a pesquisa; e uso de declarações falsas (Camargo Jr; Coeli, 2020). Nesse contexto, Semis (2018) destaca como relevante fazer sempre a verificação das notícias acessadas, para evitar a propagação de *Fake News*.

Frisa-se que há pessoas e grupos (negacionistas profissionais) que são pagos para propagar discursos negacionistas. Esses grupos são financiados por grandes empresas ou pessoas que têm seus interesses políticos/econômicos prejudicados (Morel, 2021). Diante disso, para enfrentar o negacionismo na atualidade, Pivaro e Giroto Junior (2020) salientam que é preciso investir em educação, incentivar e propiciar caminhos que levem o cidadão a desenvolver o pensamento crítico/reflexivo.

Sobre as **vacinas**, estas podem ser definidas como substâncias introduzidas no organismo humano feitas a partir do agente patogênico enfraquecido ou inativo (vacinas virais), ou ainda com partes de seu material genético (vacinas genéticas), vetor viral (vacinas de vetor viral) e proteínas (vacinas de subunidades), mas que não têm potencial de causar a doença. Ou seja, são estratégias utilizadas com o propósito de preparar o sistema imune para enfrentar uma enfermidade (Pasternak; Orsi, 2020; Maciel; Quaresma, 2021).

As vacinas agem no corpo humano induzindo o sistema imunológico a produzir anticorpos contra o antígeno em questão, criando células de memória. Caso a pessoa venha a ter contato no futuro com o agente causador da doença, o organismo já entende como

produzir os anticorpos para combatê-lo. Esse processo evidencia a função de prevenir enfermidades, reduzir o risco de adoecimento, evitar as formas graves da patologia, que muitas vezes pode levar à morte, além de diminuir os custos com internações (Maciel; Quaresma, 2021).

No cenário pandêmico da Covid-19, a vacina veio com uma importância gigantesca, por oferecer um potencial expressivo de recuperação dessa pandemia (Parihar; Kaur; Singh, 2021). No entanto, o que se observou foi uma resistência à vacinação contra a Covid-19. Cabe salientar, porém, que a resistência à vacinação não é recente; ela iniciou-se logo após a invenção da primeira vacina. Portanto, pode-se afirmar que o movimento antivacina é tão antigo quanto as próprias vacinas (Pasternak; Orsi, 2021).

Os grupos **antivacina** são compostos por indivíduos que rejeitam, questionam ou desprezam os programas vacinais disponibilizados pelo Estado e recusam a vacinação tanto para seus filhos quanto para si próprios. Estes grupos têm aumentado de forma considerável recentemente em função da facilidade de difundir informações fictícias relacionadas às vacinas por meio da mídia e das redes sociais (Camargo Jr, 2018; Vignoli; Rabello; Almeida, 2021).

Atualmente, existem grupos antivacinas constituídos por pessoas com poder aquisitivo alto, que dispõem de tratamentos alternativos de saúde, com discurso de que somente a alimentação adequada é suficiente para manter as crianças saudáveis; e pessoas de baixa renda e com um nível de conhecimento limitado, que têm suas decisões pautadas em notícias falsas divulgadas na internet por grupos antivacina (Shimizu, 2018). Para Lira *et al.* (2022), a propagação de notícias falsas relacionadas à área da saúde é preocupante, pois afeta diretamente a prevenção e o tratamento de doenças.

No cenário pandêmico a busca pela produção de vacinas foi intensificada, com o intuito de controlar o vírus da Covid-19 (Bezerra; Magno; Maia, 2021). Contudo, apesar de a vacina ser uma grande e importante aliada no controle de patologias e na diminuição de mortes, a politização e o negacionismo atingiram a vacinação, inclusive a da Covid-19 (Vasconcelos-Silva; Castiel, 2020; Bivar *et al.* 2021). Para Shimizu (2018), os grupos antivacina têm obtido êxito, provocando resultados negativos à ciência, uma vez que doenças que haviam sido erradicadas reapareceram, como por exemplo, o sarampo.

Destaca-se que a evolução do conhecimento e a aplicação do saber científico em benefício da sociedade ocorreram graças à **ciência**, que surgiu junto com a espécie humana e vem sendo construída ao longo de milênios. Provavelmente, sua construção nunca se completará, porque não é uma verdade absoluta e estática; sua evolução ocorre para dar respostas a problemas detectados pela sociedade (Chassot, 2004). Portanto, é basilar ressaltar que "a ciência não existiria sem pessoas apaixonadas pelo desejo de descobrir o modo pelo qual o mundo funciona" (Chalton; Macardle, 2017, p. 147).

Para Oliveira e Oliveira (2019, p. 12), "a ciência é a mais completa tradução dos sentimentos do homem diante de uma natureza complexa que precisa ser entendida". A esse respeito, Chassot (2018) e Oliveira e Oliveira (2019) aduzem que a ciência pode marcar épocas, alterar o modo vida da sociedade e provocar mudanças de concepções, porém, nem sempre trabalha com o propósito de gerar benefícios à população; muitas vezes é utilizada para construção de armas com alto poder de destruição, capazes de arrasar uma nação.

Na atualidade, a ciência adquiriu um significativo *status* no meio da sociedade, em função das incríveis realizações no meio industrial decorrentes do avanço do conhecimento e da aplicação do saber científico. Por conseguinte, essa área no mundo contemporâneo se sobressaiu e transpôs a ignorância, o preconceito e a subordinação aos dogmas religiosos, possibilitando o desenvolvimento de pesquisas. Além do mais, passou a ter um caráter

universal, praticada em todos os continentes, não ficando mais restrita ao Europeu (Rosa, 2012).

No entanto, a ciência tem enfrentado fortes ataques nos últimos tempos, como: a desqualificação e deslegitimação que facilitam o estrangulamento de seu financiamento e possibilitam a subtração de recursos públicos imprescindíveis para a execução de pesquisas, além do aumento da divulgação de concepções grotescas, que frequentemente coloca em risco a vida das pessoas (Camargo Jr, 2018).

Ante o exposto e considerando os discentes do 9º ano do Ensino Fundamental, torna-se necessário saber: até que ponto os estudantes têm desenvolvido o senso crítico/reflexivo frente às demandas do mundo atual? Eles têm conseguido construir um conhecimento científico a partir do desenvolvimento das habilidades e das competências preconizadas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e pelo Documento de Referência Curricular para Mato Grosso (DRC-MT)?

De acordo com a BNCC, desenvolver nos estudantes competências e habilidades os tornam aptos a resolver demandas complexas de seu cotidiano e a desempenhar o pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho (Brasil, 2017). Para tanto, o ensino de Ciências Naturais "almeja a formação cidadã dos estudantes para o domínio e uso dos conhecimentos científicos e seus desdobramentos nas mais diferentes esferas de sua vida" (Mato Grosso, 2018, p. 180).

Nessa perspectiva, tendo como foco o desenvolvimento de competências e habilidades dos anos finais do Ensino Fundamental do componente curricular Ciências da Natureza, optou-se por aplicar uma sequência de perguntas incluindo questões abertas e fechadas, cujos temas em pauta foram: vírus, vacinas, ciência, tecnologia, negacionismo e antivacina. Esse instrumento foi elegido com base no objetivo deste estudo, que consistiu em analisar os conhecimentos dos discentes sobre as temáticas abordadas, verificar como se sentiram e reagiram frente aos estímulos da pandemia, bem como se conseguiram desenvolver as competências e as habilidades preconizadas pela BNCC e pelo DRC-MT.

Por último, é importante frisar que analisar e verificar o conhecimento dos estudantes é imprescindível para que se possa planejar e aplicar ações a partir desses saberes. Para Zabala (2014), uma das primeiras tarefas do professor consiste em levar em conta os conhecimentos prévios de seus educandos. Corroborando com este pensamento, Oliveira (2013) afirma ser primordial compreender que a sondagem inicial para a construção de um conceito na primeira atividade instiga o discente a descrevê-lo, sendo este um processo resultante do conhecimento construído ao longo de suas experiências.

METODOLOGIA

A presente investigação se aproxima da pesquisa de campo, de caráter explicativo e abordagem qualitativa. Segundo Minayo (1994), o método qualitativo responde a questões mais particulares e preocupa-se com um nível de realidade que não pode ser reduzido a números. Em outras palavras, esse tipo de pesquisa trabalha com o universo de significados, crenças, aspirações, valores e atitudes, bem como corresponde a um espaço mais profundo dos fenômenos, os quais não podem ser quantificados.

Quanto ao procedimento, aproxima-se da pesquisa de campo, tendo em vista que parte da observação ou da interrogação no contexto social onde foi constatado o problema, elemento este analisado por meio de métodos e técnicas específicas para encontrar uma explicação. Ademais, tem por finalidade obter informações e conhecimentos em relação ao problema e descobrir novos fenômenos ou relações entre eles (Fachin, 2006; Marconi;

Lakatos, 2003). Em suma, esse procedimento estuda um único grupo ou comunidade e utiliza-se de técnicas de observação e de interrogação (Gil, 2008).

Evidencia-se, ainda, que este estudo foi realizado em uma escola pública estadual, no município de Primavera do Leste, estado de Mato Grosso. A referida escola é de porte médio, com aproximadamente 634 educandos, e funciona em dois turnos: matutino e vespertino. Em relação à estrutura física, a instituição possui 12 salas de aulas, além de outros ambientes, como sala dos professores, biblioteca, coordenação, secretaria, diretoria e sanitários.

Outrossim, este estudo envolveu 34 estudantes distribuídos nas 6 turmas do 9º ano do Ensino Fundamental da escola mencionada, sendo 2 no período matutino e 4 no período vespertino. A escolha desse grupo ocorreu em função do conteúdo/temática a ser investigado ter sido aplicado nos anos anteriores. Logo, esses discentes tinham condições de serem analisados quanto aos conhecimentos adquiridos ao longo dessa etapa.

Cabe destacar que os sujeitos da pesquisa enfrentaram a pandemia da Covid-19, a qual iniciou no ano de 2020. Nessa ocasião, as aulas presenciais foram suspensas e passaram a ocorrer de forma remota até julho de 2021. Em agosto, as aulas retornaram presencialmente. No entanto, as turmas foram divididas em grupos (A e B), com o grupo A frequentando a escola em uma semana e o grupo B na semana seguinte. Os pais/responsáveis tinham a opção de enviar ou não os filhos para a escola. Em outubro do mesmo ano, tornou-se obrigatório o retorno presencial de todos os educandos às escolas.

Durante o período pandêmico em que as aulas aconteciam de forma remota, muitos discentes não participavam das aulas síncronas por não possuírem celular, computador ou internet de boa qualidade. Com isso, retiravam na escola as apostilas e realizavam as atividades em casa sem o auxílio do professor, devolvendo, ao final do bimestre, as atividades respondidas na escola.

Sublinha-se, ainda, que a presente investigação foi submetida à apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa por envolver seres humanos no estudo. Sendo assim, foi cadastrada na Plataforma Brasil e aprovada no mês de agosto de 2022, sob o número do CAAE: 61439622.3.0000.5165, com parecer de número 5.619.256. Com o intuito de assegurar o anonimato dos indivíduos, foram atribuídas siglas para identificá-los: E1, E2, ..., E34, o que significa Estudante1, Estudante 2, e assim por diante.

Adotou-se como critério de inclusão os estudantes devidamente matriculados no 9º ano do Ensino Fundamental que aceitaram participar voluntariamente da pesquisa e foram autorizados pelo responsável legal. Além disso, para coleta de dados, optou-se pelo Questionário (QT), ou sequência de perguntas. Segundo Gil (2008), o questionário (sequência de perguntas) é uma técnica de investigação com questões abertas, fechadas ou mistas. Essas perguntas são submetidas aos participantes, com a intenção de adquirir informações sobre conhecimentos, interesses, sentimentos, crenças, valores, entre outros.

A sequência de perguntas continha questões abertas e fechadas relacionadas a vacinas, vírus, desenvolvimento científico e tecnológico, bem como negacionismo à ciência e antivacina. Esse instrumento foi aplicado pelos pesquisadores exclusivamente aos participantes. Para isso, os educandos foram retirados da sala de aula durante o período letivo e encaminhados para outro local reservado para este fim. Assim, a sequência de perguntas foi aplicada em dois momentos: um no período matutino para os estudantes que frequentavam a escola nesse turno, e outro no período vespertino para aqueles que estudavam à tarde.

Por fim, a análise dos dados foi realizada por meio da observação e da interpretação dos pesquisadores. Adotou-se a categorização das informações coletadas na sequência de perguntas, considerando-se as categorias pré-estabelecidas: desenvolvimento científico e

tecnológico, acesso à informação, vacinas, vírus, medidas de prevenção da Covid-19, e negacionismo e antivacina. A partir da análise das respostas dos discentes, emergiram categorias específicas para cada tópico da sequência de perguntas, as quais estão detalhadas no tópico resultados e discussões.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A aplicação do questionário teve como objetivo averiguar saberes e conhecimentos dos estudantes em relação às temáticas investigadas. Posteriormente, com base nos dados obtidos, foram planejadas ações pedagógicas com vistas a aprimorar o processo de ensino e aprendizagem dos participantes, o que fará parte de outro estudo. Esse questionário foi elaborado contemplando a série, unidade temática e habilidades preconizadas pela BNCC e pelo DRC-MT, conforme demonstrado no Quadro 1. Além do mais, foram contempladas as competências gerais (1, 2, 4, 5, 7, 8, 9 e 10) e as específicas do componente curricular Ciências da Natureza).

Quadro 1 - Unidade temática, habilidade e questões trabalhadas

6º ano	
Unidade temática	Habilidades
Matéria e Energia	(EF06CI04) Associar a produção de medicamentos e outros materiais sintéticos ao desenvolvimento científico e tecnológico, reconhecendo benefícios e avaliando impactos socioambientais.
Vida e Evolução	(EF06CI05.1MT) Explicar a organização morfofisiológica básica das células e seu papel como unidade estrutural e funcional dos seres vivos.
Questões: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 11 (descritas no texto).	
7º ano	
Unidade temática	Habilidades
Matéria e Energia	(EF07CI06) Discutir e avaliar mudanças econômicas, culturais e sociais, tanto na vida cotidiana quanto no mundo do trabalho, decorrentes do desenvolvimento de novos materiais e tecnologias (como automação e informatização).
Vida e Evolução	(EF07CI09.1MT) Interpretar as condições de saúde da comunidade, cidade ou estado, com base na análise e comparação de indicadores de saúde (como Diversidade de ecossistemas Fenômenos naturais e impactos ambientais Programas e indicadores de saúde pública taxa de mortalidade infantil, cobertura de saneamento básico e incidência de doenças de veiculação hídrica, atmosférica entre outras) e dos resultados de políticas públicas destinadas à saúde, sobretudo locais. (EF07CI10) Argumentar sobre a importância da vacinação para a saúde pública, com base em informações sobre a maneira como a vacina atua no organismo e o papel histórico da vacinação para a manutenção da saúde individual e coletiva e para a erradicação de doenças. (EF07CI11) Analisar historicamente o uso da tecnologia, incluindo a digital, nas diferentes dimensões da vida humana, considerando indicadores ambientais e de qualidade de vida.
Questões: 7, 8, 9, 16, 17 (descritas no texto).	

8º ano	
Unidade temática	Habilidades
Vida e Evolução	(EF08CI07) Comparar diferentes processos reprodutivos em plantas e animais em relação aos mecanismos adaptativos e evolutivos.
Questões: 12, 13, 14 (descritas no texto).	
9º ano	
Unidade temática	Habilidades
Vida e Evolução	(EF09CI11) Discutir a evolução e a diversidade das espécies com base na atuação da seleção natural sobre as variantes de uma mesma espécie, resultantes de processo reprodutivo.
Questão: 15 (descrita no texto).	

Fonte: Elaborado pelos autores.

A seguir, apresenta-se a análise da sequência de perguntas, confrontando os resultados com a literatura disponível. No primeiro tópico, faz-se a discussão das questões abertas; no segundo, destacam-se as categorias emergentes que afloraram a partir das respostas dos estudantes; e por último, realiza-se a análise das questões fechadas.

Análise das questões abertas da sequência de perguntas

Neste tópico, apresenta-se a análise das questões abertas da sequência de perguntas, elaborada levando em consideração as categorias pré-estabelecidas, as quais estão elencadas a seguir, juntamente com as questões contempladas em cada categoria. Cabe salientar que foram listadas apenas as respostas mais significativas para cada questão.

Desenvolvimento científico e tecnológico

Esta categoria contempla as questões 1, 2 e 3. O Quadro 2 mostra as respostas dos participantes à questão 1, que apresentou o seguinte questionamento: "Nos últimos anos, o desenvolvimento científico tem se efetivado de forma significativa, no que se refere a sua utilização em diferentes setores como agricultura, indústria, saúde, entre outros. Sobre esse assunto, você avalia que esse cenário científico apresenta apenas benefícios à sociedade? Comente".

Quadro 2 - Resposta à questão 1

E10: "Sim, pois a agricultura ajuda a sociedade com alimentos, a indústria com objetos e a saúde ajuda contra as doenças que possam fazer mal a sociedade".
E14: "Na minha perspectiva traz grandes benefícios a sociedade, pois por conta desse avanço, vacinas, venenos para pragas, medicamentos vêm sendo desenvolvidos e ajudando na prevenção de doenças".
E5: "Sim, pois a partir do desenvolvimento científico a humanidade vai evoluir, porém às vezes a descoberta em excesso pode nos prejudicar fazendo as pessoas acharem que tem o controle de tudo a seu redor".
E34: "Sim, porque traz bastante benefícios para a sociedade, como o desenvolvimento e conhecimento para todos, mas também traz desvantagem já que prejudica a natureza e acaba nos prejudicando de várias formas".

Fonte: Elaborado pelos autores.

A partir das respostas dos estudantes apresentadas no Quadro 2, infere-se que parte deles enxerga o desenvolvimento científico como exclusivamente benéfico para a sociedade, como evidenciado nos fragmentos de E10 e E14. Esses participantes revelam fragilidades no conhecimento relacionado ao desenvolvimento científico, pois o consideram apenas como algo positivo, embora se saiba que este pode trazer consequências para a sociedade. Nesse aspecto, Chassot (2018, p. 84) pontua que é imprescindível mostrar aos educandos que a ciência “não é apenas uma fada benfazeja, mas também uma bruxa destruidora”.

A outra parte dos discentes tem a concepção de que o desenvolvimento científico proporciona benefícios para a sociedade, mas reconhecem que pode acarretar malefícios, como mostram os excertos E5 e E34. Neste caso, afirma-se que esses estudantes demonstram compreensão adequada sobre a temática estudada. Conforme apontado por Chassot (2018), não se pode enxergar a ciência apenas como algo que traz coisas boas, como remédios mais baratos e eficientes no tratamento de várias doenças, alimentos mais saborosos e nutritivos e facilidade na comunicação. Do mesmo modo, a ciência pode ser usada para propósitos nocivos, como na fabricação de armas que causam destruição e morte de muitas pessoas, ao ser utilizada para guerra.

A **questão 2** versou: “Quais as contribuições que o desenvolvimento científico e tecnológico pode proporcionar para a sociedade?”. Neste ponto, os sujeitos da pesquisa demonstraram ter um certo conhecimento sobre o tema. Eles elencaram os mais variados benefícios que o desenvolvimento científico e tecnológico tem proporcionado para a humanidade, tais como os avanços na área da saúde, nos meios de comunicação e nos transportes (Quadro 3).

Quadro 3 - Respostas à questão 2

- | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| E1: “Melhorias na saúde, melhor compartilhamento de notícias, conversas de modo mais fácil, mais acessibilidade para grande parte das pessoas”. |
| E16: “Tratamento de doenças, modernização do nosso cotidiano, avanços da medicina, entre outros”. |
| E19: “Aumento da informação, transporte, estudo e tratamento de doenças, entre outros”. |

Fonte: Elaborado pelos autores.

Em relação aos benefícios que o desenvolvimento científico e tecnológico tem proporcionado na área da saúde, os dados obtidos corroboram com a afirmação de Vargas (2021) de que esses avanços têm resultado em uma melhoria significativa na qualidade dos serviços de saúde. Eles fornecem um conhecimento ampliado sobre doenças, possibilitando diagnósticos mais precisos e o desenvolvimento de drogas para tratamentos. Outrossim, a tecnologia, ao fornecer informações precisas, favorece a tomada de decisão, reduz possíveis erros médicos e aumenta a qualidade do serviço, com o objetivo de promover a cura ou a melhoria do bem-estar do paciente. No que tange ao avanço tecnológico, por um lado, facilitou a comunicação entre as pessoas, principalmente aquelas que moram distantes uma das outras. Por outro lado, com a facilidade de disseminação de informações, grupos negacionistas se aproveitam para divulgar notícias falsas. Na área da saúde, a circulação de informações falsas pode ser ainda mais desastrosa, porque interfere na adoção de medidas de prevenção e tratamento de doenças (Lira *et al.*, 2022).

Na sequência, a **questão 3** indagou: “Na sua visão, o avanço das tecnologias digitais tem auxiliado ou atrapalhado o combate da pandemia da Covid-19 no mundo? Justifique”. O Quadro 4 mostra as respostas dos estudantes a este questionamento.

Quadro 4 - Respostas à questão 3

E33: "Tem auxiliado, pois a tecnologia vem ajudando no avanço dos testes rápidos e nas vacinas".

E34: "Tem auxiliado, pois ensinou aqueles que não sabiam lidar com a Covid-19 a se prevenir de várias maneiras e também para ajudar as pessoas que estavam em casa a se comunicar com pessoas distantes delas".

E6: "Tem auxiliado e atrapalhado por causa das *Fake News*".

E7: "Tem auxiliado, porque com o avanço das tecnologias ajuda a espalhar as notícias, mas junto com essas notícias tem as que são *Fake News*".

Fonte: Elaborado pelos autores.

Com base nos trechos do Quadro 4, nota-se que para alguns estudantes, a tecnologia digital auxiliou na contenção da pandemia, como se verifica nas falas de E33 e E34. A esse respeito, Palácio e Takenami (2020) afirmam que as tecnologias digitais, no decorrer da pandemia da Covid-19, contribuíram de forma significativa para a divulgação de informações relacionadas à doença, como: orientação das pessoas em relação aos dados epidemiológicos, avanços e perspectivas na ciência, medidas de prevenção e controle, ajuda psicológica e especializada.

Para outros discentes, a tecnologia digital prestou auxílio em vários aspectos no combate à pandemia. Em contrapartida, também atrapalhou devido à divulgação de notícias falsas, as famosas *Fake News*, que tiveram um amplo crescimento neste período, sendo divulgadas sobretudo por grupos negacionistas e antivacina, como observado nos excertos de E6 e E7. A propagação desse tipo de notícia acabou comprometendo o enfrentamento da Covid-19 e causou preocupação aos órgãos de saúde, que enfrentaram dificuldades em fazer com que as pessoas adotassem e seguissem os meios de prevenção contra a doença.

Em um contexto pandêmico, Lima (2022) sublinha que o medo e a busca exacerbada por conforto e por soluções de maneira rápida têm feito com que a propagação das *Fake News* seja ainda mais danosa, devido a sua capacidade de desacreditar algo para o qual já existe um consenso científico. Ademais, geram falsas expectativas nos indivíduos, faz com que não sigam corretamente as medidas de prevenção, o que aumenta o risco de contaminação pela doença em questão.

Acesso às informações

Nesta categoria, estão incluídas as questões 5 e 6. A **questão 5** questionou: "Você sabe como fazer a verificação da veracidade das notícias que você acessa? Se sim, comente". As respostas estão descritas no Quadro 5.

Quadro 5 - Respostas à questão 5

E11: "Sim, na maioria das vezes que tenho dúvida de algum assunto procuro uma fonte confiável para tirar provas desse determinado assunto".

E32: "Sim, geralmente quando a notícia é verdadeira todos os sites postam, sai no jornal e quando é falsa as pessoas desmentem".

E1: "Não, mais gostaria de aprender".

E4 e E6: "Não".

Fonte: Elaborado pelos autores.

Ao considerar os excertos do Quadro 5, observa-se que parte dos estudantes afirmou saber como fazer a verificação de notícias para diferenciá-las em falsas e verdadeiras, como se nota nas falas de E11 e E32. Enquanto outra parte assegurou não ter conhecimento de como fazer esse processo, a fim de determinar se os conteúdos são falsos ou verdadeiros, como exposto nas falas de E1, E4 e E6.

Tendo em vista o crescimento da propagação de notícias falsas na atualidade, torna-se primordial realizar uma leitura crítica dos meios de comunicação e fazer a checagem das informações que são divulgadas antes de repassá-las para outras pessoas. Para tanto, é preciso saber como fazer essa verificação. Nesse sentido, Semis (2018) elenca seis eixos, quais sejam: fonte, evidência, contexto, público-alvo, propósito e execução, para auxiliar o cidadão na identificação de notícias inverídicas.

Acrescente-se a isso que a escola é o local adequado para aprender a fazer essa averiguação, pois, de acordo com Lima (2022, p.132), "não é tão simples identificar uma *Fake News*, isso porque a própria característica de cascata dos hipertextos dificulta, muitas vezes, rastrear os links de forma a identificar sua fonte e analisar sua veracidade". Portanto, quando não se tem certeza da veracidade da informação e não se consegue fazer a verificação, o ideal é não repassá-la, para não correr o risco de propagar notícias falsas.

Na sequência, a **questão 6** perguntou: "Você costuma repassar notícias sem checar antes a veracidade? Se sim, por qual via (exemplo, WhatsApp, Facebook, entre outros)?" Neste item, dos 34 estudantes, 24 disseram não divulgar informações sem antes fazer a verificação. Dentre os que afirmaram repassar notícias sem fazer a checagem, o meio mais utilizado por eles é o WhatsApp.

A verificação das informações antes de compartilhá-las torna-se importante para evitar a propagação de notícias falsas que, no contexto da pandemia, causou vários transtornos para os órgãos de saúde, no sentido de fornecer informações para a adoção de atitudes errôneas, comprometendo o bem-estar do coletivo. Para Lira *et al.* (2022), no ramo da saúde, a disseminação de notícias falsas é um pouco mais preocupante, visto que altera rotinas e comportamentos diretamente ligados à prevenção e ao tratamento de doenças.

No que concerne às plataformas mais utilizadas para a divulgação da desinformação, Arndt *et al.* (2021, p. 614) afirmam que as preferidas são o WhatsApp e o Facebook, porque "nessas plataformas o alcance desses conteúdos depende principalmente dos usuários que decidem o que compartilhar com seus 'amigos' e seguidores".

Vacina Covid-19

Esta categoria contemplou apenas a questão 8, que interrogou: "Você tomou a vacina da Covid-19? E sua família? Caso não tenham se vacinado, qual o motivo?". As respostas estão descritas no Quadro 6.

Quadro 6 - Respostas dos estudantes à questão 8

E28: "Não, porque estava com medo de prejudicar o futuro de minha saúde".

E29: "Não".

E1: "Sim, todos da minha família vacinaram, menos meu irmão mais novo, pois minha mãe não autorizou".

E20: "Sim, só eu que vacinei, a minha mãe não vacinou porque ela tem medo que essa vacina mate ela".

Fonte: Elaborado pelos autores.

Observa-se, a partir dos fragmentos do Quadro 6, que apenas dois estudantes afirmaram não ter tomado a vacina da Covid-19. Um deles (E29) não argumentou sobre qual motivo o levou a recusar a vacina e o outro (E28) relatou ter medo. Além do mais, alguns participantes afirmaram que tiveram familiares que optaram por não vacinar, como mostram as falas de E1 e E20.

Verifica-se, desse modo, que os argumentos utilizados pelos discentes para não se vacinarem são típicos dos grupos antivacina. Esse resultado vem ao encontro do que pontuam Fonseca e Duso (2020) e Vignoli, Rabello e Almeida (2021), os quais sublinham que os argumentos utilizados por esses grupos envolvem a percepção sobre a segurança, eficácia e importância das vacinas, além da concepção de que a vacina tem uma ação destrutiva para a saúde do indivíduo, bem como provoca efeitos adversos pós-vacinação.

Por último, é relevante salientar que as informações divulgadas nas mídias digitais podem ter influenciado na tomada de decisão dos estudantes e seus familiares em relação à vacinação. Nesse contexto, Fonseca e Duso (2020) destacam que as informações divulgadas nas mídias digitais nem sempre condizem com a verdade, e a escassez de informações verídicas, ou o fato de as pessoas não buscarem informações corretas, seja por falta de vontade, seja por não saberem como fazê-la, têm impactado significativamente de forma negativa a cobertura vacinal, especialmente entre as camadas mais baixas da sociedade, que possuem pouco nível de escolaridade. Isso tem causado preocupação aos órgãos de saúde, pois doenças que já haviam sido controladas pelas vacinas estão reaparecendo e causando prejuízos à saúde das pessoas.

Medidas de prevenção da Covid-19

Esta categoria foi contemplada na **questão 14** com a seguinte pergunta: "Você adotou as medidas de prevenção contra a Covid-19? Comente". O Quadro 7 mostra as respostas dos participantes.

Quadro 7 - Respostas dos estudantes à questão 14

E26: "Sim, eu quis fazer minha parte lavando as mãos, usando máscara, evitando o contato físico com as pessoas mais próximas a mim".

E29: "Não".

E30: "Sim, utilizei a máscara, tomei a vacina, mantive o distanciamento, fiquei em casa, lavava as mãos quando chegava da rua, tirava a roupa e já colocava pra lavar, entre outras coisas".

Fonte: Elaborado pelos autores.

Nota-se, a partir dos excertos contidos no Quadro 7, que apenas o E29 disse não ter adotado as medidas de prevenção contra a Covid-19. Os demais afirmaram ter seguido adequadamente tais medidas, como evidenciam as falas de E26 e E30.

Em vista disso, ressalta-se que seguir as medidas de prevenção contra uma determinada doença é primordial para evitar o contágio e barrar o seu avanço. Colaborando com esta ideia, Parihar, Kaur e Singh (2021) assinalam que, no desenrolar das inúmeras pandemias que ocorreram ao longo do tempo, ficou evidente que as medidas de prevenção, chamadas de medidas não farmacológicas, mostraram-se eficientes no controle e no combate do agente transmissor. No entanto, destaca-se que é indispensável implementá-las de forma correta para que todos os indivíduos as sigam de maneira adequada.

Vírus

Esta categoria foi contemplada na **questão 15**, mediante a redação: "Por que a pandemia da Covid-19, causada pelo vírus SARS-CoV-2, tem apresentado tantas variantes?". No Quadro 8 estão as respostas que os estudantes deram a esta questão. Cabe salientar que dez participantes não souberam ou não quiseram responder a este questionamento.

Quadro 8 - Respostas dos estudantes à questão 15

E4: "Por que muitas pessoas não adotam as medidas protetivas contra a Covid-19".
E5: "Por conta da falta de consciência da população fazendo festas clandestinas".
E8: "Por que o vírus vai se alterando".
E25: "Por causa da forma de transmissão, infecta mais pessoas, mutando mais facilmente que outras doenças".

Fonte: Elaborado pelos autores.

Tendo como base o Quadro 8, infere-se que alguns educandos elencaram como motivo para haver tantas variantes do vírus da Covid-19 a não adoção das medidas de prevenção por parte da sociedade, como se verifica nas falas de E4 e E5. Enquanto para os outros, a razão está relacionada ao processo de adaptação e de alteração que o patógeno sofre ao longo do tempo, à medida que vai contaminando os indivíduos, conforme explicitado nas falas de E8 e E25. Esse resultado vem ao encontro com a visão de Prosdocimi e Farias (2020), quando afirmam que a falta de adoção das medidas de prevenção favorece a disseminação do agente infeccioso, e quanto mais pessoas ele infectar, mais se replicará, aumentando a chance de sofrer alterações em seu material genético (mutações) e, conseqüentemente, tornar-se mais bem-sucedido.

Categorias emergentes

Após a análise das respostas dos estudantes às questões abertas, surgiram as categorias emergentes, as quais estão elencadas no Quadro 9, seguidas da análise com os apontamentos e da discussão apoiada em autores basilares que discutem os temas abordados.

Quadro 9 - Categorias emergentes

CATEGORIAS PRÉ-ESTABELECIDAS	QUESTÕES ABERTAS	CATEGORIAS EMERGENTES
1 - Desenvolvimento científico e tecnológico	1	Benefícios para a saúde. Problemas para a sociedade.
	2	Melhorias na área da saúde e dos meios de comunicação.
	3	Auxilia na divulgação de informações. Causa problema em função da divulgação de <i>fake News</i> .
2 - Acesso à informação	5	Fazer a busca em vários sites para averiguar a veracidade da notícia.

	6	WhatsApp, meio mais utilizado para repassar informações, sem fazer a checagem quanto a veracidade.
3 – Vacina Covid-19	8	Insegurança e falta de confiança na vacina.
4 – Medidas de prevenção da Covid-19	14	Uso de máscaras, álcool em gel e lavagem das mãos (medidas mais citadas).
5 - Vírus	15	Não adoção das medidas de prevenção contra o vírus SARS-CoV-2.
		Facilidade de o vírus sofrer mutações.

Fonte: Elaborado pelos autores.

De acordo com o Quadro 9, na primeira categoria, questão 1, afloraram duas categorias emergentes, as quais possibilitam inferir que o desenvolvimento científico e tecnológico traz inúmeros benefícios, principalmente para a área da saúde, como o desenvolvimento de vacinas e exames mais precisos na detecção de doenças. Em contrapartida, pode acarretar malefícios para a sociedade. Nesse sentido, é preciso conhecer a ciência de forma mais profunda para ser capaz de compreender e entender todas as suas dimensões.

Nessa linha de pensamento, Chassot (2018) salienta que é muito comum visualizar a ciência como maravilhosa, pois é responsável por proporcionar ao cidadão benefícios em função do desenvolvimento tecnológico. No entanto, existem aspectos macabros nesse campo, como a dependência de matrizes genéticas e o monopólio das sementes. Diante disso, torna-se importante investir na alfabetização científica para que se possa conhecer um pouco da ciência e compreender o mundo ao redor, com o intuito de facilitar as vivências, uma vez que o ser humano vive neste mundo por um período relativamente longo.

Na **questão 2**, emergiu apenas uma categoria que demonstra que o desenvolvimento científico e tecnológico tem proporcionado conquistas e melhorias tanto na área da saúde quanto nos meios de comunicação. Isso é facilmente explicável considerando que o avanço nesses campos revolucionou a vida das pessoas ao fornecer inúmeros benefícios e facilidades. Hoje, é possível fazer compras, ligações e pagamentos pela internet, bem como detectar precocemente doenças mediante exames de alta sensibilidade e confiabilidade (Ribeiro, 2018). No caso da pandemia da Covid-19, Palácio e Takenami (2020, p. 11) destacam que “o avanço científico e tecnológico permitiu ao mundo conhecer em poucas semanas o agente etiológico da Covid-19”, além do desenvolvimento da vacina em tempo recorde.

Na **questão 3**, surgiram duas categorias emergentes, evidenciando que as tecnologias digitais trouxeram maior facilidade e agilidade na divulgação de informações. Contudo, junto com isso, veio a problemática da circulação de informações inverídicas, causando transtornos em vários setores, principalmente na área da saúde. Esse fato pode ser percebido durante a pandemia da Covid-19, quando houve uma ampla divulgação de informações falsas relacionadas às medidas de prevenção, ao tratamento e às vacinas.

Colaborando com esse resultado, Arndt *et al.* (2021) ressaltam que, na atualidade, os meios digitais têm se tornado protagonistas, especialmente no decorrer da pandemia da Covid-19, por serem utilizados como fonte de informação e por proporcionarem encontros virtuais, já que no momento pandêmico estava proibido que acontecessem de forma presencial. No entanto, como nesse meio ocorre intensa circulação de informações, há tanto a propagação

de notícias úteis para a população, como de notícias falsas que podem colocar em risco a saúde da população.

Na segunda categoria da **questão 5**, emergiu apenas uma categoria, que consiste em uma das maneiras de fazer a checagem de informações para saber se está diante de um fato verídico ou de uma *Fake News*. Entretanto, Semis (2018) adverte que, para além da busca em vários sites, é preciso se ater a outros pontos em relação à notícia divulgada, como fonte, evidência, contexto, público-alvo, propósito e execução.

Na **questão 6**, veio à tona somente uma categoria. Sendo o WhatsApp um dos aplicativos de mensagens mais populares do mundo, é compreensível que este seja o meio mais utilizado para repassar conteúdo de teor duvidoso, que não condiz com a verdade. Arndt (2021) justifica isso devido ao fato de plataformas como a citada terem sido utilizadas na atualidade como fonte de informação e de propagação de notícias, o que pode estar relacionado, de acordo com Lima (2022, p. 133) "à possibilidade de disparo em massa de uma mesma mensagem ou conteúdo", além da facilidade de acesso da população a este aplicativo e da rapidez na propagação das mensagens.

Na terceira categoria contemplada na **questão 8**, aflorou apenas uma categoria emergente. A dúvida em relação à eficiência e à eficácia das vacinas, de maneira especial a da Covid-19, foi disseminada por grupos antivacina e negacionistas que divulgaram informações inverídicas sobre o imunobiológico nas mídias digitais. Para Lima (2022) e Pasternak e Orsi (2021), entre as informações falsas propagadas nas mídias digitais, estão aquelas que afirmam que a vacina é uma ameaça à vida humana por alterar o DNA, causar doenças, deixar alguém infértil e até mesmo provocar a morte das pessoas que forem vacinadas.

Na quarta categoria contemplada na **questão 14**, manifestou-se somente uma categoria emergente. Apesar de existirem outras medidas de prevenção contra o vírus da Covid-19, a lavagem das mãos, o uso de máscaras e o álcool em gel são as mais utilizadas pelas pessoas. Para Parihar, Kaur e Singh (2021), medidas não farmacológicas como essas, além do isolamento social e da quarentena, desempenham um papel significativo no controle da disseminação do agente transmissor responsável por provocar grandes epidemias e pandemias ao longo da história.

Na quinta categoria contemplada na **questão 15**, surgiram duas emergentes, que associam o aparecimento de diversas variantes para o vírus SARS-CoV-2 à facilidade de o patógeno sofrer transformações em seu material genético e à falta de adoção, por parte das pessoas, de medidas de prevenção contra ele. Corroborando com este resultado, a Fiocruz (2022, p. 1) destaca que o vírus que causa a Covid-19 "se move e se transforma muito rapidamente" e, portanto, quanto mais pessoas o microrganismo infectar, maior será a chance de sofrer mutações.

Análise das questões fechadas do questionário

Nesta seção, está descrita a análise das questões fechadas do Questionário. A **questão 4** tem a seguinte redação: "Como você acessa as informações sobre o que está acontecendo no mundo?" Nas respostas, as redes sociais aparecem em primeiro lugar, ou seja, como a opção mais citada pelos estudantes como meio de buscarem informações e ficarem por dentro do que está acontecendo no mundo. Em segundo lugar, os jornais de TV e rádio, e outros meios como Youtube, TikTok e Kwai aparecem em terceiro como os mais citados, e, por fim, os jornais impressos em quarto lugar e *sites* científicos em quinto.

Além disso, com base nos resultados, observou-se que o Instagram se destacou como a rede social mais utilizada pelos participantes. Dos 34 discentes, 28 disseram usá-lo, seguido pelo Whatsapp, pelo Facebook e pelo Twitter.

Ante o exposto, infere-se, através dos dados obtidos, que as redes sociais têm se despontado como a primeira opção dos educandos para acessar informações sobre o que acontece a nível mundial. Esse fato pode estar relacionado com a facilidade de acesso e de manipulação das redes sociais. Nesse aspecto, Camargo Jr (2018, p. 1) sublinha que as novas tecnologias de interação, como as redes sociais, permitem que "qualquer pessoa com acesso à rede expressar e comunicar suas ideias, além de interagir e debater com todos os demais".

A **questão 7** questionou: "Qual a função das vacinas?" A esse respeito, a Figura 1 mostra que 82,4% (28) dos estudantes sabem qual a função das vacinas. No entanto, ainda há uma parcela significativa de 17,6% (6) que desconhecem tal função. Neste caso, é necessário desenvolver nestes indivíduos a compreensão correta da função das vacinas, pois, de acordo com Bartelmebs, Venturi e Sousa (2021), não se pode admitir que o conhecimento científico, que se ancora em fatos e evidências, ceda espaço às decisões baseadas em conhecimentos do senso comum, negacionistas e anticiência. Isso porque a falta de entendimento sobre a função da vacina pode interferir no processo de imunização dos cidadãos, torná-los suscetíveis a contrair doenças que são evitáveis por vacina e vulneráveis a acreditar nas falácias dos grupos antivacina.

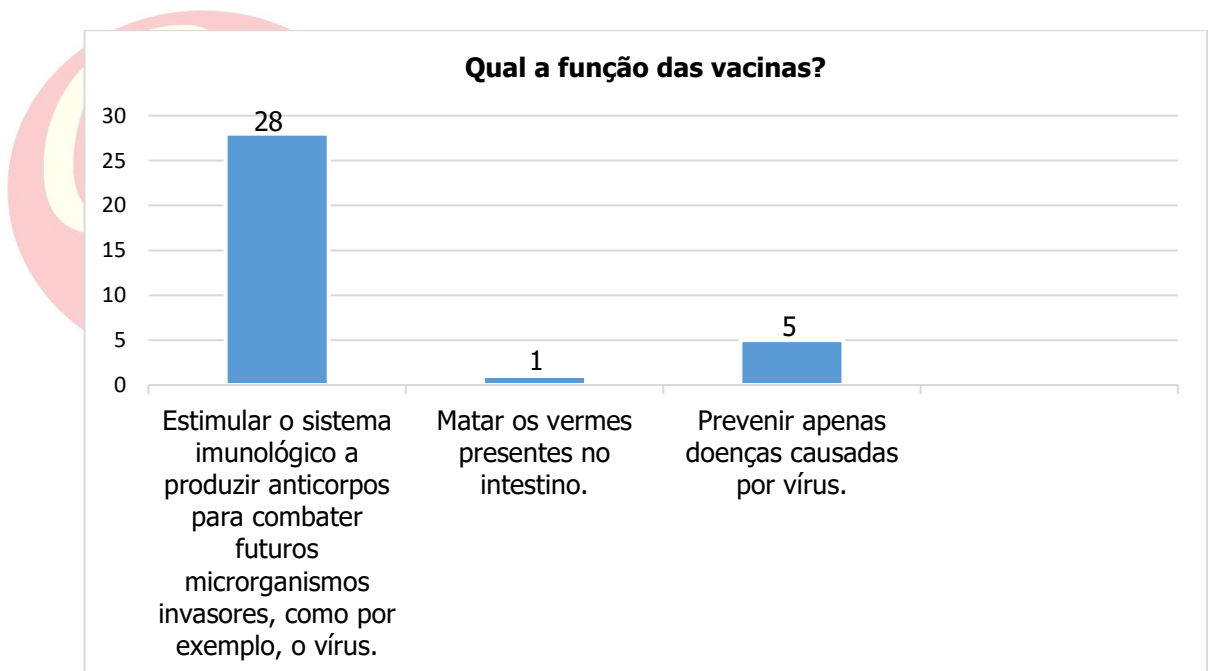


Figura 1- Respostas dos estudantes à questão 7

Fonte: Elaborado pelos autores.

A **questão 9** indagou: "Você conhece pessoas que se recusam a tomar a vacina da Covid-19?" A partir dos dados obtidos, verifica-se que 25 dos 34 participantes disseram conhecer pessoas que se recusam a tomar a vacina. Este resultado está relacionado com a ausência de uma política de comunicação e de educação em saúde fornecida pelos órgãos competentes (Costa, *et al.*, 2022).

Seguindo este pensamento, Maciel *et al.* (2022) pontuam que a campanha de vacinação contra a Covid-19 foi a primeira, desde a criação do Plano Nacional de Imunização (PNI), que

não foi precedida de campanha de informação e de orientação sobre a vacina, tratando desde a necessidade de vacinar grupos prioritários até eventos adversos relacionados à vacinação. Desse modo, a escassez de informações disponibilizadas pelos órgãos competentes faz com que as pessoas se recusem a vacinar-se por acreditar nas falácias dos grupos antivacina, os quais bombardeiam diariamente as mídias digitais com informações inverídicas sobre o assunto.

A **questão 10** trouxe em seu bojo o seguinte texto: "Marque a alternativa que traz a definição correta de célula". Nesta questão, apenas 44,1% dos estudantes sabem a definição correta de células e 52,9% não conhecem ou ainda não internalizaram tal conceito. Cabe salientar que um discente não respondeu esta questão. Desta feita, a falta de conhecimento sobre a unidade estrutural e funcional dos seres vivos afeta a aquisição e a compreensão da complexidade desses seres, tendo em vista que a célula é a unidade básica que formam todos eles.

Desse modo, a compreensão do conceito de célula pelos educandos é de suma importância, pois possibilita um maior entendimento do funcionamento de todos os organismos, uma vez que essa unidade estrutural constitui o primeiro nível de organização da vida que dispõe da seguinte ordem: célula-tecido-órgão-sistema-organismo. Além disso, a célula possui todos os atributos de um ser vivo, porque desempenha as funções vitais que acontecem em qualquer indivíduo para que sobreviva (Ramos, 2021). Dessa forma, a assimilação dos conceitos relacionados a essa temática pelos estudantes permite que estabeleçam a relação entre as células com as estruturas do organismo e as ações que realizam.

A **questão 11** interrogou: "O vírus é formado por células?" Neste item, 22 dos 34 participantes consideraram que esse microrganismo é formado por células. Denota-se, a partir deste resultado, que o conhecimento dos estudantes em relação ao patógeno demonstra lacunas. Ressalta-se que esses seres não apresentam uma organização celular clássica, são desprovidos de membrana plasmática e possuem apenas uma camada de proteínas (capsídeo) que envolve o material genético. Com isso, não dispõem de metabolismo próprio, dependendo de uma célula hospedeira para se replicar, ou seja, produzir novos vírus (Prosdocimi; Farias, 2020).

A esse respeito, apesar de o vírus não ser considerado ser vivo, por não possuírem uma organização celular, estes têm suscitado grandes impactos à saúde da população. Ao infectar os seres humanos, afetam drasticamente o sistema imunológico e podem provocar a morte do indivíduo (Ramos, 2021). Diante disso, torna-se importante conhecer esse tema de forma mais ampla para entender toda sua dinâmica de replicação e ação dentro da célula dos seres vivos.

A **questão 12** teve a seguinte redação: "Com relação aos vírus, julgue as sentenças abaixo colocando (F) para as falsas e (V) para as verdadeiras". A Figura 2 mostra as respostas dos sujeitos da pesquisa a esta indagação. A partir da análise das respostas dos estudantes (Figura 2), denota-se que boa parte deles apresentam deficiências no conhecimento relacionado aos vírus. Diante desse resultado, verifica-se a necessidade de a escola, por meio do componente curricular Ciências da Natureza, trabalhar, de forma contínua e, se possível, interdisciplinar, temas como vírus, a fim de promover nos educandos um conhecimento amplo sobre o assunto. Esse processo é relevante, tendo em vista que a humanidade vivenciou há pouco tempo uma pandemia causada por vírus, que impactou e causou grandes transtornos em vários setores da sociedade.

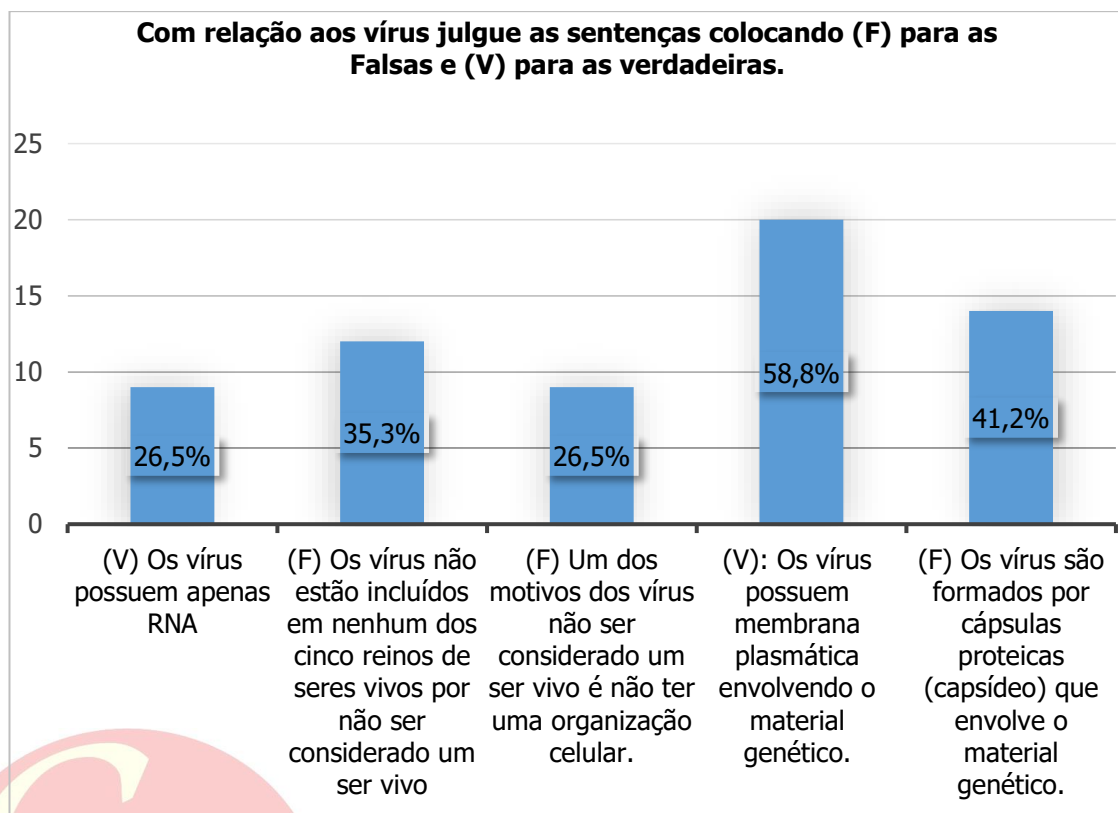


Figura 2 - Respostas dos estudantes à questão 12

Fonte: Elaborado pelos autores.

Nesse contexto, Fraguas, Gonzalez e Marques (2021) destacam que o conhecimento ampliado sobre vírus possibilita um melhor enfrentamento por parte da população frente a uma pandemia, como a da Covid-19, no sentido de minimizar seus efeitos mediante a adoção de medidas simples de prevenção. Além disso, os autores reforçam a necessidade e a importância de o estudo dos vírus e das medidas de prevenção não ocorrer somente na área de Ciências da Natureza, mas em todas as áreas, promovendo a interdisciplinaridade.

A **questão 13** versou sobre as medidas de prevenção contra a Covid-19 e inquiriu: Assinale as alternativas que correspondem aos meios de prevenção do vírus que causa a Covid-19. O Quadro 10 mostra as respostas dos sujeitos da pesquisa.

Quadro 10 - Respostas dos estudantes à questão 13

Alternativas	Resposta dos estudantes	Resposta dos estudantes em porcentagem
Mantenha uma distância segura de outras pessoas (pelo menos 1 metro), mesmo que elas não pareçam estar doentes.	28	82,3%
Caso não se sinta bem evite ficar em casa.	4	11,7%
Prefira locais abertos e bem ventilados em vez de ambientes fechados. Abra uma janela se estiver em um local fechado.	22	34,7%

Evitar ou reduzir contato social é uma das medidas sem eficácia para minimizar a circulação do vírus e reduzir a incidência de episódios graves da doença.	12	35,3%
Limpe as mãos com frequência. Use sabão e água ou álcool em gel.	32	94,1%
Cubra o nariz e a boca com o braço dobrado ou um lenço ao tossir ou espirrar.	26	76,5%
Use máscara em público, especialmente em locais fechados ou quando não for possível manter o distanciamento físico.	31	91,2%

Fonte: Elaborado pelos autores.

Nesta questão, havia apenas duas sentenças que não condizem com as medidas de prevenção contra o vírus da Covid-19, sendo o restante ações que tiveram ampla divulgação nos meios de comunicação e nas mídias digitais. Tendo isso em vista, esperava-se que todos os estudantes marcassem as sentenças corretas. Todavia, como mostra o Quadro 10, não ocorreu dessa forma. Mesmo as medidas mais comuns, como lavar as mãos com água e sabão, ou passar álcool em gel, não foram assinaladas por todos os participantes.

Mediante esse resultado, implica dizer que se o indivíduo não conhece as medidas de prevenção contra a Covid-19, isso significa que ele não adota tais procedimentos. Desse modo, torna-se mais difícil a contenção do vírus. Cabe frisar que essas medidas de prevenção servem também para prevenir outras doenças causadas por microrganismos.

Nesse aspecto, Palácio e Takenami (2020) pontuam como fundamental que a educação em saúde seja trabalhada nas unidades básicas de saúde e nas escolas. Com o intuito de desenvolver no cidadão a compreensão acerca das doenças, bem como os meios de prevenção e seus efeitos sobre a saúde da população e proporcionar melhores condições de saúde e bem-estar individual e coletivo.

A **questão 16** pediu para relacionar os termos "negacionismo à ciência" e "antivacina" com suas definições. Com base nas respostas dos estudantes, foi possível constatar que dos 34, apenas 12 fizeram a relação correta dos termos com suas definições. Desse modo, infere-se que, apesar desses termos estarem entre os mais falados nas mídias digitais durante a pandemia da Covid-19, e dos discentes terem acesso a elas, ainda assim apresentam lacunas no conhecimento referente aos termos. Nessa perspectiva, Fonseca e Duso (2020) ressaltam que ter acesso à tecnologia e às informações disponibilizadas por elas não significa ter conhecimento.

Por último, a **questão 17** indagou: "Você já ouviu falar dos termos negacionismo e antivacina?" Neste ponto, 20 dos 34 educandos afirmaram ter ouvido falar em negacionismo e antivacina. Em face do resultado alcançado, é pertinente salientar que, para além de terem ouvido falar dos termos em questão, é preciso conhecer e entender as implicações que os grupos negacionistas e antivacina podem provocar na sociedade.

Ademais, tomando como base a pandemia da Covid-19, esses grupos, adeptos da desinformação, tentaram boicotar o processo de vacinação, além de propagar informações errôneas sobre as medidas de prevenção recomendadas pelos órgãos de saúde, por serem contrários a tais procedimentos, fato que provocou um verdadeiro caos, dificultou a contenção do vírus e, conseqüentemente, o controle da doença.

Apesar do negacionismo e antivacina não serem algo novo, foi na pandemia da Covid-19 que ganharam espaço e ficaram em evidência, por fornecer informações distorcidas e

inverídicas em relação às vacinas e às medidas de prevenção, além de colocarem em xeque a veracidade e a gravidade da doença. Para Vilela e Selles (2020), o crescimento desses grupos deu-se em virtude da internet e das redes sociais, onde as notícias se propagam de forma acelerada, bem como do consumo de informações sem que haja nenhum tipo de checagem quanto a sua veracidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste artigo, foi analisado o conhecimento dos estudantes sobre desenvolvimento científico e tecnológico, acesso às informações, vacinas, vírus, medidas de prevenção da Covid-19, negacionismo e antivacina mediante uma sequência de perguntas. Na elaboração dessas perguntas, foram consideradas as competências gerais (1, 2, 4, 5, 7, 8, 9 e 10), as específicas de Ciências da Natureza (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 8) e as habilidades (EF06CI04, EF06CI05.1MT, EF07CI06, EF07CI09.1MT, EF07CI10, EF07CI11, EF08CI07, EF09CI11). Após a análise da sequência de perguntas, com base no desenvolvimento das habilidades e das competências preconizadas pela BNCC e pelo DRC-MT, chegou-se às considerações que serão elencadas na sequência.

Após a análise dos dados, observou-se que os discentes apresentam lacunas e deficiências na compreensão e no entendimento dos temas abordados no questionário, os quais fazem parte do conteúdo trabalhado no componente curricular Ciências da Natureza nos anos finais do Ensino Fundamental. Percebe-se, de maneira geral, a visão simplista dos estudantes diante das situações de aprendizagem relacionadas a vírus, vacinas, ciência, tecnologia, negacionismo e antivacina, bem como uma assimilação superficial dos conceitos científicos concernentes a esses assuntos. Diante disso, infere-se que houve um desenvolvimento parcial das habilidades e das competências relacionadas a essas temáticas, o que, de acordo com a BNCC, tem implicações diretas na capacidade dos discentes de enfrentar e resolver os problemas complexos da vida cotidiana.

Outrossim, é pertinente salientar que esses educandos vivenciaram a transição de um processo educativo ancorado nos preceitos dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) e das Orientações Curriculares do Estado de Mato Grosso (OCs/MT) para adotar os da BNCC e do DRC-MT, que passaram a ser implementados a partir de 2019. Por conseguinte, é compreensível que os estudantes não tenham desenvolvido de forma adequada e esperada as habilidades e as competências preconizadas pela BNCC e pelo DRC-MT. Isso se deve às mudanças ocorridas no âmbito educacional com a implantação e a implementação desses documentos norteadores da educação, as quais geraram muitas dúvidas a professores e gestores quanto à forma de trabalhar seguindo tais diretrizes.

Diante do exposto, fica evidente a necessidade da inserção de novas metodologias e abordagens de ensino nas escolas, a fim de melhorar e potencializar o desenvolvimento das habilidades e das competências defendidas pelos documentos oficiais que norteiam a educação básica.

REFERÊNCIAS

ARNDT, Gimara Joanol; TRINDADE, Milena Tarcisa; ALVES, Juliana de Oliveira; MIGUEL, Raquel de Barros Pinto. Quem é de direita toma cloroquina, quem é de esquerda toma... Vacina. **Revista Psicologia Política**, [S. l.], v. 21, n. 51, p. 608-626, 2021. Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/rpp/v21n51/v21n51a21.pdf>. Acesso em: 2 fev. 2023.

BARTELMEBS, Roberta Chiesa; VENTURI, Tiago; SOUSA, Robson Simplício de. Pandemia, negacionismo científico, pós-verdade: contribuições da Pós-graduação em Educação em Ciências na Formação de Professores. **RIS – Revista Insignare Scientia**, Edição especial: Pesquisa na Pós-Graduação em Ensino de Ciências, [S. /], v. 4, n. 5, 2021. DOI: <https://doi.org/10.36661/2595-4520.2021v4i5.12564>. Disponível em: <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/12564>. Acesso em: 6 set. 2021.

BEZERRA, Josenildo Soares; MAGNO, Madja Elayne da Silva Penha; MAIA, Carolina Toscano. Desinformação, antivacina e políticas de morte: o mito (d)e virar jacaré. **Revista Mídia e Cotidiano**, [S. /], v. 15, n. 3, set./dez. 2021. DOI: <https://doi.org/10.22409/rmc.v15i3.50944>. Disponível em: <https://periodicos.uff.br/midiaecotidiano/article/view/50944>. Acesso em: 9 out. 2021.

BIVAR, Gabriela Caracilo Carvalho; AGUIAR, Maria Eduarda Santini Cesar de; SANTOS, Renata Virgínia Cavalcanti; CARDOZO, Pablo Ramon Gualberto. Covid-19, the anti-vaccine movement and immunization challenges in Brazil: a review. **Scientia Medica**, Porto Alegre, v. 31, p. 1-8, jan.-dez. 2021. DOI: <https://doi.org/10.15448/1980-6108.2021.1.39425>. Disponível em: <https://revistaseletronicas.pucrs.br/index.php/scientiamedica/article/view/39425>. Acesso em: 9 out. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 5 nov. 2021.

CALAFATE, Sara. Vírus de laboratório. **Revista Ciência Elementar**, [S. /], v. 9, n. 2, 031, p. 1-4, jun. 2021. DOI: [10.24927/rce2021.031](https://doi.org/10.24927/rce2021.031). Disponível em: <https://rce.casadasciencias.org/rceapp/pdf/2021/031/>. Acesso em: 25 jan. 2023.

CALAFATE, Luis. Os Vírus são "singulares" e desafiam os paradigmas da Ciência. **Revista Multidisciplinar**, [S. /], v. 4, n. 2, p. 117-133, 2022. DOI: <https://doi.org/10.23882/rmd.22094>. Disponível em: <https://revistamultidisciplinar.com/index.php/oj/article/view/94>. Acesso em: 29 nov. 2022.

CAMARGO JR., Kenneth Rochel de. Para defender a ciência, é necessário torná-la acessível, inteligível e significativa. **Physis - Revista de Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 2, p. e280202, 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-73312018280202>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/physis/a/BwXvDDKk9MS6fJDTcqyQvcT/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 20 out. 2021.

CAMARGO JR., Kenneth Rochel de; COELI, Claudia Medina. A difícil tarefa de informar em meio a uma pandemia. **Physis - Revista de Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 30, n. 2, p. e300203, 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-73312020300203>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/physis/a/Y9rxTRzQZkvCdJtSFK6gX3f/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 13 nov. 2021.

CASTRO, Maria Elita Batista de; RIBEIRO, Bergmann Moraes; CRAVEIRO, Saluana Rocha; INGLIS, Peter Ward; VALICENTE, Fernando Hercos. Controle de artrópodes - praga com vírus entomopatogênicos. *In*: FONTES, Eliana Maria Gouveia; VALADARES-INGLIS Maria Cleria (org.). **Controle biológico de pragas da agricultura**. Brasília, DF: Embrapa, 2020. Disponível em:

<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/212490/1/CBdocument.pdf>. Acesso em: 2 dez. 2022.

CHALTON, Nicola; MACARDLE, Meredith. **A história da ciência para quem tem pressa** [recurso eletrônico], tradução Milton Chaves. Rio de Janeiro: Valentina, 2017.

CHASSOT, Attico. **A Ciência através dos tempos**. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2004.

CHASSOT, Attico. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. 8. ed. Ijuí: Unijuí, 2018.

COSTA, Ana Maria; CHIORO, Arthur; LAGUARDIA, Josué; FLAUZINO, Regina Fernandes. Ainda tem pandemia, mas há esperança. **Revista Saúde Debate**, Rio de Janeiro, v. 46, n. Especial 1, p. 5-14, mar. 2022. DOI: <https://doi.org/10.1590/0103-11042022E100>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/sdeb/a/qpHhGZmXPKVxsKkyL9bvZPf/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 24 jan. 2023.

FACHIN, Odilia. **Fundamentos de Metodologia**. 5. ed. São Paulo: Saraiva, 2006.

FIOCRUZ. Fundação Oswaldo Cruz. **Boletim Observatório Covid-19: Balanço de dois anos da pandemia Covid-19, janeiro de 2020 a janeiro de 2022**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2022. Disponível em: <https://portal.fiocruz.br/documento/boletim-covid-balanco-de-2-anos-da-pandemia>. Acesso em: 10 dez. 2022.

FONSECA, Eril Medeiros da; DUSO, Leandro. A discussão do movimento antivacina para uma formação crítica: implicações no ensino de ciências através das controvérsias sociocientíficas. **Revista de Educação Ciência e Tecnologia**, [S. /], v. 9, n. 1, 2020. DOI: <https://doi.org/10.35819/tear.v9.n1.a3972>. Disponível em: <https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/tear/article/view/3972>. Acesso em: 13 nov. 2021.

FRAGUAS, Talita; GONZALEZ, Carlos Eduardo Fortes; MARQUES, Ronualdo. Vírus: sequência didática para o ensino de ciências pós pandemia. **Revista Experiências em Ensino de Ciências**, [S. /], v. 16, n. 1, 2021. Disponível em: <https://fisica.ufmt.br/eenciojs/index.php/eenci/article/view/824/791>. Acesso em: 26 jan. 2023.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GRANJA, Tania; BARRETO, Flávia de Oliveira. **Ensino remoto na pandemia, práticas curriculares e cotidianos escolares - da sala de aula à "sala de casa": recontextualização, criações e inventividades**. *Rev. Espaço do Currículo(online)*, João Pessoa, v. 15, n. 3, p. 1-9, set/dez. 2022. Disponível em: <https://periodicos.ufpb.br/index.php/rec/article/view/64683/36466>. Acesso em: 15 mar. 2023.

LIMA, João Paulo Eufrazio de. "Se não faz mal, por que não tomar"? Um estudo sobre a campanha bolsonarista de desinformação pró-cloroquina. **Revista Linguagem em Foco**, [S. /], v. 14, n. 2, p. 128-148, 2022. DOI: <https://doi.org/10.46230/2674-8266-14-9356>. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/linguagememfoco/article/view/9356>. Acesso em: 8 jan. 2023.

LIRA, Anne Isaura de Oliveira; PENNAFORT, Viviane Peixoto dos Santos; ANJOS, Júlia Silva Fonseca dos; BARRA, Isabel Pires; COSTA, Edilma de Oliveira, MENDONÇA, Ana Elza de Oliveira. Comunicação em saúde e desinformação sobre COVID-19 em fact-checking de *Fake News*. **Revista de Enfermagem da Universidade Federal de Santa Maria- REUFMS**, [S. l.], v. 12, e56, p. 1-14, 2022. DOI: <https://doi.org/10.5902/2179769271263>. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/reufsm/article/view/71263/50672>. Acesso: 25 jan. 2023.

MACIEL, Erika da Silva; QUARESMA, Fernando Rodrigues Peixoto (org.). **Cadernos Educativos**: vacinação contra a COVID 19. Palmas, TO: UFT/PROEX, 2021. Disponível em: <http://repositorio.uft.edu.br/handle/11612/2741>. Acesso em: 5 dez. 2022.

MACIEL, Ethel; FERNANDEZ, Michelle; CALIFE, Karina; GARRETT, Denise; DOMINGUES, Carla; KERR, Ligia; DALCOMO, Margareth. A campanha de vacinação contra o SARS-CoV-2 no Brasil e a invisibilidade das evidências científicas. **Ciência & Saúde Coletiva**, [S. l.], v. 27, n. 3, p. 951-956, 2022. DOI: 10.1590/1413-81232022273.21822021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csc/a/YFbPSKJvKtj4V3pXd8b7yvJ/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 10 jan. 2023.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos da Metodologia Científica**. São Paulo: Editora Atlas, 2003.

MATO GROSSO. **Documento de Referência Curricular para Mato Grosso**. Ensino Fundamental anos finais, 2018. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/1pSprou-tS9-puiU-IL01llcavKCjye5/view>. Acesso em: 10 out. 2021.

MINAYO, Maria Cecília de Souza (org.). **Pesquisa social**: teoria, método e criatividade. 17. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 1994.

MOREL, Ana Paula Massadar. Negacionismo da Covid-19 e educação popular em saúde: para além da necropolítica. **Trabalho, Educação e Saúde**, [S. l.], v. 19, 2021, e00315147. DOI: <https://doi.org/10.1590/1981-7746-sol00315>. Disponível em: <file:///C:/Users/vanus/Downloads/525-Texto%20do%20artigo-1998-1-10-20220310.pdf>. Acesso em: 13 nov. 2022.

OLIVEIRA, Maria Marly de. **Sequência Didática Interativa no processo de formação de professores**. Petrópolis: Vozes, 2013.

OLIVEIRA, Daniel Augusto Barra de; OLIVEIRA, Cássia Araujo de. **Breve história da Ciência sob nova perspectiva**. EDUFT – Universidade Federal do Tocantins, Palmas-TO, 2019. Disponível em: <https://ww2.uft.edu.br/download/?d=43ca70be-33ac-437e-a7c4-46efc711a16a;1.0:Breve%20hist%C3%B3ria%20da%20ci%C3%A2ncia%20sobre%20nova%20perspectiva.pdf>. Acesso em: 10 out. 2021.

OPAS. Organização Pan-Americana da Saúde. Organização Mundial da Saúde - OMS. Repositório Institucional para Troca de Informações – Iris. **Fichas Informativas COVID-19**: entenda a infodemia e a desinformação na luta contra a COVID-19 [Internet]. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde; 2020. Disponível em: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/52054?locale-attribute=pt>. Acesso em: 21 out. 2021

PALÁCIO, Maria Augusta Vasconcelos; TAKENAMI, Iukary. Em tempos de pandemia pela COVID-19: o desafio para a educação em saúde. **Vigil. Sanit. Debate**, Rio de Janeiro, v. 8,

n. 2, p. 10-15, 2020. DOI: <https://doi.org/10.22239/2317-269x.01530>. Disponível em: <https://visaemdebate.incqs.fiocruz.br/index.php/visaemdebate/article/view/1530/1147>. Acesso em: 10 jan. 2023.

PARIHAR, Shivay; KAUR, RimpleJeet; SINGH, Surjit. Flash back and lessons learnt from history of pandemics before COVID-19. **Journal of Family Medicine and Primary Care**, [S. l.], v. 10, n. 7, p. 2441-2449, 2021. DOI: 10.4103/jfmpc.jfmpc_2320_20. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8415662/pdf/JFMPC-10-2441.pdf>. Acesso em: 02 dez. 2022.

PASTERNAK, Natália; ORSI, Carlos. **Ciência no cotidiano**: viva a razão, abaixo a ignorância. São Paulo: Contexto, 2020.

PASTERNAK, Natália; ORSI, Carlos. **Contra a realidade**: a negação da ciência, suas causas e consequências. Campinas, SP: Papyrus 7 Mares, 2021.

PIVARO, Gabriela Fasolo; GIROTTO JUNIOR, Gildo. O ataque organizado à ciência como forma de manipulação: do aquecimento global ao coronavírus. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, [S. l.], v. 37, n. 3, p. 1074-1098, dez. 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.5007/2175-7941.2020v37n3p1074>. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/74968/45149>. Acesso em: 13 dez. 2021.

PROSDOCIMI, Francisco; FARIAS, Sávio Torres de. Vírus: reinterpretando a história natural e sua importância ecológica. **Revista Helius**, Sobral, v. 3, n. 2, fasc. 3, p. 1791-1811, jul./dez. 2020. Disponível em: <https://helius.uvanet.br/index.php/helius/article/view/186/220>. Acesso em: 10 jan. 2023.

RAMOS, Roberto Santos. O vírus e o conceito de vida em tempos de pandemia. **Revista Princípios**, [S. l.], n. 162, jul./out. 2021. DOI: <https://doi.org/10.4322/principios.2675-6609.2021.162.013>. Disponível em: <https://revistaprincipios.emnuvens.com.br/principios/article/view/123/77>. Acesso em: 10 jan. 2023.

RIBEIRO, Jaqueline Alves. **Notícias falsas ou questionáveis compartilhadas em mídias sociais na era da pós-verdade**: uma análise do uso da informação científica em postagens sobre vacinas no Facebook. 193 f. 2018. Monografia (Bacharelado em Biblioteconomia) – Universidade de Brasília, Faculdade de Ciência da Informação, Curso de Biblioteconomia, Brasília, 2018. Disponível em: <https://bdm.unb.br/handle/10483/20895>. Acesso em: 10 out. 2021.

ROSA, Carlos Augusto de Proença. **História da ciência**: a ciência e o triunfo do pensamento científico no mundo contemporâneo. 2. ed. Brasília: FUNAG, 2012.

SEMIS, Lais. Como identificar uma notícia falsa? **Revista Nova Escola**, 2018. Disponível em: <https://novaescola.org.br/conteudo/12305/como-identificar-uma-noticia-falsa>. Acesso em: 18 out. 2022.

SHIMIZU, NatielyRallo. Movimento antivacina: A memória funcionando no/pelo (per)curso dos sentidos e dos sujeitos na sociedade e-urbana. **Revista do EDICC** [online], [S. l.], v. 5, n. 5,

2018. Disponível em: <https://revistas.iel.unicamp.br/index.php/edicc/article/view/5963>. Acesso em: 02 nov. 2021.

TORRES, Joana; RODRIGUES, Isilda. História da Ciência & COVID-19: Oportunidades e Constrangimentos no Ensino em Portugal. **Revista Multidisciplinar**, [S. /], v. 4, n. 2, p. 155–172, 2022. DOI: <https://doi.org/10.23882/rmd.22097>. Disponível em: <https://revistamultidisciplinar.com/index.php/oj/article/view/97>. Acesso em: 29 nov. 2022.

VARGAS, Liliane Eichkoff da Rosa. O uso de testes rápidos para Covid-19 como medida de segurança. **Caderno de Pesquisa Aplicada**, Limeira-SP, v. 1, n. 3, ago.-dez. 2021. Instituto Superior de Ciências Aplicadas. Disponível em: <http://isca.edu.br/revista/index.php/cpesqaplic/article/view/57/47>. Acesso em: 10 jan. 2023.

VASCONCELLOS-SILVA, Paulo R., CASTIEL, Luis David. COVID-19, as Fake News e o sono da razão comunicativa gerando monstros: a narrativa dos riscos e os riscos das narrativas. **Cadernos de Saúde Pública** [online], [S. /], v. 36, n. 7, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/0102-311X00101920>. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/handle/icict/45195/1678-4464-csp-36-07-e00101920.pdf?sequence=2&isAllowed=y>. Acesso em: 2 nov. 2021.

VIGNOLI, Richele Grengé; RABELLO, Rodrigo; ALMEIDA, Carlos Cândido de. Informação, desinformação, desinformação e movimentos antivacina: materialidade de enunciados em regimes de informação. **Encontros Bibli - Revista Eletrônica de Biblioteconomia e Ciência Da Informação**, Florianópolis, v. 26, p. 01-31, 2021. Universidade Federal de Santa Catarina. ISSN 1518-2924. DOI: <https://doi.org/10.5007/1518-2924.2021.e75576>. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/eb/article/view/75576>. Acesso em: 17 nov. 2021.

VILELA, Mariana Lima; SELLES, Sandra Escovedo. É possível uma Educação em Ciências crítica em tempos de negacionismo científico? **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, [S. /], v. 37, n. 3, p. 1722-1747, dez. 2020. DOI: <https://doi.org/10.5007/2175-7941.2020v37n3p1722>. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/74999>. Acesso em: 17 nov. 2021.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa**: como ensinar. Porto Alegre: Penso, 2014.