



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MATO  
GROSSO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU MESTRADO ACADÊMICO  
EM ENSINO**

**VANUSA MARIA DE OLIVEIRA**

**A ABORDAGEM STEAM COMO FORMA DE COMBATE AO  
NEGACIONISMO E PARA O DESENVOLVIMENTO DE  
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS DA BNCC E DRC/MT**

**CUIABÁ-MT  
2023**



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA  
E TECNOLOGIA DE MATO GROSSO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU*  
MESTRADO ACADÊMICO EM ENSINO**

VANUSA MARIA DE OLIVEIRA

**A ABORDAGEM STEAM COMO FORMA DE COMBATE AO  
NEGACIONISMO E PARA O DESENVOLVIMENTO DE  
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS DA BNCC E DRC/MT**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*, Mestrado Acadêmico em Ensino no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso (IFMT) em associação ampla com a Universidade de Cuiabá (UNIC), como parte do requisito para obtenção do título de Mestre em Ensino, Área de Concentração: Ensino, Currículo e Saberes Docentes e da Linha de Pesquisa: Ensino de Ciências, Matemática e suas tecnologia sob a orientação do Professor Dr. Geison Jader Mello.

**CUIABÁ-MT  
2023**

### **Dados internacionais de catalogação na fonte**

O48a Oliveira, Vanusa Maria de  
A abordagem STEAM como forma de combate ao negacionismo e para o desenvolvimento de habilidades e competências da BNCC e DRC/MT / Vanusa Maria de Oliveira – Cuiaba – MT, 2023.  
188 f. : il. color.

Orientador(a) Prof Dr Geison Jader Mello  
Dissertação. (CBA - Mestrado em Ensino) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá, 2023.  
Bibliografia incluída

1. Alfabetização científica. 2. Anticidência. 3. Antivacina. 4. Infodemia. 5. Letramento científico. I. Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Bibliotecário(as): Jorge Nazareno Martins Costa (CRB1-3205)



Ministério da Educação  
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica  
Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Mato Grosso  
Campus Cuiabá  
ATA Nº 23/2023 - CBA-PPGEN/CBA-DPPG/CBA-DG/CCBA/RTR/IFMT

### ATA DE BANCA DE PÓS-GRADUAÇÃO

Cidade, data e horário	Cuiabá-MT, 31 de julho de 2023, 14h00min	
Local	Campus Cuiabá "Octayde", Sala Virtual: <a href="https://meet.google.com/ntj-ghac-xgk">meet.google.com/ntj-ghac-xgk</a>	
Discente	VANUSA MARIA DE OLIVEIRA	
Matrícula	2021180660113	
Curso de pós-graduação	Mestrado em Ensino PPGE	
Tipo de Exame	Defesa	
Título do trabalho	A ABORDAGEM STEAM COMO FORMA DE COMBATE AO NEGACIONISMO E PARA O DESENVOLVIMENTO DE HABILIDADES E COMPETÊNCIAS DA BNCC E DRC/MT	
<b>Membros da Banca Examinadora</b>	<b>Instituição</b>	<b>Examinador</b>
Prof. Dr. Geison Jader Mello	Instituto Federal de Mato Grosso - IFMT	Presidente e Orientador
Prof. Dr. Thiago Beirigo Lopes	Instituto Federal de Mato Grosso - IFMT	Interno
Prof. Dr. Thiago Cury Luiz	Universidade Federal de Mato Grosso - UFMT	Externo
Prof. Dr. Leandro Carbo	Instituto Federal de Mato Grosso - IFMT	Interno suplente
Prof. Dr. Edward B. de Castro	Universidade Federal de Mato Grosso - UFMT	Externo suplente
<b>PARECER DA BANCA EXAMINADORA</b>		
Concluídas as etapas de apresentação, arguição e avaliação do trabalho, a Banca Examinadora decidiu pela <b>APROVAÇÃO</b> da discente neste Exame. Foi concedido o prazo regulamentar do curso para que sejam efetuadas as correções e apontamentos sugeridos pela Banca Examinadora. Para constar, foi lavrada a presente Ata e assinada eletronicamente pelos membros da Banca Examinadora.		

Documento assinado eletronicamente por:

- Geison Jader Mello, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 31/07/2023 16:31:33.
- Thiago Beirigo Lopes, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 31/07/2023 16:33:16.
- Thiago Cury Luiz, Thiago Cury Luiz - Membro de banca de pós-graduação - Ufmt (1), em 31/07/2023 16:52:32.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 25/07/2023. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifmt.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 556274  
Código de Autenticação: 7a26665422



Dedico esta pesquisa aos meus amados pais Almi Quintiliano de Oliveira e Maria Valdinete Oliveira pelo apoio incessante, encorajamento, amor incondicional e por não medir esforços na realização dos meus sonhos e projetos.

Ao meu esposo Uvleique Alves Fernandes pelo incentivo, parceria, apoio e companheirismo nesta caminhada.

Ao meu filho Vitor Eduardo de Oliveira Fernandes por ser a razão da minha vida e o motivo da minha busca constante em ser uma pessoa melhor a cada dia.

Aos meus irmãos Marcelo de Oliveira e Patricia Vilar de Oliveira por se fazerem presentes em todos os momentos da minha vida.

## AGRADECIMENTOS

Ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ensino (PPGEn) do Instituto Federal de Mato Grosso (IFMT) associação ampla com a Universidade de Cuiabá (UNIC), por oportunizar a realização deste mestrado que, além de um título, é a concretização de um sonho.

Ao meu orientador Prof. Dr. Geison Jader Mello que me auxiliou no processo de construção de ideias, orientando, incentivando e confiando no meu potencial. Gratidão pela paciência, dedicação, sabedoria e ensinamentos.

A todos os professores do Mestrado Acadêmico do Programa de Pós-Graduação em Ensino (PPGEn – IFMT/UNIC – Cuiabá) que compartilharam seus ensinamentos e nos deram todo apoio durante este percurso.

Aos meus colegas mestrandos de curso, turma 2021, que compartilharam momentos de tensão e alegria, além da troca de ideias e conhecimentos.

Ao grupo de pesquisa STEAM pelo aprendizado, trocas de experiências e parceria na realização de trabalhos.

Ao professor Dr. Thiago Cury Luiz e ao professor Dr. Thiago Beirigo Lopes, pelas contribuições dadas a esta pesquisa e como, gentilmente, aceitaram participar da minha banca de qualificação e defesa, meus sinceros agradecimentos.

Às minhas amigas e colegas de profissão, que fiz no percurso do mestrado, Mayara, Valéria, Fabiane e Elizimari. Gratidão pelo apoio, incentivo e auxílio nos momentos difíceis.

Às minhas amigas Gleibiane e Betânia que contribuíram para meu ingresso no mestrado.

A minha amiga Monia Maia que se dispôs a contribuir para a pesquisa, realizando a palestra sobre vacina.

Ao diretor Eder que aceitou e contribuiu para a realização da pesquisa na escola. Gratidão aos coordenadores, professores e demais funcionários da instituição que colaboraram para que a pesquisa acontecesse.

Aos estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental por terem aceitado participar da pesquisa. Gratidão aos pais e responsáveis dos mesmos pela autorização na participação desta investigação.

A Deus pela vida e por me conceder força e sabedoria nos momentos mais difíceis

nesse processo de pesquisa. Sem ele nada disso seria possível e não teria chegado até aqui. À Nossa Senhora Aparecida pelas graças alcançadas.

E, por fim, a todos aqueles que de forma direta e indireta colaboraram e contribuíram para a consolidação deste estudo sem os quais a concretização desta pesquisa não seria possível.

Gratidão a todos aqueles que torceram por mim.

*“A Ciência não existiria sem pessoas apaixonadas pelo desejo de descobrir o modo pelo qual o mundo funciona” .*

(CHALTON; MACARDLE, 2017, p. 147)



OLIVEIRA, Vanusa Maria de. **A abordagem STEAM como forma de combate ao negacionismo e para o desenvolvimento de habilidades e competências da BNCC e DRC/MT.** 2023. 188 p. Dissertação de Mestrado em Ensino – Programa de Pós- Graduação *Stricto Sensu* em Ensino, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso (IFMT). Campus Octayde Jorge da Silva. Cuiabá/MT, 2023.

## RESUMO

Desde o início de 2020, a desinformação relacionada à ciência tem causado grandes inquietações e vários desafios têm sido enfrentados pelos países diante da pandemia da Covid-19 que se espalhou pelo mundo. Em meio a este cenário, os grupos negacionistas à ciência têm propagado uma enxurrada de informações inverídicas com propósitos obscuros. Diante disso, este estudo objetivou-se analisar como os estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública estadual do município de Primavera do Leste (MT) reagiram frente aos estímulos da pandemia da Covid-19 com base nos conhecimentos científicos adquiridos de acordo com as competências e habilidades do componente curricular Ciências da Natureza preconizadas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), Documento de Referência Curricular de Mato Grosso (DRC/MT) e previstas no STEAM (acrônimo de Ciência, Tecnologia, Engenharia, Arte e Matemática). A fundamentação teórica do estudo aborda as seguintes temáticas: História da ciência; Breve história das pandemias virais; Negacionismo, movimento Antivacina e questão das mídias; História do ensino no Brasil; BNCC; DRC/MT: Anos finais do Ensino Fundamental e STEAM. Metodologicamente, apoiou-se na abordagem qualitativa, de natureza aplicada e de caráter explicativo. Os sujeitos envolvidos foram 34 estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública do município de Primavera do Leste-MT, que responderam a um Questionário e participaram de Roda de Conversa, palestras e oficinas nos meses de setembro e outubro de 2022. Os dados foram coletados por meio de Questionário semiestruturado, Roda de Conversa, observação participante, gravação em áudio/imagem e aplicação de atividades com abordagem STEAM. A análise dos dados foi realizada com base na Análise de Conteúdo de Bardin. As categorias preestabelecidas se referem ao conhecimento dos estudantes em relação às temáticas abordadas, sendo as do Questionário: Desenvolvimento científico e tecnológico; Acesso às informações; Vacina Covid-19; Medidas de prevenção da Covid-19 e Vírus, da Roda de Conversa: Vacinas; Vírus e Pandemia. Após a análise do Questionário e da Roda de Conversa surgiram algumas categorias emergentes que estão descritas no texto. Como resultado evidencia-se que os estudantes desenvolveram de forma parcial as habilidades e competências preconizadas na BNCC e DRC/MT. Além disso, a abordagem STEAM utilizada nas atividades realizadas pelos sujeitos participantes mostrou-se adequada para promover a criticidade, criatividade, cooperação e reflexão dos estudantes, contribuindo para o progresso do processo de ensino e aprendizagem. Desse modo, constata-se que a referida abordagem pode contribuir de forma significativa para o desenvolvimento de habilidades e competências preconizadas na BNCC e DRC/MT, por promover uma aprendizagem dinâmica, motivadora e significativa, além de possibilitar o protagonismo dos estudantes, favorecendo a superação de desafios e resolução de problemas reais.

**Palavras-chave:** Alfabetização científica. Anticiência. Antivacina. Infodemia. Letramento científico.

OLIVEIRA, Vanusa Maria de. **The STEAM approach as a way to combat denialism and to develop BNCC and DRC/MT skills and competencies**. 2023. 188 p. Master's Dissertation in Teaching – Stricto Sensu Graduate Program in Teaching, Federal Institute of Education, Science and Technology of Mato Grosso (IFMT). Campus Octayde Jorge da Silva. Cuiabá/MT, 2023.

## ABSTRACT

Since the beginning of 2020, science-related disinformation has caused great concern and several challenges have been faced by countries in the face of the Covid-19 pandemic that has spread across the world. Amid this scenario, science-denying groups have propagated a flood of untrue information with obscure purposes. That said, this study aimed to analyze how students in the 9th year of Elementary School at a state public school in the municipality of Primavera do Leste (MT) reacted to the stimuli of the Covid-19 pandemic based on the scientific knowledge acquired in accordance with the skills and abilities of the Natural Sciences curricular component recommended in the National Common Curricular Base (BNCC), Mato Grosso Curricular Reference Document (DRC/MT) and provided for in STEAM (acronym for Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics). The theoretical foundation of the study addresses the following themes: History of science; Brief history of viral pandemics; Denialism, anti-vaccine movement and media issue; History of teaching in Brazil; BNCC; DRC/MT: Final years of elementary school and STEAM. Methodologically, it was based on a qualitative approach, with an applied and explanatory nature. The subjects involved were 34 students from the 9th grade of Elementary School at a public school in the city of Primavera do Leste-MT, in which they answered a Questionnaire and participated in a Conversation Circle, lectures and workshops in September and October 2022. Data were collected through a semi-structured questionnaire, Conversation Circle, participant observation, audio/image recording and application of activities with a STEAM approach. Data analysis was performed based on Bardin's Content Analysis. The pre-established categories refer to the students' knowledge in relation to the addressed themes, being those of the Questionnaire: Scientific and technological development; Access to information; Covid-19 vaccine; Covid-19 and Virus prevention measures, from Conversation Circle: Vaccines; Virus and Pandemic. After analyzing the Questionnaire and the Conversation Circle, some surfacing categories emerged that are described in the text. As a result, it is evident that the students partially developed the skills and competences recommended in the BNCC and DRC/MT. In addition, the STEAM approach used in the activities carried out by the participating subjects, proved to be adequate to promote criticality, creativity, cooperation, and student reflection, contributing to the progress of the teaching and learning process. Thus, it appears that this approach can contribute significantly to the development of skills and competencies advocated in the BNCC and DRC/MT, by promoting dynamic, motivating, and meaningful learning, in addition to enabling the protagonism of students, favoring overcoming challenges and solving real problems.

**Keywords:** Scientific literacy. Antiscience. Anti-vaccine. Infodemic.

## RELAÇÃO DE FIGURAS

Figura 1 - As 10 competências gerais da BNCC .....	56
Figura 2 - Aplicação do Questionário .....	84
Figura 3 - Respostas dos estudantes à questão 4 .....	99
Figura 4 - Redes sociais utilizadas pelos estudantes .....	99
Figura 5 - Momentos da Roda de Conversa .....	106
Figura 6 - Momentos da palestra "Teste rápido da Covid-19" .....	132
Figura 7 - Número de casos e óbitos no Brasil por Covid-19 até a última semana de janeiro de 2022 .....	136
Figura 8 - Momentos da palestra "Vacinas" .....	138
Figura 9 - Grupo que representa os vírus fazendo a colagem inicial .....	140
Figura 10 - Alguns momentos da oficina "Sistema imunológico" .....	141
Figura 11 - Momentos da construção da caixa preta .....	143
Figura 12 - Momentos da oficina "Dinâmica da caixa preta" .....	144
Figura 13 - Cartazes de divulgação .....	164

## RELAÇÃO DE QUADROS

Quadro 1 - Artigos que tratam de práticas educativas exitosas com a utilização do STEAM .	67
Quadro 2 - Desenho da pesquisa .....	72
Quadro 3 - Questionário .....	76
Quadro 4 - Competências gerais, competências específicas e habilidades de Ciências da Natureza.....	82
Quadro 5 - Unidade temática, habilidade e questões trabalhadas .....	85
Quadro 6 - Categorias emergentes.....	94
Quadro 7 - Respostas dos estudantes à questão 7.....	100
Quadro 8 - Respostas dos estudantes à questão 10.....	101
Quadro 9 - Respostas dos estudantes à questão 12.....	102
Quadro 10 - Respostas dos estudantes à questão 13.....	103
Quadro 11 - Categorias, questões e falas dos estudantes .....	107
Quadro 12 - Categorias peestabelecidas, questões e categorias emergentes.....	118
Quadro 13 - Nuvem de palavras .....	123
Quadro 14 - Testes rápidos da Covid-19.....	131
Quadro 15 - Plataformas de vacinas da Covid-19 .....	134
Quadro 16 - QR Code das produções dos estudantes.....	149
Quadro 17 - <i>Memes</i> produzidos pelos estudantes.....	159

## RELAÇÃO DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABP	Aprendizagem Baseada em Projetos
AAE	Apoio Administrativo Educacional
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
DRC/MT	Documento de Referência Curricular de Mato Grosso
EAPV	Eventos Adversos Pós-Vacina
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IFMT	Instituto Federal de Mato Grosso
LDB	Lei de Diretrizes e Bases
MEC	Ministério da Educação
MMR	Measles, Mumps and Rubella
OC	Orientações Curriculares
OMS	Organização Mundial de Saúde
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PISA	Programa Internacional de Avaliação de Aluno
PNE	Plano Nacional de Educação
PROUNI	Programa Universidade para todos
RT-PCR	Reverse Transcription – Polymerase Chain Reaction
SEDUC	Secretaria de Estado de Educação do Mato Grosso
STEAM	Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics
STEM	Science, Technology, Engineering and Mathematics
SUS	Sistema Único de Saúde
TAE	Técnico Administrativo Educacional
TALE	Termo de Assentimento Livre e Esclarecido
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UAB	Universidade Aberta do Brasil
UFMS	Universidade Federal do Mato Grosso do Sul
UFMT	Universidade Federal de Mato Grosso
UFR	Universidade Federal de Rondonópolis
UNIC	Universidade de Cuiabá

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	16
Memórias do processo formativo e motivações pessoais da professora-pesquisadora .....	21
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....	28
2.1 História da Ciência .....	29
2.2 Breve história das pandemias virais .....	36
2.3 Negacionismo, movimento Antivacina e a questão das mídias.....	41
2.4 História do ensino no Brasil .....	50
2.5 BNCC .....	54
2.6 DRC/MT: anos finais do Ensino Fundamental .....	60
2.7 STEAM.....	63
3 MARCO METODOLÓGICO .....	72
3.1 Caracterização do tipo de pesquisa.....	72
3.2 Contexto da pesquisa – Local e sujeitos .....	73
3.3 Aspectos éticos .....	74
3.4 Instrumentos de coletas de dados – ICD .....	75
3.4.1 Questionário e Roda de Conversa .....	75
3.5 Atividades com abordagem STEAM.....	78
3.6 Método da análise de dados.....	81
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	82
4.1 Verificação do conhecimento dos estudantes com foco no desenvolvimento das competências e habilidades preconizadas na BNCC e DRC/MT.....	82
4.1.1 Questionário .....	84
4.1.1.1 Análise das questões abertas do questionário.....	86
4.1.1.1.1 Categorias emergentes.....	94
4.1.1.2 Análise das questões fechadas do questionário .....	98
4.1.2 Roda de Conversa.....	106
4.1.3 Algumas considerações do Questionário e Roda de Conversa acerca do desenvolvimento das competências e habilidades .....	124
4.2 Atividades com abordagem STEAM.....	127
4.2.1 Palestras com especialistas .....	128
4.2.2 Oficinas.....	139

CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	167
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	170
APÊNDICES .....	184

## 1 INTRODUÇÃO

Desde o início de 2020 a desinformação relacionada à ciência tem causado grandes inquietações e vários desafios tem sido enfrentados pelos países devido à inesperada pandemia que o mundo tem atravessado. A Organização Mundial de Saúde (OMS) na época alertou que, além da pandemia, estávamos enfrentando uma infodemia, que poderia causar grandes impactos na saúde pública em virtude de fornecer às pessoas informações e orientações quanto às medidas de proteção e prevenção em relação à Covid-19, visando atenuar seus impactos (OMS, 2020). Cabe ressaltar que a infodemia é compreendida como “excesso de informações, algumas precisas e outras não, que tornam difícil encontrar fontes idôneas e orientações confiáveis quando se precisa”, (OPAS, 2020, p. 1). Assim, diante da abundância de informações, é complicado que os indivíduos encontrem fontes com orientações seguras quando necessitam, podendo colocar em risco a saúde da população.

Neste cenário, onde as informações se multiplicam exponencialmente em tempo recorde, as informações são distorcidas com propósito obscuro. Levando em consideração que estamos vivendo na era da informação, na qual as redes sociais têm um amplo acesso da população, as notícias se alastram mais rapidamente, como um vírus (OPAS, 2020). Diante disso, a ciência vivencia atualmente uma crise de confiança, pois estamos inseridos em uma sociedade em que as notícias falsas e teorias da conspiração se dissipam com muita rapidez nas redes sociais, o conhecimento científico vem sendo atacado, no sentido de descredibilizá-lo perante a sociedade por grupos que tiveram seus interesses políticos/econômicos/religiosos contrariados ou ainda devido ao baixo letramento (ANDRADE, 2019).

É importante destacar que, em 2021, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 40,7% dos domicílios brasileiros possuíam computadores e 9,9%, tablets. O percentual de telefones móveis, nesse mesmo ano, estava presente em 96,3% dos domicílios. Em relação ao acesso domiciliar à internet, este foi de 90%, incluindo zona urbana e rural. Os dispositivos mais acessíveis aos brasileiros são os telefones celulares sendo, portanto, os equipamentos mais utilizados para acessar a internet, atingindo um percentual de 99,5%. Em relação à utilização de internet por estudantes, esta foi de 87% da rede pública e de 98,2% da rede privada (IBGE, 2022).

Com a massificação do acesso à internet, o aumento do número de adeptos às redes sociais no mundo se tornou um fenômeno comum, passando a ser a principal fonte de



informação nos dias atuais. No Brasil, o Facebook® e WhatsApp® estão entre as redes sociais mais utilizadas (ARNDT *et al.*, 2021; LIMA; COSTA; PINHEIRO, 2021).

Diante da democratização da internet e da expansão do uso das redes sociais é importante que as escolas e professores acompanhem esta tendência, tendo em vista que os estudantes estão inseridos neste meio e o uso das mídias sociais fazem parte de suas vivências. Sendo assim, a inserção e utilização das tecnologias digitais e mídias sociais na educação podem fortalecer e aprimorar o processo pedagógico. Para tanto, se faz necessário que os professores tenham responsabilidade e discernimento em trabalhar com as informações disponíveis na internet, em especial as redes sociais, incentivando o acesso em favor da educação, compartilhando conhecimento e construindo bases para o processo de ensino e aprendizagem dos estudantes (LIMA; COSTA; PINHEIRO, 2021).

No entanto, Lima, Costa e Pinheiro (2021) salientam que existem alguns entraves que dificultam a inserção das tecnologias digitais e mídias sociais nas escolas, sendo eles: má qualidade de conexão à internet; resistências de alguns profissionais por apresentarem dificuldades de manuseio, prejulgamento e dificuldades de realizar atividades pedagógicas em um meio que não seja o tradicional. Com isso, o uso das tecnologias digitais e redes sociais nas escolas no Brasil ainda é pouco expressivo.

Desse modo, é válido mencionar que, apesar de estarmos vivendo na era da informação e da tecnologia, ter acesso a elas não é sinônimo de conhecimento. É preciso que ocorra uma reflexão crítica sobre as informações acessadas por parte dos sujeitos, para que elas sejam interpretadas e façam parte de sua bagagem intelectual. Alguns pontos podem contribuir para o crescimento da desinformação, como a deficiência no sistema de ensino da educação básica, baixo nível de leitura relevante e falta de uma reflexão crítica por parte dos indivíduos em relação às notícias que leem. Além disso, a inexistência do letramento básico impossibilita os indivíduos a fazer o reconhecimento de notícias falsas e questionáveis (RIBEIRO, 2018).

Neste contexto, o conhecimento científico fornecido pela escola precisa estar relacionado à vida cotidiana dos estudantes, a fim de prepará-los para superar os desafios a serem enfrentados no decorrer da sua caminhada no mundo globalizado. Para isso, se faz necessário oportunizar aprendizagens mais dinâmicas, ativas, diversificadas que possam despertar no estudante o interesse, o engajamento e a participação, tornando-os ativos e protagonistas no seu processo de ensino e aprendizagem.

Partindo desse pressuposto, o ensino de ciências se torna primordial no sentido de articular as informações científicas divulgadas através dos meios de comunicações aos quais

os estudantes têm acesso e fazer a relação com as suas vivências, sempre partindo de uma análise crítica e reflexiva de modo a retirá-los da inércia e torná-los cidadãos instruídos e preparados. Como é enfatizado na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), é importante que eles sejam capazes de lidar com as informações disponíveis, que tenham discernimento e responsabilidade, que utilizem os conhecimentos adquiridos para resolver problemas reais, que sejam autônomos, proativos, bem como convivam e aprendam a lidar com as diferenças e as diversidades do meio em que estão inseridos (BRASIL, 2017).

Tendo esses fatores em vista, a motivação para o estudo ocorreu no início de 2020, a partir do surgimento da pandemia da Covid-19, quando houve um aumento expressivo de informações divulgadas nas mídias, algumas verdadeiras outras não, e quando os termos *negacionismo à ciência e antivacina* entraram em evidência. Além disso, o crescimento e aceitação por parte da sociedade em relação às concepções apresentadas pelos grupos antivacina e os negacionistas da ciência e as implicações que essas concepções podem causar na saúde da população também foram determinantes para o início desse estudo. É importante salientar que uma das explicações para o crescimento dos grupos negacionistas e antivacina está ligada à falta de conhecimento de como funciona a ciência, pois é esse conhecimento que faz com que os indivíduos tenham confiança e deem credibilidade à ciência.

No que se refere aos estudantes 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, e se têm conseguido construir um conhecimento científico a partir do desenvolvimento das habilidades e competências preconizadas na BNCC, DRC/MT (Documento de Referência Curricular para Mato Grosso) e previstas no STEAM (Sigla em inglês que se refere à Ciência, Tecnologia, Engenharia, Arte e Matemática).

Diante desta situação o estudo se justifica devido à importância de desenvolver nos estudantes o letramento/alfabetização científica preconizado pela BNCC, no qual os educandos precisam compreender, interpretar e formular proposições com embasamento científico nos diferentes contextos, pessoais e sociais (BRASIL, 2017). Para que, assim, possam tecer suas próprias opiniões com base no conhecimento científico adquirido na formação escolar, diante de discurso negacionista que busca descaracterizar a ciência e fazer com que caia no descrédito perante à sociedade. Somente a partir do desenvolvimento da alfabetização científica nos estudantes será possível conter o avanço dos grupos anticiência e negacionistas, pois os estudantes de hoje serão os adultos do futuro.

No entanto, para que os estudantes desenvolvam de fato a alfabetização científica, é necessário adotar metodologias de ensino que coloquem o educando como agente ativo do

processo. Nesse sentido, a abordagem STEAM se torna pertinente, pois o STEAM, como afirma Silva *et al.* (2017, p. 3), [...] “se apresenta como uma tendência inovadora que pretende modificar o *status quo* da educação atual, permitindo ao estudante, de forma autônoma e criativa, explorar sua curiosidade e desenvolver uma aprendizagem significativa.” Além disso, o STEAM trabalha na perspectiva da resolução de problemas reais, vivenciados pelos estudantes, tornando-os protagonistas no processo de ensino aprendizagem e a adquirirem habilidades para criarem inovações e soluções que atendam às demandas pessoais e comunitárias.

Colaborando com esta ideia, a BNCC afirma que “os estudantes precisam ser [...] estimulados e apoiados no planejamento e na realização cooperativa de atividades investigativas, bem como no compartilhamento dos resultados dessas investigações.” (BRASIL, 2017, p. 322). Ainda segundo a BNCC é preciso desenvolver atividades de aprendizagem desafiadoras, despertando o interesse e a curiosidade científica, possibilitando-os a selecionar problemas, levantar, analisar e reproduzir resultados, além de expor conclusões e sugerir intervenções (BRASIL, 2017). Sendo assim, o STEAM se encaixa com a proposta estabelecidas na BNCC.

Cabe salientar que, apesar da BNCC não mencionar de forma direta em seu texto o termo STEAM, o documento foi construído tendo como inspiração sistemas educacionais de países em que o movimento STEAM tem maior expressão, como os Estados Unidos, Inglaterra, Canadá e Austrália, além de compartilhar alguns elementos que coadunam com as concepções do STEAM (PUGLIESE, 2020).

Seguindo este viés a DRC/MT salienta que o ensino de ciência contribui para a “[...] formação de cidadãos, desde que o processo de escolarização possibilite conhecimentos científicos, para que sejam capazes de propor e buscar alternativas sustentáveis com responsabilidade social e ambiental” (MATO GROSSO, 2018, p. 171). Ademais, “[...] traz no seu bojo, premissas da alfabetização e letramento científico em ciências que coadunam com o contexto da Base Nacional Comum Curricular (BNCC)” (MATO GROSSO, 2018, p. 171).

Desse modo, neste estudo optou-se por aplicar um Questionário e uma Roda de Conversa com os estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental com o intuito de verificar os conhecimentos dos estudantes em relação às vacinas, ao vírus, ao desenvolvimento científico e tecnológico, entre outros. Além disso, buscou-se saber como eles reagiram no decorrer da pandemia da Covid-19, diante do turbilhão de informações disponíveis na internet e dos grupos negacionistas e anticiência que estão tendo grande visibilidade nesta pandemia no Brasil. Tendo como propósito, portanto, verificar se esses estudantes desenvolveram as

competências e habilidades preconizadas na BNCC, DRC/MT e previstas no STEAM. No entanto, cabe salientar que esses estudantes vivenciaram a transição dos preceitos dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) e Orientações Curriculares do estado de Mato Grosso (OCs) para os da BNCC e DRC/MT que passaram a ser implementados a partir de 2019.

Diante deste cenário, surge o problema da pesquisa a ser resolvido, por meio da seguinte questão: como os estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública do município de Primavera do Leste (MT), reagiram frente aos estímulos da pandemia da Covid-19 com base nos conhecimentos científicos de acordo com as competências e habilidades do componente curricular Ciências da Natureza preconizadas na BNCC, DRC/MT e previstas no STEAM?

Dessa forma, o objetivo geral desta pesquisa se constitui em: Analisar como os estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública estadual do município de Primavera do Leste (MT) reagiram frente aos estímulos da pandemia da Covid-19 com base nos conhecimentos científicos adquiridos de acordo com as competências e habilidades do componente curricular Ciências da Natureza preconizadas na BNCC, DRC/MT e previstas no STEAM.

Para que tal objetivo fosse alcançado, foram traçados os objetivos específicos que se fizeram necessários, tais como os citados a seguir:

- Verificar o conhecimento dos estudantes em relação às vacinas e ao vírus;
- Averiguar se os estudantes fazem uma análise das informações acessadas na internet quanto a sua veracidade;
- Verificar se os estudantes desenvolveram as competências e habilidades preconizadas na BNCC e DRC/MT;
- Enfatizar a importância da Educação STEAM no desenvolvimento das habilidades e competências previstas na BNCC e DRC/MT;

A pesquisa ocorreu em uma escola pública estadual do município de Primavera do Leste (MT) e envolveu 7 turmas do 9º do Ensino Fundamental, sendo 2 turmas do período matutino e 5 do vespertino. O número de participantes envolvidos no estudo foram 34 de um universo de 170 estudantes.

Metodologicamente a pesquisa ancorou-se na abordagem qualitativa, de natureza aplicada e de caráter explicativo. Os dados foram coletados por meio de Questionário semiestruturado, Roda de Conversa, observação participante, gravação em áudio/imagem e

aplicação de atividades com abordagem STEAM, nos meses de setembro e outubro de 2022. Os dados foram analisados com base na Análise de Conteúdo de Bardin.

Por fim, ressalta-se que a presente dissertação, para além dos elementos pré-textuais inicia-se com a Introdução aqui apresentada e possui outras quatro seções. A Primeira seção, denominada de “MEMÓRIAS DO PROCESSO FORMATIVO DA PROFESSORA-PESQUISADORA E MOTIVAÇÕES PESSOAIS”, relata memórias da pesquisadora, de sua trajetória de vida acadêmica desde os Anos Iniciais e Finais do Ensino Fundamental, perpassando pelo Ensino Médio, Graduação, Pós-Graduação *Lato Sensu* e Pós-Graduação *Stricto Sensu*.

A segunda seção intitulada “FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA” traz o conhecimento acumulado e a discussão a respeito de oito temáticas, sendo as seguintes: História da ciência; Breve história das pandemias virais; Negacionismo, movimento Antivacina e a questão das mídias; História do ensino no Brasil; BNCC; DRC/MT: Anos finais do Ensino Fundamental; STEAM.

Na terceira seção é apresentada o “MARCO METODOLÓGICO”, que discorre o caminho metodológico percorrido durante a realização da pesquisa. Relata-se a caracterização de forma detalhada da investigação, bem como características do tipo de pesquisa quanto à abordagem, ao objetivo e à natureza, além do local e sujeitos envolvidos no estudo, o período em que ocorreu, os instrumentos de coleta de dados utilizados e o método de análise.

Na quarta seção estão elencados os “RESULTADOS E DISCUSSÕES”, na qual abordam-se os resultados obtidos após análise dos dados coletados e o confronto com o conhecimento disponível na literatura, por meio dos autores basilares.

Por fim, são apresentadas as “CONSIDERAÇÕES FINAIS” que contemplam as reflexões, perspectivas e observações relacionadas à investigação, fazendo uma retomada dos principais resultados obtidos com o estudo. Além disso, avalia-se se os objetivos propostos na pesquisa foram alcançados, bem como se o problema da pesquisa foi respondido. Para finalizar, a última parte constitui-se das referências utilizadas e dos apêndices e anexos que fizeram parte da pesquisa.

### **Memórias do processo formativo e motivações pessoais da professora-pesquisadora**

Escrever um memorial é reviver o passado, regressar às fontes, reler o presente, traçar o futuro. Apesar disso, fazer esse levantamento, nos remete a momentos de dificuldade que, por sua vez, trazem à memória as conquistas significativas e as perdas relevantes.

Nasci em Paranatinga, no estado de Mato Grosso, em 22 de abril de 1984. Filha de lavradores, pessoas simples, mas que sempre incentivaram e fizeram tudo que podiam para que eu e os meus irmãos estudássemos, sabiam o valor que o conhecimento tem na vida de uma pessoa e reconheciam a importância da educação escolar e dos professores. Estudei em escola pública durante toda a minha vida. Aos sete anos de idade iniciei minha caminhada estudantil na Escola Municipal do Campo Nossa Senhora da Glória no município de Paranatinga (MT). Nessa instituição fiquei até concluir a quarta série do Ensino Fundamental.

Desta época, recordo-me de que era uma escola de construção rústica e muito simples, situada na região chamada “Garimpo Novo” na zona rural. O seu prédio era bem antigo, construído de madeira e barro, mas como já era muito velho o barro havia se soltado e restado apenas a madeira, enquanto o piso era de chão batido. Sem energia elétrica, o bebedouro era um pote de barro. Sem banheiro, quando precisávamos fazer as necessidades fisiológicas tínhamos que ir no meio da vegetação que circundava o entorno da escola. A cozinha era improvisada pelas professoras em um fogão a lenha do lado de fora das salas e lá a merenda era feita. Apesar de ser bem rudimentar e faltar condições materiais era aconchegante e acolhedora.

No entanto, quando iniciei a segunda série, foi construído um prédio novo para a escola, feito de tábuas, piso de chão batido, com banheiro. Sem cozinha, as professoras faziam a merenda em suas casas, que eram próximas da escola, e levavam para que os alunos pudessem lanchar.

A minha primeira professora chamava-se Ana Maria, era minha tia, e me recordo que ela havia estudado até a sexta série do Ensino Fundamental, lecionava para a primeira e segunda série sendo uma turma multisseriada, condição que persiste até hoje em muitas escolas do campo e indígenas. E, apesar do pouco estudo que a professora possuía, fui muito bem alfabetizada, tendo concluído o primeiro ano do Ensino Fundamental sabendo ler e escrever.

Algumas coisas dessa época ficaram marcadas na minha memória, entre elas, o relacionamento entre professor/estudante e estudante/professor sempre com muito carinho e respeito. A maneira com que os pais tratavam os docentes era sempre com muita cortesia e admiração e os professores eram afetuosos conosco, havia empatia entre nós.

A maneira de alfabetizar era diferente da atual, na época era utilizada a cartilha e os estudantes aprendiam a escrever já com letra cursiva, não era utilizada a letra bastão. Não havia cartaz ou banner anexado nas paredes, nem material impresso de atividades para os

estudantes. As únicas brincadeiras eram restritas à hora do intervalo. Passávamos todo o período da aula escrevendo, calculando, lendo, ouvindo e falando quando nos era perguntado.

Após a conclusão da quarta série fiquei um ano sem estudar, pois, para continuar os estudos, teria que me mudar para Paranatinga e meus pais naquele momento estavam sem condições de me manter na cidade. Porém, no ano seguinte, 1996, eles conseguiram me levar para continuar os estudos na cidade e fui morar com os meus primos. Fui matriculada na escola Estadual Apolônio Bouret de Melo, onde estudei da quinta série do Ensino Fundamental ao terceiro ano do Ensino Médio.

Desde criança sempre tive o sonho de fazer um curso superior para ter uma vida diferente da dos meus pais que estudaram somente até a segunda série do Ensino Fundamental. No início pensava em fazer faculdade de Letras ou Administração, porém no Ensino Médio o meu professor de Biologia fez com que eu me apaixonasse pela disciplina e então optei por fazer Ciências Biológicas. O professor de Biologia era uma pessoa animada, dinâmica e criativa, suas aulas eram as melhores, pois, para mim, foi inspirador. Sobre o papel do professor, Moran (2018, p.4) salienta que “[...] é ajudar os alunos a irem além de onde conseguiriam ir sozinhos, motivando, questionando e orientando” e foi isso que o professor de Biologia fez, me deu asas para que pudesse voar. Ainda segundo Moran (2018), o acompanhamento mais de perto do cotidiano dos estudantes pelo professor, pode levá-los a descobrir seus interesses, talentos e fragilidades e auxiliá-los na tomada de decisões modificando sua visão de mundo a fim de que possam traçar caminhos para o futuro.

Ao término do terceiro ano prestei vestibular na Universidade Federal de Mato Grosso, campus de Cuiabá, mas não consegui passar. Ao todo prestei vestibular três vezes para o mesmo curso pela UFMT, sem êxito.

Em junho de 2003 uma tia que morava em Primavera do Leste (MT) me convidou para morar com ela. Aceitei o convite e vim em busca de oportunidades. Ao chegar, comecei a trabalhar em uma panificadora e lá conheci uma pessoa que teve um papel essencial na minha vida acadêmica: a Viviane. Ela me convidou para trabalhar em sua residência no período em que não estava trabalhando na panificadora e lá fui eu, complementar a minha renda. Viviane trabalhava como bibliotecária na faculdade, hoje Universidade de Cuiabá (UNIC) e sabendo do meu desejo de fazer um curso superior me convenceu a ir à faculdade dialogar com a coordenadora do curso de Ciências Biológicas (Bacharelado). Fiquei muito entusiasmada, porém tinha medo de não conseguir pagar o curso já que era uma faculdade particular. A coordenadora me orientou a fazer o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e tentar a bolsa do Programa Universidade para Todos (PROUNI).

Em 2005 fiz o ENEM e o vestibular e ingressei no curso em 2006. Ainda nesse ano me inscrevi no PROUNI, entretanto, não consegui a tão sonhada bolsa de estudos.

Na graduação procurei ser atuante no processo, participava de cursos e aulas de campo. Lembro-me de um curso que participei e que foi oferecido por professores da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) na base de estudo de Corumbá Mato Grosso do Sul. Foi uma vivência prática espetacular, com muito aprendizado, e que me fez me apaixonar ainda mais pela Biologia, ministrado por docentes que aliavam teoria à prática. Concluí os estudos em 2009. Enfim, bacharel em Ciências Biológicas.

No segundo ano de graduação em Ciências Biológicas (Bacharelado) foram abertas as inscrições para o vestibular do curso de Ciências Naturais e Matemática (Licenciatura) pela Universidade Aberta do Brasil (UAB) em parceria com a Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT) com 100 vagas para Primavera do Leste (MT). Nessa época meu namorado e atualmente meu esposo, que era também meu colega de curso, me convidou para fazer o vestibular da UAB. Aceitei o desafio, fizemos o vestibular e em 2008 iniciamos o curso e, após quatro anos de muito estudo, concluímos.

Na graduação em Ciências Naturais e Matemática me encontrei. Me identificava com o que era trabalhado pelos professores. Percebi que ser professora era o que queria para minha vida. Pude ter aprendizagens diferenciadas ao longo do curso, principalmente sobre a importância da relação educando e educador, da didática, e conheci ainda mais sobre a prática pedagógica durante os estágios que realizei em sala de aula. Nessa primeira experiência como estagiária nas escolas comecei a questionar e refletir sobre a minha prática enquanto professora iniciante, sempre buscando saber mais, pois a aprendizagem acontece ao longo da vida.

No ano de 2011, apesar de ainda não ter concluído a licenciatura em Ciências Naturais e Matemática, iniciei como professora contratada na rede Estadual de Ensino em Primavera do Leste com cinco aulas de Biologia na Escola Estadual Alda Gawlinski Scopel com turmas de primeiros anos do período noturno. Isso só foi possível em virtude de já possuir bacharelado em Ciências Biológicas. Foi uma experiência que marcou a minha constituição enquanto professora. Nessa escola tive a oportunidade de ter novas aprendizagens sobre a prática pedagógica. Essa instituição possuía uma equipe de educadores com muita experiência que me receberam muito bem e me auxiliaram e hoje reconheço que seus saberes pedagógicos foram fundamentais na minha formação, pois eu era uma professora iniciante e o aprendizado que tive com eles foi fundamental.



A partir daí continuei a minha caminhada como educadora e atuei em várias escolas da rede pública estadual e municipal e tive a oportunidade de compreender a importância da formação continuada do professor na escola e da reflexão na/sobre a prática pedagógica. Nessa vertente, Freire (2019a) destaca como importante a formação permanente dos professores, da reflexão crítica sobre a prática, pois é refletindo criticamente a prática de ontem que se pode melhorar a prática futura.

Iniciei em 2015 a Especialização em Metodologia do Ensino de Biologia e Química pela Universidade Candido Mendes, o que me trouxe uma gama de conhecimentos sobre Citologia, Histologia, Fisiologia, Microbiologia, Imunologia, Botânica, Fundamentos Gerais da Química, Química Analítica, entre outros. Concluí o curso apresentando o artigo intitulado: “A Importância das aulas Práticas na Área de Ciências Naturais”.

Em 2017 passei em primeiro lugar no concurso do Estado de Mato Grosso para professora de Ciências Naturais no município de Primavera do Leste (MT) e desde abril de 2018 estou atuando como professora efetiva. Tenho aprendido a principalmente deixar de ser a professora preocupada em encher o quadro de conteúdos para ser a que valoriza os saberes que se apresentam no âmbito da sala de aula e a pensar o conteúdo a partir da realidade dos estudantes, pois a educação é ampla e vai muito além de conteúdo.

Durante a minha trajetória de estudante sempre fui em busca do conhecimento, por entender que ele contribui com a nossa constituição para que possamos ser um ser humano melhor e contribuir com a mudança da realidade e conseqüentemente do mundo em que vivemos. E vivo nessa busca, pois, com Freire (2019b), entendo que sou um ser em constituição, incompleta, inacabada, inconclusa, ser do/no mundo, nessa sociedade que sofre um acelerado processo de mudança em todas as dimensões e, enquanto professora, preciso entender quem é o adolescente/jovem que está na sala de aula, qual o significado da educação e da escola para ele e como toda essa mudança se reflete dentro da escola.

Um ano após assumir o concurso surge mais um desafio: um convite para assumir a coordenação pedagógica da escola Estadual Paulo Freire. E agora? No primeiro momento fiquei receosa em aceitar, porém gosto de desafios e resolvi aceitar. Desempenhar esta nova função foi gratificante pois aprendi muito com os colegas de profissão, com os pais dos estudantes e com os estudantes, no sentido de fazer sempre uma reflexão sobre minhas atitudes dentro e fora de sala de aula, de estar sempre aberta a mudanças, a ouvir mais.

No início foi difícil, por ser a primeira experiência como coordenadora pedagógica, e a função exigir diferentes saberes, mas pude contar com o apoio dos meus colegas de gestão sempre incentivando, dando as orientações e suporte necessário. Apesar de todas as

atribuições da coordenação sempre procurei estudar, ter um momento de autoformação, além de organizar e fazer a mediação da formação continuada na escola, o que me proporcionou diferentes aprendizagens.

Estar na coordenação fez com que eu obtivesse a compreensão da educação de uma forma mais ampla, por exemplo, conhecer mais sobre o funcionamento das escolas, ver o trabalho do professor por uma outra perspectiva, além de mudar o meu olhar em relação aos estudantes, pois a partir do diálogo com eles acabamos conhecendo mais sobre suas vidas.

Depois de todo esse tempo atuando como professora na educação básica continuo no constante exercício de aprender, tanto pela necessidade que a função requer, quanto pelo desejo de crescimento pessoal. Portanto, em 2020, resolvi me colocar frente a um novo desafio e me inscrevi em três seletivos de mestrado, sendo o primeiro em Educação pela Universidade Federal de Rondonópolis (UFR); o segundo em Educação pela Universidade Federal de Mato Grosso, campus Cuiabá (UFMT) e o terceiro em Ensino pelo Instituto Federal de Mato Grosso (IFMT), campus Octayde. Cheguei até a arguição nos três seletivos, mas a aprovação veio somente pelo IFMT, na linha de pesquisa 3: Ensino de Matemática, Ciências Naturais e Suas Tecnologias.

Ser aprovada e ingressar no Mestrado foi um momento ímpar, por ser algo sonhado e que exigiu estudo, empenho e dedicação para alcançar o objetivo pretendido. As aulas iniciaram no mês de abril de 2021. No entanto, no mês de agosto do mesmo ano a vida resolveu me pregar uma peça, fui diagnosticada com câncer de mama (carcinoma ductal invasivo triplo negativo). Foi muito difícil receber este diagnóstico, mas optei por lutar, ir em busca da cura e seguir o curso da vida. Com apoio do meu esposo, filho, familiares, amigos, professores e colegas do mestrado e de meu orientador continuei os estudos, a fim de concluir o mestrado.

Passei por momentos conturbados durante a quimioterapia e radioterapia, mas a vontade de vencer a doença era maior do que a vontade de desistir, e hoje estou em remissão e em breve poderei dizer que fui curada, graças à Ciência, ao Sistema Único de Saúde (SUS) e, acima de tudo, a Deus.

O mestrado ampliou a minha bagagem de conhecimento e proporcionou crescimento pessoal e profissional, a partir do contato, troca de conhecimentos e experiências com professores de renome e com colegas do curso durante as aulas. Ademais, pude compreender melhor o que é pesquisa e sua importância, além de perceber que as experiências vivenciadas no âmbito da sala de aula merecem ser compartilhadas com a sociedade e comunidade científica através de publicações. Além disso, desenvolvi um olhar mais crítico, até mesmo

sobre a minha atuação como professora, o que tem possibilitado uma visão mais criteriosa sobre as tarefas exercidas. Nesse sentido, Palácio e Takenami (2020) destacam que o aprendizado está intimamente ligado ao compartilhamento de experiências e a práticas que visam a construção do pensamento crítico/reflexivo.

Por fim, enfatizo que a minha busca por novos aprendizados e conhecimentos são e serão constantes, pois o conhecimento não é estático e está sempre sofrendo transformações. Com isso, vem a necessidade da atualização contínua.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste tópico, são apresentados os pilares que fundamentam e sustentam a construção dos dados da pesquisa. Com esse fim, foram trazidas para a discussão as temáticas elencadas a seguir: História da Ciência; Breve história da pandemias virais; Negacionismo, movimento Antivacina e a questão das mídias; História do ensino no Brasil; BNCC; DRC/MT: anos finais do Ensino Fundamental e STEAM, que estão apresentadas nos tópicos adiante.

Na primeira subseção reflete-se sobre a História da Ciência, desde os primórdios da humanidade até os dias atuais, sob a visão de diferentes autores, elencando fatos que nos remetem ao negacionismo científico. Na segunda subseção apresenta-se um retrospecto de forma sintetizada das principais pandemias virais que assolaram o mundo até o presente momento, dando um enfoque maior na pandemia da Covid-19, além de uma breve definição, descrição e importância dos vírus.

Na terceira subseção, no que tange ao negacionismo, é discutido o que é, e suas implicações para a sociedade, bem como, algumas estratégias para enfrentar o negacionismo nos dias atuais. No que concerne ao movimento antivacina expõe-se o que é vacina, como age no organismo e sua importância para a saúde pública, além de fazer um breve histórico, definição e implicações do movimento antivacina. Em relação às mídias discorre sobre a massificação da internet nas últimas décadas e o crescimento do número de adeptos às redes sociais em todo o mundo, bem como, os problemas advindos desse fenômeno, além de ressaltar a necessidade de desenvolver nos estudantes a literacia midiática.

A quarta subseção discorre sobre a História do Ensino no Brasil desde o período colonial até os dias atuais, perpassando pela legislação e documentos que regem a educação brasileira. Na quinta subseção abordam-se elementos que compõem a BNCC, com foco no ensino de ciências, bem como, nas habilidades e competências, fazendo uma reflexão crítica em torno dos pontos positivos e negativos deste documento. Na sexta subseção versa-se sobre o DRC/MT anos finais dos Ensino Fundamental, com foco no ensino de ciências. Por fim, na sétima subseção define-se o que é a abordagem STEAM, origem, possibilidades, contribuições para o processo de ensino e aprendizagem, além de trazer alguns artigos que tratam de pesquisas sobre práticas educativas exitosas envolvendo a utilização do STEAM realizadas no Ensino Fundamental, Ensino Médio e pós-graduação *Stricto Senso*, nível de Doutorado.

## 2.1 História da Ciência

A ciência teve sua origem com o surgimento da espécie humana e vem se transformando e sendo construída ao longo de milênios e muito provavelmente a sua construção nunca se completará, pois não é uma verdade absoluta, estática e sua evolução ocorre a fim de dar respostas a um problema detectado pela sociedade (CHASSOT, 2004). Portanto, é importante 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”. Os autores ressaltam ainda que a ciência pode marcar épocas, alterar o modo vida da sociedade e provocar mudanças de concepções, porém, nem sempre trabalha em função de gerar benefícios à população. Muitas vezes é utilizada para construção de armas com alto poder de destruição capazes de arrasar uma nação.

É uma aventura excitante conhecer a história da ciência, pois nos faz voltar ao passado e ver a evolução que cada civilização obteve até um determinado período para poder encarar os desafios impostos pela natureza, bem como visualizar e perceber que a ciência, como nos dias atuais, sempre esteve presente no cotidiano dos nossos ancestrais (CHASSOT, 2004). O autor pontua que “a tecnologia envolvida na construção de uma faca de pedra polida foi tão desafiadora quanto a inteligência posta a serviço do desenvolvimento de um supercomputador neste final do século XX” (CHASSOT, 2004, p. 9).

No entanto, a ciência praticada pelos nossos ancestrais não se baseava no método científico aplicado hoje, como ressaltam as autoras Chalton e MaCardle:

Embora nossos primitivos ancestrais provavelmente se sentissem inclinados a olhar para o céu e se perguntassem como surgiu o mundo, ou coletassem suas primeiras plantas medicinais na natureza, o método científico em si é relativamente novo. Muitos dos antigos estudiosos apenas propunham hipóteses pessoais para explicar a realidade íntima das coisas, dos seres e dos fenômenos do mundo, e não pensavam na necessidade de testar suas teorias por meio de experimentos realizados com critério e racionalidade, de modo que pudessem ser reproduzidos indefinidamente e, assim, obtivessem os mesmos resultados comprobatórios das teses aventadas (CHALTON; MACARDLE, 2017, p. 127).

Cabe destacar que os primeiros a defender o método científico com bases empíricas foram: Ibn Al-Haitham (árabe especialista em óptica), Roger Bacon (médico) e Galileu Galilei (astrônomo). No entanto, a grande virada veio no século XVII, com o método de

investigação elaborado por Isaac Newton, o qual estabeleceu “regras ou princípios de raciocínio” que continham sugestões e experimentos que passaram a ser adotados por estudiosos da natureza da época. Além disso, a maioria dos ramos da ciência tem o entendimento de que uma teoria devidamente comprovada é válida e vista como uma “verdade” científica até o momento em que outra teoria é criada ou aperfeiçoada, refutando a antiga e fornecendo uma nova forma de ver e compreender uma determinada realidade, ocorrendo, assim, o progresso da ciência (CHALTON; MACARDLE, 2017).

Na antiguidade primitiva é possível afirmar, a partir de imagens ilustradas, através de desenhos antigos, que já existia uma noção de anatomia, pois os desenhos apresentavam uma representação de estruturas ósseas de alguns animais. As plantas também foram objeto de estudos do homem, em função da necessidade de escolher raízes, caules, folhas, frutos e sementes que fariam parte da alimentação, vestuário e construções daquela época (CHASSOT, 2004).

Segundo Chassot (2004), os estudiosos da antiguidade contribuíram de forma significativa para o desenvolvimento da ciência abstrata com a invenção da escrita, um evento importantíssimo para o progresso da espécie humana. Dentre as formas de escrita temos a escrita cuneiforme (sumérios) e a escrita hieroglífica (egípcios), ambas silábicas, nas quais cada símbolo representava uma sílaba. Porém, a escrita alfabética como conhecemos hoje foi desenvolvida pelos fenícios e representou um grande avanço por abandonar uma grande gama de símbolos das outras duas formas de escrita.

De acordo com Oliveira e Oliveira (2019, p. 13) “[...] os primeiros cientistas conhecidos foram os filósofos gregos. Para eles, a ciência era o conhecimento das coisas em termos de causas adequadas ou razões e princípios”. Além disso, os filósofos desta época se dedicavam tanto aos estudos filosóficos quanto aos estudos relacionados à compreensão da origem e constituição do universo, envolvendo áreas como: Aritmética, Geometria, Física e Química (ROSA, 2012a).

Na antiguidade, vários filósofos colaboraram de maneira ímpar para que a ciência tivesse evolução, dentre eles temos Sócrates considerado o pai da Filosofia, criador da maiêutica (método que utiliza perguntas para conduzir o indivíduo a produzir o próprio conhecimento) e da ironia (arte de interrogar), mas que não deixou algo escrito em função de seu método de ensino ser baseado na conversação. Cabe salientar que antes de Sócrates (período pré-socrático) houve outros pensadores dos quais sabe-se muito pouco, por existirem apenas fragmentos escritos ou referências realizadas por filósofos que os sucederam. Dentre estes filósofos podemos citar: Tales de Mileto e Pitágoras que estudaram questões voltadas à

matemática; Leucipo de Mileto e Demócrito de Abdera, que apresentaram a noção de átomo, partícula fundamental da matéria impossível de ser dividida e Empédocles de Agrigento, que elaborou a teoria dos quatro elementos que influenciou os estudos sobre a matéria até o século XVIII (CHASSOT, 2004; BRAGA; GUERRA; REIS, 2011a).

Cabe elencar dois filósofos pós-socráticos que forneceram importantes contribuições para o desenvolvimento da ciência, são eles: Platão e Aristóteles. Platão, filósofo grego e discípulo de Sócrates, colocou a ciência no centro da atividade intelectual e foi seduzido pelos princípios e métodos, pelos avanços da Matemática, da Física, da Astronomia e da Biologia. Além disso, elaborou hipóteses e leis relacionadas à estrutura do universo. No entanto, ele desaprovava a experimentação (CHASSOT, 2004).

Platão também se debruçou sobre as questões relacionadas à teoria do conhecimento, a fim de tentar resolver uma problemática que causava inquietações nos filósofos gregos, que eram as transformações constantes ocorridas nas coisas observadas no mundo. Para isso, elaborou uma teoria baseada na alma, estabelecendo uma diferença entre o mundo das ideias e o mundo dos sentidos. Sendo o mundo das ideias o que não ocorre mudanças, transformações, pois são perfeitas e eternas. Já o mundo dos sentidos é o mundo material, o mundo em que vivemos, sujeito ao erro e a sofrer mudanças, além de ter um tempo de duração limitado (BRAGA, GUERRA; REIS, 2011a).

Aristóteles, na visão de Chassot (2004), é sem sombra de dúvida o filósofo que

[...] por mais tempo em todo o mundo influiu no “fazer filosofia” e no “fazer ciência” da humanidade. Desde o seu tempo até o Renascimento cultural na Europa moderna, apesar de muitos homens terem feito apreciáveis avanços no conhecimento, não houve nenhum outro que tivesse reunido, de uma maneira tão sistemática e harmônica, os conhecimentos produzidos até então, podendo ser considerado o primeiro grande enciclopedista. Suas obras foram fonte de consultas durante séculos (CHASSOT, 2004, p. 41).

O filósofo Aristóteles, para explicar a constituição da matéria, ignora o atomismo e retorna à teoria dos quatro elementos, terra, água, ar e fogo. Para ele, esses quatro elementos juntos fariam parte da constituição dos corpos de todos os seres presentes no mundo sublunar (terrestre) e existiria um quinto elemento que chamou de éter que formaria os corpos do mundo supralunar (celestes) (CHASSOT, 2004; BRAGA; GUERRA; REIS, 2011a).

Para Chassot (2004), Braga, Guerra e Reis (2011a) Aristóteles deixou um grande legado para a ciência, pois forneceu contribuições em todas as áreas de conhecimento. Dentre elas cabe destacar a Biologia onde ele nomeou em torno de 500 espécies de animais. Em relação à geração de novos indivíduos separou os animais em vivíparos e ovíparos, e quanto à

presença ou ausência de sangue os agrupou em sanguíneos e não sanguíneos. Ele também estudou a reprodução de várias espécies, fornecendo ideias modernas sobre embriologia, reconhecendo a participação da fêmea no desenvolvimento do feto e refutando a teoria de que somente o macho contribuía na geração do ser.

Na Idade Média cabe destacar a importância dos árabes para o progresso da ciência, visto que após expandir seus domínios territoriais tiveram acesso a todo conhecimento adquirido pelos povos conquistados. Dentre esses conhecimentos estão os dos povos hindus, persas e, sobretudo, dos gregos. A ciência árabe constituía-se da reunião de diversos trabalhos filosóficos e científicos, principalmente dos gregos, que foram traduzidos para o árabe por cientistas oriundos de várias regiões, havendo a expansão do conhecimento através do idioma (BRAGA; GUERRA; REIS, 2011a).

Existia a concepção de que os árabes tinham apenas se apossado dos conhecimentos dos povos conquistados sem ter incorporado nenhum conceito importante que contribuísse para o desenvolvimento científico. No entanto, esta concepção foi superada e uma expressiva maioria dos historiadores da ciência concorda que os árabes estudaram e adicionaram comentários aos conhecimentos adquiridos de outras civilizações, assegurando, assim, sua habilidade especulativa e criativa. Além disso, fizeram análises valiosas e significativas a partir das observações, bem como favoreceram o avanço científico, preservando, comentando e aprimorando a ciência grega e realizando novos estudos nos mais diversos campos do saber (ROSA, 2012a).

No entanto, Rosa (2012a) ressalta a necessidade de frisar que a doutrina islâmica jamais admitiu o conhecimento em si, mas o aceitou com cautela por algum tempo, devido a sua utilidade. Isso significou a existência de uma barreira para que a cultura islâmica absorvesse o caráter lógico e racional do ensinamento pagão helênico.

A Idade Média foi vista, por muito tempo, por vários estudiosos, como um período de atraso e de retrocesso em que não houve desenvolvimento científico, sendo descrito como o período das trevas. Eles usavam como justificativa o poder da igreja sobre a vida das pessoas, impedindo, assim, o avanço do pensamento, da política e das artes. Porém, essa concepção tem sido alterada nos últimos tempos, em função dos pressupostos do método científico terem sido elaborados nesse período. Além do mais, tem o advento da criação e desenvolvimento das Universidades que ocorreu nesta época, sendo administradas pela igreja (VICENTINO; VICENTINO, 2017; OLIVEIRA; OLIVEIRA, 2019). Oliveira e Oliveira (2019, p. 32) acrescentam que “a relação entre fé e razão era tão evidente que o filósofo escolástico demonstra as vias de conhecimento de Deus através de provas racionais”.



Outro ponto importante a acrescentar sobre a Idade Média é o poder que a igreja católica tinha, não se limitando apenas ao plano espiritual, mas também ao material, tendo influência em todos os aspectos da vida diária das pessoas da época. Além do mais, o conhecimento era restrito à pequena parcela da população, sendo a maioria iletrada. Neste contexto, as igrejas, mosteiros e abadias se tornaram os principais centros detentores do saber, possuindo escolas e bibliotecas (VICENTINO; VICENTINO, 2017).

Ainda segundo Vicentino e Vicentino (2017) o poder e a grande influência da igreja não foram suficientes para impedir o surgimento de outras orientações religiosas contrárias à doutrina oficial da igreja católica. A fim de combater os dissidentes (hereges) o papa Inocêncio III (1198-1216) determinou que os hereges perdessem o direito à herança e tivessem os bens confiscados, além de não poder ocupar cargos públicos. Anos depois foi criada a Inquisição pontifícia para resolver assuntos relacionados aos hereges, utilizando-se de métodos de tortura e a morte na fogueira para os condenados.

A visão de mundo na Idade Média de tentar conciliar razão e fé, defendida pela igreja e pelos filósofos escolásticos, já não condizia mais com as mudanças que a Europa vinha sofrendo desde o século XI. Neste cenário, foram emergindo concepções com o objetivo de aperfeiçoar os estudos tradicionais, a partir do reconhecimento de outras áreas do conhecimento, surgindo, assim, o movimento intelectual e cultural denominado de Renascimento, que apresentava uma nova forma do homem pensar e organizar suas ideias. Além disso, a partir desse movimento, houve a expansão do conhecimento, a valorização do dinamismo, a inovação e a superação dos limites (ALVES; OLIVEIRA, 2016).

O Renascimento começou na Itália e se expandiu por toda a Europa. Foi um período marcado por enormes transformações sociais, políticas, econômicas, filosóficas, religiosas, culturais e técnicas, além de grandes conquistas científicas que possibilitaram e facilitaram o progresso significativo da ciência (ROSA, 2012a; OLIVEIRA; OLIVEIRA, 2019).

No Renascimento a ciência tornou-se autônoma e racional, deixando de ser subordinada aos preceitos religiosos, e as investigações das leis da natureza passaram a ser realizadas através da observação, da experimentação, do método e do rigor científico (ALVES; OLIVEIRA, 2016). Ademais, para os intelectuais renascentistas, era notório que o magnífico progresso, nos mais variados campos do saber, se deu em decorrência da dedicação e persistência humana, através da pesquisa, da observação, da verificação e da experimentação, pois somente a razão não era suficiente para elucidar e explicar a natureza e o Universo (ROSA, 2012a).

Dentre os cientistas renascentistas podemos destacar alguns que contribuíram de forma significativa para o avanço da ciência: Giordano Bruno, Johannes Kepler, Nicolau Copérnico e Galileu Galilei (ALVES; OLIVEIRA, 2016). No entanto, é relevante destacar que Giordano Bruno e Galileu Galilei foram condenados pela inquisição da igreja católica por apresentar concepções contrárias às defendidas pela igreja. Giordano Bruno foi queimado vivo por negar a divindade de Cristo e como não se retratou o ato foi consumado. Já Galileu foi preso em função de suas teorias serem contrárias à visão tradicional do universo e do cristianismo, ou seja, por defender o heliocentrismo. Foi interrogado e torturado e para escapar da morte se retratou e negou sua teoria através de um documento que foi forçado a ler e assinar publicamente (CHASSOT, 2004).

Para Pasternak e Orsi (2021) a dificuldade dos negacionistas em aceitar a teoria de Galileu de que todos os planetas, inclusive a terra, gira em torno do sol, tinha:

[...] menos a ver com os fatos disponíveis e mais com o medo das consequências, reais ou imaginárias, atribuídas à eventual aceitação desses fatos. Para a Inquisição, mais preocupante, talvez, do que a possibilidade de a Bíblia estar errada era a de que Galileu Galilei, ao insistir que passagens bíblicas sobre astronomia deveriam ser lidas como linguagem figurada, estivesse se declarando capaz de interpretar as Escrituras melhor do que a autoridade religiosa (PASTERNAK; ORSI, 2021, p. 18-19).

No que diz respeito à questão de que os escritos da Bíblia não sejam literalmente verdade, emergiram dois movimentos negacionistas típicos do século XIX, o criacionismo, que sempre esteve presente no nosso cotidiano, e o terraplanismo (o mais improvável) que esteve adormecido por algumas décadas, mas que voltou com tudo agora no início do século XXI (PASTERNAK; ORSI, 2021).

O Renascimento preparou o solo, criando as condições necessárias para o desenvolvimento da Ciência Moderna, período compreendido entre os séculos XVII e XIX. Nesse período ocorreu a ascensão do conhecimento científico ancorado nas bases conceituais e metodológicas, tendo como finalidade conhecer e compreender os fenômenos e explicar o mundo natural a partir dos conhecimentos acumulados e adquiridos ao longo do tempo, pelo florescimento teórico e experimental e pela evolução do pensamento científico que culminaria numa nova fase do progresso da Ciência (ROSA, 2012b).

A Ciência moderna constituiu-se como uma nova maneira do ser humano pensar e de enxergar o mundo ao seu redor. No entanto, era preciso angariar novos adeptos e seguidores a

fim de propagar as novas concepções, formando uma rede de divulgação do novo saber (BRAGA; GUERRA; REIS, 2011b).

No século XVIII emergiu um movimento na Europa denominado Iluminismo, que acreditava que o progresso da ciência tornaria a vida das pessoas melhores, além de reforçar que o avanço científico-tecnológico, em conjunto com o acesso igualitário à educação, possibilitaria um mundo mais justo, onde a paz se faz presente, onde os indivíduos poderiam viver mais e com qualidade de vida. Este século ficou conhecido como século das luzes em oposição às trevas que representavam a ignorância e a superstição (ALVES; OLIVEIRA, 2016). Além disso, de acordo com Chassot (2004), a ciência conquista a sua emancipação e não mais subordina-se aos preceitos religiosos.

O século XIX marcou o apogeu e a consolidação da Ciência que, a partir de então, além de responder os questionamentos e interrogações levantados pelo homem sobre a natureza, passa a intervir na natureza, a fim de criar novas formas de viver, com mais qualidade de vida (CHASSOT, 2004). De acordo com Braga, Guerra e Reis (2011c, p. 9) o homem deste século tinha uma visão de que “[...] a ciência podia tudo, seria a ferramenta da redenção”.

Cabe elencar alguns aspectos da Ciência no século XIX que contribuíram para o desenvolvimento da Ciência nos dias atuais, sendo eles: o rompimento entre ciência e religião, tornando o meio científico laico; a constatação da função social da ciência, sendo vista como algo que traria benefício à sociedade; a pesquisa passa a ser realizada em equipe, possibilitando a criação de institutos de investigação, bibliotecas, laboratórios e observatórios, com incentivo e apoio do poder público e privado; as universidades passam a se constituir como centros de investigação; a inovação tecnológica faz com que haja uma gama maior de instrumentos de pesquisas mais aprimorados e avançados (ROSA, 2012c).

Os últimos anos do século XIX e os primeiros do século XX foram um período fértil para a Ciência no qual houve um avanço excepcional no meio científico. Foi nesse período que ocorreram quatro fantásticas descobertas, são elas: Raio X, Elétron, Efeito Zeeman e Radioatividade, sendo esta última a mais extraordinária descoberta que possibilitou um grande avanço na medicina para o tratamento e diagnóstico de doenças, como, por exemplo, o câncer (CHASSOT, 2004).

O período contemporâneo é caracterizado por inúmeras transformações no campo social, político, econômico, cultural, científico e tecnológico em países de todo o mundo. Assim, a sociedade se viu imersa em um novo contexto de vida, com novos ideais, nova postura, nova perspectiva de mundo, principalmente a burguesia e a classe média europeia do

século XIX, eufórica pelo poder político e econômico, a fim de desfrutar de todas as prerrogativas proporcionadas pela Revolução Industrial (ROSA, 2012d).

Segundo Rosa (2012d) a ciência adquiriu significativa *status* no meio da sociedade, em função das incríveis realizações no meio industrial em decorrência do avanço do conhecimento e da aplicação do saber científico. Assim sendo, a ciência no mundo contemporâneo se sobressaiu e transpôs a ignorância, o preconceito e a subordinação aos dogmas religiosos, possibilitando o desenvolvimento de pesquisas. Além disso, ela passa a ter um caráter universal, sendo praticada em todos os continentes, não mais ficando restrita ao continente Europeu.

No Brasil a ciência é quase que exclusivamente restrita às universidades públicas, pois, ao contrário de outros países, as pesquisas brasileiras, em sua maioria, ocorrem com financiamento público. O setor privado ainda não despertou a mentalidade e o interesse pela pesquisa científica e isso é preocupante, pois os orçamentos direcionados à pesquisa fica à mercê de decisões políticas e econômicas. No entanto, cabe destacar que existem no país também alguns centros de pesquisas importantes como: Embrapa, Fiocruz e Instituto Carlos Chagas (OLIVEIRA; OLIVEIRA, 2019).

Os avanços tecnológicos proporcionados pelo progresso da ciência ficam mais acessíveis aos que fazem a ciência, e esta é realizada com glamour onde se tem recurso para investir na pesquisa e para usufruir dos benefícios que ela disponibiliza (CHASSOT, 2004). Em países como o Brasil onde o cientista e a pesquisa científica não são valorizadas, as tecnologias de ponta criadas em países desenvolvidos ficam restritas apenas a uma pequena parcela da população com um poder aquisitivo melhor em função do alto custo para adquiri-la (OLIVEIRA; OLIVEIRA, 2019).

Segundo Oliveira e Oliveira (2019), dentre os cientistas brasileiros de renome podemos destacar: Carlos Chagas médico e sanitarista que descobriu o protozoário que causa a doença de chagas (*Trypanosoma cruzi*); Oswaldo Cruz que estudou as doenças tropicais no Brasil; Cesar Lattes físico que trabalhou na descoberta do *méson pi*, foi um dos fundadores do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e hoje a plataforma curricular que demonstra os títulos e méritos acadêmicos leva o seu nome.

## **2.2 Breve história das pandemias virais**

Pandemia é um termo que nomeia uma propensão epidemiológica, em que vários surtos de uma determinada doença acontecem simultaneamente em vários países, regiões ou

continentes se tornando um evento mundial, afetando um grande número de pessoas (MATTA *et al.*, 2020, PARIHAR; KAUR; SINGH, 2021).

A história das pandemias caminha junto com a história da humanidade e ao longo dos séculos provocaram milhões de mortes e prejudicaram o desenvolvimento de diferentes povos por trazer consequências socioeconômicas, políticas e de saúde pública (FERNANDES, 2021; TORRES; RODRIGUES, 2022). Na maioria das pandemias o agente etiológico é transmitido ao ser humano mediante contato com as mais variadas espécies de animais e com o aumento do número de indivíduos e sua disseminação por todas as fronteiras do globo terrestre, a proliferação de doenças transmissíveis tem sido facilitada (FERNANDES, 2021).

No período compreendido entre os séculos II e III o Império Romano foi acometido por duas grandes pragas: a peste Antonina ou praga de Galeno (165 d. C.) e a peste de Cipriano (250 d. C.). Em função da falta de registros consistentes ainda persistem dúvidas em relação ao agente etiológico causador dessas doenças. No entanto, supõe-se que a peste Antonina tenha sido um surto de sarampo ou varíola e a peste de Cipriano tenha sido uma febre hemorrágica viral ou outro tipo de infecção em decorrência de outro vírus que vitimou um grande número de pessoas (FERNANDES, 2021).

No início do século XX, precisamente entre 1918 e 1919 o mundo foi surpreendido pela gripe espanhola causada pelo vírus *influenza A* (H<sub>1</sub>N<sub>1</sub>), que foi uma das pandemias mais mortais que arrasou a humanidade até então, pois afetou em torno de 500 milhões de pessoas e causou cerca de 50 a 100 milhões de mortes (PARIHAR; KAUR; SINGH, 2021; COELHO; OLIVEIRA; RODRIGUES, 2022). O grande número de vítimas mortais e a elevada mortalidade de indivíduos com idades entre 20 e 40 anos está ligado à guerra que acontecia naquele período e gerava grande concentração de militares, contribuindo para a dispersão do vírus (FERNANDES, 2021).

Na época foram adotadas medidas não farmacológicas de contenção da doença, como: uso de máscaras faciais, limitação nas viagens aéreas, quarentena marítima, fechamento de escolas, lojas e restrições às reuniões públicas e prática de lavagem e higiene das mãos. Todavia, essas medidas tiveram um impacto moderado na mortalidade em função de terem sido adotadas muito tarde e não ser possível mantê-las por um período longo, ou até mesmo pelo cumprimento inadequado de tais medidas (PARIHAR; KAUR; SINGH, 2021).

A Gripe Suína causada pelo vírus H<sub>1</sub>N<sub>1</sub> teve seus primeiros casos notificados no México em 2009, que se espalhou por todo o mundo de maneira muito rápida, em virtude da facilidade da realização de viagens internacionais. A Organização Mundial de Saúde (OMS) declarou em 2010 que o mundo estava diante de uma nova pandemia, que veio a vitimar mais

de 200 mil pessoas (FERNANDES, 2021; PARIHAR; KAUR; SINGH, 2021). As medidas de prevenção adotadas foram as não farmacológicas, semelhantes a da Gripe Espanhola, como o fechamento de algumas escolas; a quarentena e isolamento em alguns países; e o incentivo à higienização das mãos, o cuidado ao tossir e ao uso de máscaras (TORRES; RODRIGUES, 2022).

A Covid-19, doença causada pelo vírus SARS-CoV-2, que foi considerada pandemia em março de 2020 pela OMS, trouxe à luz as vulnerabilidades do mundo contemporâneo em meio aos riscos emergentes, quando a humanidade ficou de frente com uma situação inesperada de grande proporção mundial que acarretou efeitos devastadores relacionados à saúde pública, à economia e à educação (FERNANDES, 2021; GRANJA; BARRETO, 2022; TORRES; RODRIGUES, 2022). Segundo dados da OMS, até o início de dezembro de 2022, houve 640.395.651 casos confirmados de Covid-19 no mundo, incluindo 6.618.579 mortes. Sendo no Brasil 35.266.159 casos confirmados e 689.801 mortes pela doença (OMS, 2022).

Na pandemia da Covid-19, frente à falta de intervenções farmacológicas eficazes e seguras (SCHIMIDIT *et al.*, 2020), foram adotadas medidas restritivas para conter o avanço do vírus. Pessoas que testaram positivo para o vírus ficaram em quarentena e os contatos foram rastreados. Além disso, os governos recorreram a outras medidas de prevenção como o uso de máscaras, lavagem das mãos e uso do álcool em gel, distanciamento social, ventilação de ambientes, ampla testagem para Covid-19, restrição do tráfego aéreo e transportes terrestres, com o fechamento de fronteiras em vários países (PALÁCIO; TAKENAMI, 2020; FRAGUAS; GONZALEZ; MARQUES, 2021; MACIEL *et al.*, 2022; TORRES; RODRIGUES, 2022). Também houve o fechamento dos estabelecimentos de ensino e as aulas, que antes ocorriam de forma presencial, passam a acontecer de forma remota, por meio das tecnologias digitais (GRANJA; BARRETO, 2022).

A transmissão do vírus SARS-CoV-2 dá-se, principalmente, por meio de gotículas, secreções respiratórias ou contato direto com a pessoa infectada, tendo um período de incubação que varia de 4 a 14 dias, sendo os principais sintomas: febre, tosse seca, fadiga, dor de garganta e, em alguns casos, insuficiência respiratória (PALÁCIO; TAKENAMI, 2020; VARGAS, 2021).

Atualmente, para fins de diagnóstico da Covid-19 existem no mercado dois tipos de testes rápidos: um que detecta a presença do antígeno e o outro a presença dos anticorpos. Além dos testes rápidos há também o exame de reação da transcriptase reversa seguida pela reação em cadeia da polimerase (RT-PCR – Reverse Transcription – Polymerase Chain Reaction). O RT-PCR é considerado um método preciso e confiável na detecção de

indivíduos infectados pelo vírus da Covid-19, tendo em vista que nem todos os sujeitos infectados apresentam anticorpos detectáveis via teste rápido, principalmente quando se trata de indivíduos assintomáticos ou que desenvolvem quadro leve de infecção (VARGAS, 2021; OLIVEIRA *et al.*, 2022). No entanto, devido ao custo e o tempo maior para liberação do resultado do RT-PCR, os testes rápidos acabam por ser mais indicados e utilizados (VARGAS, 2021).

O tratamento dos indivíduos infectados com o vírus SARS-CoV-2 baseia-se no suporte clínico mediante hidratação, repouso, uso de antitérmicos e, em alguns casos, a utilização de oxigênio ou ventilação mecânica. O diagnóstico precoce e determinação de barreiras sanitárias são tidas como medidas de relevância significativa para frear o avanço da Covid-19, tendo em vista que até pouco tempo não havia medicamentos específicos para o tratamento da doença (PALÁCIO; TAKENAMI, 2020).

Cabe destacar que, em função do avanço científico e tecnológico, foi possível conhecer em poucas semanas o agente patogênico causador da Covid-19, sendo que até o século XIX não se conheciam os agentes patogênicos que causaram as grandes epidemias e pandemias do passado. Para se ter uma ideia, somente depois de 13 anos do fim da pandemia da gripe espanhola foi que os pesquisadores descobriram a causa, o vírus *Influenza A* (PALÁCIO; TAKENAMI, 2020).

Na visão de Palácio e Takenami (2020), a pandemia da Covid-19 tem a seu dispor como importantes aliadas, as tecnologias digitais de informação e comunicação, que têm contribuído para a divulgação das informações em relação à doença. Elas, entretanto, têm sido uma ferramenta poderosa na disseminação de informações duvidosas e não confiáveis que, segundo Arndt *et al.* (2021), têm dificultado o enfrentamento da pandemia, em virtude de fornecer um número muito grande de informações, muitas vezes conflitantes com as disponibilizadas pelos órgãos de saúde, ficando difícil encontrar aquelas que de fato terão serventia.

Lima (2022), ressalta que em meio a uma pandemia a difusão de notícias falsas é um perigo para a população, devido ao seu potencial em desacreditar das evidências científicas, produzindo nas pessoas falsas crenças e expectativas, fazendo com que não sigam as medidas de prevenção corretamente, tornando-as suscetíveis à contaminação pelo vírus. Neste aspecto, Lira *et al.* (2022) destaca a importância de ser crítico e responsável pelo que lê e compartilha nas mídias digitais. Ademais, é importante ser capaz de reconhecer uma notícia falsa, observando suas características, evitando, assim, compartilhar informações inverídicas.

Todas as pandemias relatadas anteriormente foram provocadas por um vírus, um ser microscópico que na visão de Ramos (2021, p. 313):

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).

Diante do exposto, Prosdocimi e Farias (2020) e Calafate (2022) destacam que devido aos vírus não possuírem membrana plasmática e nem estrutura celular, esses seres não têm metabolismo quando estão fora de uma célula, tornando-se duas fortes razões para que os vírus não se enquadrem como seres vivos. Acrescenta-se ainda que um outro motivo diz respeito à falta de autonomia, ou seja, os vírus 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 que cabe destaque sobre os vírus são as mutações que estão inseridas nas estratégias evolutivas que outorga variabilidade aos vírus (RAMOS, 2021). Em face disso, de acordo com Prosdocimi e Farias (2021, p.1793) “[...] quanto mais eles infectam e se replicam, passando tal informação adiante, mais bem-sucedidos eles se tornam”. Esse fator foi observado na pandemia da Covid-19, pois o SARS-CoV-2 possui alta taxa de mutação e de transmissão, havendo, com isso, o surgimento de diversas variantes do vírus (FRAGUAS; GONZALEZ; MARQUES, 2021).

Apesar dos vírus serem vistos como um problema, causar medo nas pessoas e serem associados a catástrofes (PROSDOCIMI; FARIAS, 2020), na biotecnologia o vírus da família baculovirus podem ser usados como vetores na fabricação de vacinas, na produção de proteínas recombinantes, transdução de células de mamíferos e na terapia gênica (CASTRO *et al.*, 2020; CALAFATE, 2021). Além disso, têm sido amplamente utilizados no controle biológico de pragas na agricultura, como: a lagarta-da-soja, lagarta-do-cartucho-do-milho, lagarta-mandarová-da-mandioca, lagarta-do-álamo, lagarta-falsa-medideira e lagarta-do-algodão (CASTRO *et al.*, 2020). Outro vírus que é utilizado como vetor na fabricação de vacinas é o Adenovírus, vírus que causa o resfriado comum (PASTERNAK; ORSI, 2021).

Cabe salientar que os usos do baculovirus no controle biológico, de acordo com Castro *et al.* (2020, p.239), são “[...] seguros para a saúde humana e o meio ambiente, pois não causam impactos negativos sobre plantas, mamíferos, pássaros, peixes ou mesmo insetos não alvos”.



### 2.3 Negacionismo, movimento Antivacina e a questão das mídias

Negacionismo pode ser definido como o ato de negar, ou a recusa em aceitar um fato já estabelecido no qual já existe um consenso científico (PASTERNAK; ORSI, 2021). Neste sentido, para Takimoto (2021, p. 28) o negacionista é “aquele que nega os fatos, que rejeita a realidade para escapar de uma verdade que lhe traga desconforto”.

Pode-se afirmar que o movimento para desacreditar as pesquisas científicas e plantar dúvida na cabeça das pessoas em relação à ciência foi organizado pela indústria do tabaco norte americana (PIVARO; GIROTTO JUNIOR, 2020). No começo dos anos de 1950 começaram a surgir pesquisas que apontavam os malefícios do cigarro, atribuindo o seu uso ao aparecimento de câncer de pulmão e outros problemas respiratórios. Frente a estes dados as grandes empresas do tabaco se aliaram criando e financiando a Comissão de Investigação da Indústria do Tabaco, que tinha como incumbência contestar os dados de pesquisas com consenso científico, a fim de convencer a população que não existiam provas concretas que relacionassem o aparecimento de câncer com o uso de cigarro (PIVARO; GIROTTO JUNIOR, 2020; MOREL, 2021).

De acordo com Pivaro e Girotto Junior (2020), para conseguir atingir os objetivos, as indústrias do tabaco captaram

[...] um grupo específico de supostos especialistas que contradiziam o conhecimento científico e alegavam que mais pesquisas deveriam ser realizadas, atacando a credibilidade dos cientistas “do outro lado”. Tais argumentos foram repetidos exaustivamente. Deste modo, foi criada a dúvida acerca de um consenso científico e a mídia comercializou a ideia de que havia dois lados de uma mesma história e que ambos possuíam a mesma importância na discussão (PIVARO; GIROTTO JUNIOR, 2020, p. 5).

Diante do exposto, fica evidente que todo esse esforço exercido pelas indústrias do tabaco para desacreditar as pesquisas científicas tem um único propósito, o de garantir seus lucros. E os grandes financiamentos marcam a difusão do negacionismo até os dias atuais (MOREL, 2021).

O negacionismo se consolidou no século XXI, com o advento da internet e das redes sociais 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). Além disso, as informações se propagam como a luz, a uma velocidade extremamente rápida, em um mundo globalizado onde a grande maioria dos indivíduos estão

conectados. Contudo, nem todos conseguem fazer uma leitura crítica das informações, havendo um crescimento na propagação das notícias falsas plantadas por negacionistas.

Podemos inferir que o negacionismo adota cinco características, todas observadas no decorrer da pandemia da Covid-19: detecção de conspiração; uso de falsos especialistas; seletividade, utilizando 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).

O negacionismo no cenário da pós-verdade admite utilizar apenas recortes da ciência para validar concepções de acordo com suas crenças. A pós-verdade aqui é compreendida como “[...] realidade em que os fatos podem ser selecionados, escondidos e manipulados para favorecer a nossa interpretação daquilo que é real” (PIVARO; GIROTTTO JUNIOR, 2020, p. 11). Sendo assim, alguns fatos podem ter maior relevância que outros e isso vai depender do que se quer acreditar.

Há pessoas e grupos (negacionistas profissionais) que são pagos para propalar o discurso negacionista. Se trata de indivíduos esclarecidos e conhecedores da verdade, mas que distorcem os fatos intencionalmente, com a finalidade de plantar a dúvida e causar alvoroço, na tentativa de mostrar os fatos falsos como se fossem verdadeiros. Esses grupos são financiados por grandes empresas ou pessoas que têm seus interesses políticos/econômicos prejudicados (MOREL, 2021).

Ademais, Morel (2021) levanta o seguinte questionamento: o que leva outras pessoas, que não recebem por isso, a crer em ideias tão estapafúrdias e prejudiciais à vida? Porém o autor traz uma explicação baseada na psicanálise em que os indivíduos buscam mecanismos de defesa, no seu inconsciente, apoiado na negação e deturpação de uma realidade dura que lhe causa dor, ou seja, é mais fácil fingir que está tudo bem do que encarar a realidade.

A ciência tem enfrentado fortes ataques nos últimos tempos, como a desqualificação e deslegitimação que tem facilitado o estrangulamento de seu financiamento e possibilitado a subtração de recursos públicos imprescindíveis para o desenvolvimento de pesquisas, além do aumento da divulgação de concepções grotescas, que, muitas vezes, colocam em risco a vida das pessoas (CAMARGO JR, 2018).

No que tange ao enfrentamento do negacionismo na atualidade, Pivaro e Girotto Junior (2020) salientam que é preciso investir em educação, incentivar e propiciar caminhos que levem o indivíduo a desenvolver o pensamento crítico/reflexivo. Ademais, é preciso formular estratégias e metodologias de ensino que impossibilitem o desenvolvimento de ideias negacionistas.

Pivaro e Girotto Junior (2020) ressaltam ainda que uma das estratégias é a divulgação científica, nos mais variados canais de comunicação, desde as universidades a canais midiáticos abertos, com a finalidade de aproximar o conhecimento científico da população. No entanto, essas informações precisam estar escritas em uma linguagem que seja compreensível a todos os leitores. Caso contrário, os indivíduos vão se posicionar contra as instituições e contra a própria ciência, em função da falta de conhecimento e compreensão sobre a ciência e o que ela realiza e proporciona para a sociedade (BARTELMEBS; VENTURI; SOUSA, 2021).

É importante ressaltar que, além do negacionismo, temos o movimento antivacina que na atualidade tem se destacado e causado problemas à saúde pública. Antes de adentrar ao movimento antivacina cabe fazer algumas considerações sobre vacina, a saber: o que é o imunobiológico, como age e qual sua função no organismo, bem como sua importância para a saúde da população.

As vacinas são 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 (PASTERNAK; ORSI, 2020; MACIEL, QUARESMA, 2021), ou seja, são “[...] estratégias muito elegantes de preparar o sistema imune para enfrentar uma doença” (PASTERNAK; ORSI, 2021 p. 79). Elas agem no corpo humano induzindo o sistema imunológico a produzir anticorpos contra o antígeno em questão, criando células de memória. Caso o indivíduo venha a ter contato, no futuro, com o agente causador da doença o organismo já sabe como produzir os anticorpos para combatê-lo (MACIEL; QUARESMA, 2021).

Diante do exposto, para Maciel e Quaresma (2021) fica evidente que as vacinas têm como função prevenir doenças, reduzir o risco de adoecimento, evitar as formas graves da doença, que muitas vezes podem levar à morte, além de reduzir os custos com internações em decorrência da doença. Na visão de Pasternak e Orsi (2021) até o presente momento as vacinas são, sem sombra de dúvida, o método mais eficiente de prevenção de doenças infecciosas que conhecemos. Pois, a partir do uso da vacinação, foi possível erradicar, eliminar ou controlar várias doenças infectocontagiosas, no Brasil e no mundo (SATO, 2020).

No cenário da pandemia da Covid-19 a vacina veio com uma importância gigantesca, por oferecer um potencial excepcional de recuperação dessa pandemia (PARIHAR; KAUR; SINGH, 2021). Nesse sentido, Costa *et al.* (2022) e a FIOCRUZ (2022) destacam que não foi possível impedir a crise sanitária, mas foi possível visualizar o impacto positivo da vacina que

contribuiu para que houvesse a diminuição dos casos graves, internações e mortes em decorrência da doença, ficando comprovada a eficácia da vacina em função do alto grau de proteção que conferiu aos imunizados.

No entanto, o que se tem observado é uma certa resistência à vacinação da Covid-19. Todavia, cabe salientar que a resistência à vacinação não é de agora, ela iniciou-se logo após a invenção da primeira vacina (PASTERNAK; ORSI, 2021).

Os grupos antivacina são tão antigos como as próprias vacinas e são constituídos por indivíduos que rejeitam, questionam ou desprezam os programas vacinais disponibilizados pelo estado e se recusam a vacinar seus filhos e a 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 redes sociais (CAMARGO JR, 2020; VIGNOLI; RABELLO; ALMEIDA, 2021).

É importante salientar que, no Brasil, a lei 6259/75 (Lei de Vigilância Epidemiológica e Programa de Imunização), em seu Artigo 3º, diz que “Cabe ao Ministério da Saúde, a elaboração do Programa Nacional de Imunizações, que definirá as vacinações, inclusive as de caráter obrigatório” e que as vacinas obrigatórias serão ofertadas de forma gratuita pelos órgãos públicos. Ainda, em seu artigo 5º estabelece que “O cumprimento da obrigatoriedade das vacinações será comprovado através de Atestado de Vacinação” (BRASIL, 1975).

Neste viés, a Lei 8069/90 - Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA), em seu artigo 14, parágrafo 1º, estabelece que “É obrigatória a vacinação das crianças nos casos recomendados pelas autoridades sanitárias”. Ademais, em seu artigo 249 prevê multas aos pais/responsáveis que não vacinarem as crianças sob sua tutela (BRASIL, 1990).

Os movimentos antivacina no Brasil podem ter suas raízes na chamada “Revolta da vacina”, no Rio de Janeiro em 1904, ocasionada por sujeitos contaminados pela varíola e por cidadãos das camadas mais populares que eram contra a vacinação obrigatória. Salienta-se que na época havia pouca informação disponibilizada à população sobre a vacina, o que provocou desconfiança quanto à eficácia e aos efeitos colaterais do imunizante, que fez com que a população acreditasse que ela poderia causar a morte ou alterações físicas em quem fosse imunizado (CAMARGO JR, 2018; FONSECA; DUSO, 2020; VIGNOLI; RABELLO; ALMEIDA, 2021).

Atualmente, de um lado temos um grupo antivacina constituído por pessoas com poder aquisitivo alto, que dispõe de tratamentos alternativos de saúde, com discurso de que somente a alimentação saudável é suficiente para manter as crianças saudáveis (SHIMIZU, 2018). Do outro lado temos 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.

Para Domingues *et al.*, (2020), até pouco tempo o grupo antivacina era formado pela classe mais abastada da sociedade. Porém, atualmente, tem alcançado as classes de baixo poder aquisitivo, em função do crescimento e do amplo acesso às redes sociais por um público que, até então, não tinha acesso às informações distorcidas e equivocadas que são veiculadas nesses meios digitais.

É evidente que a falta de informação correta e o turbilhão de falsas informações em relação às vacinas têm provocado dúvidas na população quanto à real necessidade e eficácia da vacinação, além das incertezas quanto às reações adversas. Neste contexto, o movimento antivacina é amplamente favorecido e se sustenta na falta de confiança das pessoas e na ineficiência do modelo de divulgação de informações pelos órgãos de saúde responsáveis pela imunização (VIGNOLI; RABELLO; ALMEIDA, 2021).

Nesse sentido, para Vignoli, Rabello e Almeida (2021) os movimentos antivacina têm obtido êxito em seus propósitos e isso tem repercutido em resultados negativos ao Estado e à ciência, pois têm reaparecido doenças imunopreveníveis que haviam sido erradicadas no mundo e no Brasil; a exemplo disso podemos citar o sarampo.

É verdade que o movimento antivacina tornou-se mais forte e angariou mais seguidores e simpatizantes após a publicação de um artigo em 1998 na renomada revista britânica *Lancet*, pelo médico Andrew Wakefield que associava o autismo a vacina MMR (Measles, Mumps and Rubella), que previne o sarampo, caxumba e rubéola. Embora essa relação tenha sido descartada pela comunidade científica a partir de novos estudos, o mal já havia sido plantado, e a versão de que a vacina MMR causa autismo permanece até hoje e é um dos discursos utilizados pelos grupos antivacinas (SHIMIZU, 2018; CAMARGO JR, 2020; CANCIAN, 2020; VIGNOLI; RABELLO; ALMEIDA, 2021).

Mais de duas décadas depois ainda é possível visualizar os reflexos da ação de Wakfield, desta vez em forma de um estudo realizado por um grupo de pesquisadores em um período de dez anos com 650 mil crianças para provar que a vacina MMR não causa o autismo (CANCIAN, 2020). No entanto, de acordo com a autora, é necessário salientar que “a invenção de que as vacinas causam autismo escondia, na verdade, um conflito de interesse grave do então médico, o qual desejava patentear uma vacina própria” (CANCIAN, 2020, p. 54). O caso, que é considerado uma das maiores fraudes da história da medicina, foi revelado pelo jornalista Brian Deer, repórter do *The Sunday Times*, após uma investigação jornalística minuciosa (PASTERNAK; ORSI, 2021).

A partir do caso de Wakfield e da revista Lancet fica evidente que mesmo em periódicos confiáveis e de renome pode haver disseminação de fatos inverídicos com consequências catastróficas. Apesar de a revista ter reconhecido o erro sobre a vacina MMR, até hoje ainda é possível sentir o impacto da divulgação do artigo através da diminuição da cobertura vacinal em diversos países do mundo (SOUZA; ALMEIDA; OLIVEIRA, 2020).

Diante do cenário pandêmico que assolou o planeta, “a busca pelo desenvolvimento e produção de vacinas foi intensificada em todo o mundo com o objetivo de controlar o vírus” (BEZERRA; MAGNO; MAIA, 2021, p. 6). No entanto, apesar de a vacina ser uma aliada importante no controle de doenças e diminuição de mortes por epidemias, a politização e o negacionismo tem atingindo também a vacinação contra a Covid-19 (VASCONCELLOS-SILVA; CASTIEL, 2020).

Percebe-se que a desinformação fortalece o movimento negacionista como destacam Bezerra, Magno e Maia (2021) a seguir:

[...] a desinformação é capaz de reforçar a ambiência negacionista direcionada à vacinação contra a Covid-19. Que pode ser ainda mais danosa quando emitida por agentes públicos, dada a sua influência na sociedade, visto que chancelam a recusa a um imunizante que garante proteção contra um vírus causador de tantas mortes, atuando assim na negação da própria vida (BEZERRA; MAGNO; MAIA, 2021, p. 9).

Nesse sentido, os negacionistas da vacina estão presentes de forma contínua nas redes sociais, divulgando seus posicionamentos radicais e sem consenso científico, prejudicando o processo de imunização contra a Covid-19 no Brasil. Recuero *et al.* (2021) acrescenta que

Esse posicionamento, legitimado pelos grupos, fortalece a narrativa conspiratória de que a vacina não funciona e não tenha eficácia, sendo apenas uma construção para mudar o foco das mortes. A vacina aparece também como mais uma parte de um complô da China na fabricação e disseminação do vírus, que agora lucraria também com a oferta da vacina. (RECUERO *et al.*, 2021, p. 29).

Em face da propagação de discursos dos grupos Antivacina, no que diz respeito à eficiência e segurança do imunizante contra o vírus da Covid-19 e seus efeitos colaterais, instalou-se um alvoroço na população e uma desconfiança generalizada em relação às vacinas, principalmente as que utilizam insumos chineses na sua fabricação. Entretanto, é importante salientar que as vacinas são seguras, pois são submetidas a testes rigorosos para sua aprovação e, mesmo depois de aprovadas, continuam sendo avaliadas quanto aos efeitos adversos que, porventura, venham a ser observados (OPAS, 2021; MACIEL; QUARESMA, 2021).

Diante desta situação nota-se que a desconfiança ocasionada em relação à vacina é expressiva e importante, por enquadrar

“[...] o ato de vacinação como uma ação político/partidária. Os efeitos do descrédito das vacinas podem ainda perdurar por um longo prazo, gerando também efeitos negativos em futuras campanhas de vacinação na população brasileira” (RECUERO *et al.*, 2021, p. 30).

Contudo, as evidências científicas revelam que a eliminação ou o controle de doenças transmissíveis está intimamente relacionada à imunização coletiva, fator essencial para o controle da Covid-19 no Brasil. Nesse sentido, os indivíduos precisam compreender que a vacinação não é apenas uma questão de direitos individuais, mas uma estratégia de saúde coletiva (BIVAR *et al.*, 2021).

Além da negação à vacina há também conteúdos disponíveis na internet que favorecem a negação da pandemia, e propõem curas milagrosas e uso de medicamentos que não têm eficácia comprovada no combate à doença e que vão contra as medidas de prevenção fornecidas pelos órgãos de saúde, colocando em risco a saúde dos indivíduos (BEZERRA; MAGNO; MAIA, 2021).

Cabe ressaltar que alegações como as divulgadas nos Estados Unidos, em que se recomenda luz solar e injeção de desinfetantes para o tratamento da Covid-19, configura um risco evidente e direto para o sujeito, bem como para a saúde pública (VASCONCELLOS-SILVA; CASTIEL, 2020).

Precisamos lembrar que estamos vivendo na era digital e nos deparamos com novos contextos que se apresentam como desafios. A massificação da internet nas últimas décadas tem promovido uma transformação gigantesca em nossa sociedade e propiciado o aumento do número de adeptos às redes sociais em todo o mundo. Com isso, a principal fonte utilizada pelos sujeitos na atualidade para buscar informações tem sido às redes sociais (PICARO CERIGATTO, 2020; ARNDT *et al.*, 2021; LIMA; COSTA; PINHEIRO, 2021).

Santanella (2013, p. 21) destaca que, a partir de 1990, “[...] a internet se tornou uma internet de pessoas, a evolução das redes tem sido meteórica e sua mira evolutiva tem crescentemente tomado a direção do usuário”. No entanto, até o começo dos anos 2000, a internet ainda operava na mesma perspectiva das mídias de massa (rádio e televisão), na qual as grandes agências de notícias divulgavam as informações em seus portais para que os receptores pudessem acessá-las (LUCENA, 2016).

Atualmente, segundo Santanella (2013, p. 21), “a internet é um cérebro digital global”, que, devido à criação das plataformas de redes sociais como Facebook®, WhatsApp®, Twitter®, entre outros, se constituem no mais recente fenômeno do mundo digital, por publicizar as relações, interesses, intenções, gostos, desejos e afetos dos usuários registrados nessas plataformas, que são acessados e compartilhados de maneira rápida e

incessante (SANTANELLA, 2013). O crescimento exponencial do uso das redes sociais tem sido favorecido pelo constante uso das tecnologias móveis com acesso à internet, principalmente do celular, que tem crescido muito em todo o mundo nos últimos anos, o que permite o acesso às redes a qualquer momento e lugar (SANTANELLA, 2013; LUCENA, 2016)

É importante mencionar que com o advento da massificação da internet e crescente uso das redes sociais a sociedade tem enfrentado alguns problemas advindos desse fenômeno, como é o caso das *Fake News* que têm encontrado facilidade de propagação neste ambiente, o que tem favorecido o fortalecimento e crescimento dos grupos negacionistas e antivacina. Neste cenário, fica evidente que a desinformação propalada por meio das *Fake News* não deve ser subestimada, pois ultrapassa fronteiras, atinge vários tipos de situações e públicos, além de influenciar na tomada de decisões dos indivíduos que podem levar à morte (PICARO CERIGATTO, 2020).

O universo das redes é um espaço em que a disseminação de informações acontece de forma descontrolada e com muita rapidez, sendo desafiador e exaustivo identificar conteúdos genuínos neste meio. Assim sendo, é essencial que o leitor esteja interessado em averiguar as fontes, confrontar as informações com outros autores, a fim de procurar novas visões sobre um determinado assunto, explorando novos caminhos em busca da verdade (LIRA *et al.*, 2022). Logo, de acordo com Lira *et al.* (2022, p. 11) “[...] cabe ao usuário ser crítico e responsável pelo que lê e compartilha, reconhecendo uma notícia falsa por suas características e quebrando a corrente do compartilhamento de informações não verificadas”.

É válido mencionar a necessidade de as escolas desenvolverem nos estudantes a literacia midiática, definida por Silva *et al.* (2021, p. 24) como a “ capacidade de acessar, analisar e avaliar o poder de imagens, sons e mensagens, assim como comunicar de forma crítica e criativa por meio das mídias disponíveis”. Tudo isso tendo em vista que os jovens do século XXI estão imersos no meio digital, sendo necessária a atualização do processo de aprendizagem, levando em consideração o que faz sentido para eles, com a inserção das novas necessidades para garantir o desenvolvimento completo do indivíduo (SILVA; BORGES, 2020).

Neste contexto, a BNCC ressalta que a escola precisa cumprir o seu papel de formar as gerações futuras, preservando o compromisso de estimular nos estudantes a reflexão crítica e a análise aprofundada em relação ao conteúdo e à multiplicidade de ofertas midiáticas e digitais, educando para o uso mais democrático das tecnologias e para uma participação mais consciente nos meios digitais. Ao aproveitar o potencial de comunicação do universo digital, a



escola tem a possibilidade de implementar novas formas de promover a aprendizagem, a interação e o compartilhamento de significados entre professores e estudantes (BRASIL, 2017).

Nessa perspectiva, se faz necessário desenvolver nos estudantes o letramento midiático que, para Massarolo e Padovani (2019), não se limita a conhecer e aprender a manusear as mídias e tecnologias digitais, mas tornar o usuário/consumidor também produtor de conteúdos que são disponibilizados nas mídias. Além disso, proporciona aos indivíduos escolhas mais informadas, tanto no plano de relacionamento com as mídias digitais, quanto no exercício da cidadania (BARRIGA, 2023).

No cenário atual, a circulação de desinformações tem ocorrido com muita rapidez e a estrutura das mídias sociais e o seu “modelo de negócio” aumentou a velocidade da disseminação das *Fake News*. Com isso, é importante refletir que o problema está relacionado com a falta de literacia midiática e não com um problema de tecnologia (BARRIGA, 2023). Nesta conjuntura, é de suma importância “[...] capacitar as pessoas para navegarem de forma segura na Internet, mas é também essencial ensiná-las a filtrar os conteúdos que irão utilizar ou colocar e disponibilizar para outrem”(ANTUNES; LOPES; SANCHES, 2020, p.7).

Logo, desenvolver nos estudantes a literacia midiática pode ser decisivo, na medida em que capacita os jovens a diferenciar notícias verdadeiras das falsas (BARRIGA, 2023). Lucas, Vianna e Mendonça (2020) ressaltam que várias são as pesquisas que têm constatado que a educação em literacia midiática pode influenciar de maneira positiva no conhecimento, nas habilidades e atitudes de estudantes em fazer a análise e compreender de maneira crítica as mídias digitais, bem como prevenir a crença em *Fake News*, pois quanto maior for o nível de literacia midiática do indivíduo, menor vai ser a chance de acreditar e compartilhar notícias falsas.

Dessa maneira, pode-se inferir que a literacia midiática se apresenta como uma ferramenta para a mitigação dos efeitos das *Fake News* e para a concretização da cidadania digital dos sujeitos. Ademais, tem grande potencial de solucionar o problema a longo prazo, tendo em vista que não visa impedir que a desinformação chegue aos indivíduos, ao contrário, capacita e qualifica-os para analisar de forma crítica o conteúdo recebido (LUCAS; VIANNA; MENDONÇA, 2020).

## 2.4 História do ensino no Brasil

A educação formal no Brasil teve início no período colonial, com os jesuítas, através do Padre Manoel da Nóbrega. Porém, era privilégio de poucos e apenas um seleto grupo de pessoas pertencentes às classes dominantes tinham acesso à instrução e à educação escolarizada (ROMANELLI, 1986; RIBEIRO, 1992; MELO, 2012). Cabe salientar que, de acordo com Cunha (2013), a educação no Brasil desde a colônia sempre apresentou uma dicotomia entre os valores desejados e os valores reais.

Ao revisitar a história da educação brasileira é possível constatar que a estruturação educacional sempre buscou se adequar aos diferentes contextos sociais, históricos e políticos. Em cada período sempre teve como função atender os objetivos de um determinado grupo social (CUNHA, 2013).

O ensino ofertado no período colonial não se preocupava com a qualificação para o trabalho, já que as atividades de produção desenvolvidas na época não demandavam muito preparo. O ensino era completamente desvinculado da realidade vivenciada na colônia, sem aplicabilidade prática para uma economia baseada na agricultura rústica e no trabalho escravo. Desse modo, não tinha como contribuir para a mudança social e econômica do Brasil (ROMANELLI, 1986).

Romanelli (1986) acrescenta ainda que

A educação dada pelos jesuítas, transformada em educação de classe, com as características que tão bem distinguem a aristocracia rural brasileira, que atravessou todo o período colonial e imperial e atingiu o período republicano, sem ter sofrido, em suas bases, qualquer modificação estrutural, mesmo quando a demanda social de educação começou a aumentar, atingindo as camadas mais baixas da população e obrigando a sociedade a ampliar sua oferta escolar (ROMANELLI, 1986, p. 35).

Em face da promulgação da Constituição da República de 1891, instituiu-se o sistema federativo de governo e se instaurou na organização escolar uma dualidade, fruto da descentralização do sistema de ensino, como mostra o seu artigo 35, nos itens 3º e 4º, que a União tem o dever de “criar instituições de ensino superior e secundário nos estados” e “prover a instrução secundária no Distrito Federal”, o que na prática significava que os estados tinham a competência de bancar e legislar sobre a educação primária (ROMANELLI, 1986; RIBEIRO, 1992).

A responsabilidade passada aos estados de financiar e legislar sobre a educação primária acarretou em uma disparidade entre os estados, visto que as escolas dependiam do investimento que cada um deles era capaz de fornecer. Assim, as instituições de ensino

situadas nos estados em que havia maior concentração de capital foram as mais beneficiadas (MELO, 2012).

A Constituição de 1891 promoveu a separação do Estado e da Igreja, retirando da Igreja a competência de elaborar e organizar as políticas educacionais no âmbito nacional, passando para o Estado essa responsabilidade e, com isso, declarando a República Brasileira como um Estado laico (CUNHA, 2013).

A primeira república promoveu várias reformas na tentativa de resolver os problemas educacionais da época. No entanto, todas as reformas foram tentativas que não alcançaram sucesso, pois representavam um pensamento isolado e desordenado dos grupos políticos (ROMANELLI, 1986).

Pode-se afirmar que a educação na primeira república era reservada às classes mais abastadas da sociedade, não havendo um movimento para ampliar o número de vagas nas escolas, nem a preocupação em oferecer um ensino de excelência (MELO, 2012).

Em 1930, quando o governo provisório de Getúlio Vargas assumiu o poder, ele tratou de criar novos ministérios, sendo um deles o Ministério de Educação e Saúde, que sinalizava a evolução do Estado educador e teve como seu primeiro ministro Francisco Campos, que em 1931 efetuou uma importante reforma na educação brasileira, através da publicação de vários decretos. Entre eles está o que cria o Conselho Nacional de Educação (decreto 19.850 de 11 de abril 1931) e o que dispõe sobre a organização do ensino secundário (decreto 19.890 de 18 de abril de 1931) (ROMANELLI, 1986).

A reforma Francisco Campos, ao invés de proporcionar uma educação igualitária para a população, firmou ainda mais as diferenças entre as classes, algo comum no sistema dual de ensino, no qual a educação secundária era disponibilizada para aos ricos e o ensino profissionalizante para os pobres. Se utilizava como justificativa para essa diferenciação a preparação de mão de obra qualificada para atender as indústrias. Sendo assim, a educação não podia ser a mesma para os patrões e seus subordinados (MELO, 2012).

A Constituição de 1934 foi a primeira a dedicar um capítulo e mais artigos distribuídos ao longo do texto à educação, além de assegurar a gratuidade e obrigatoriedade do ensino primário público; do ensino religioso ser ofertado de forma facultativa ao estudante; e as responsabilidades em nível Federal, Estadual e Municipal sobre o financiamento da educação e a criação de um Plano Nacional de Educação que fiscalizasse todos os graus de ensino em todo território nacional (MELO, 2012). No entanto, embora tenham ocorrido avanços na educação com a promulgação da Constituição 1934, Cunha (2013, p. 37) ressalta

que “apesar da luta pelo ensino público há uma valorização em favor do ensino privado atendendo o interesse da nova classe social burguesa industrial”.

Entretanto, a Constituição de 1937 representou um retrocesso ao processo democrático obtido em 1934. A educação deixa de ser um direito de todos e as escolas particulares ganham destaque. Além disso, a carta magna tira do governo a responsabilidade de organizar e financiar a educação pública. O percentual financeiro destinado à educação é suprimido e o ensino dual se faz presente novamente com o ensino secundário destinado aos ricos e o ensino profissionalizante aos menos favorecidos (ROMANELLI, 1986; CUNHA, 2013).

Para Romanelli (1986) e Cunha (2013), em 1945, com a promulgação de uma nova Constituição Federal, ocorre o retorno do regime democrático no Brasil. A educação volta a ser um direito de todos os indivíduos, com a obrigatoriedade do ensino primário, bem como ensino gratuito para as pessoas que não dispunham de recursos para arcar com os custos. A nova constituição também estabelecia que era função da União legislar sobre as diretrizes e bases da educação no país, estipulando requisitos mínimos para sua elaboração.

A primeira Lei de Diretrizes e Bases (LDB) da educação nacional foi sancionada em 1961 (Lei 4.024), após 13 anos de intensos debates. Nunca antes na história um projeto de lei foi tão discutido e sofreu tantos impasses, quanto o da LDB. No entanto, na prática, com a LDB de 61, nada mudou, pois quando foi aprovada já estava ultrapassada e não mais atendia à realidade que o país vivenciava naquele momento, levando em conta que os principais problemas educacionais enfrentados no âmbito nacional não foram levados em consideração na elaboração do documento, tornando, assim, impossível ocorrer mudanças (ROMANELLI, 1986).

Anos mais tarde, em 1971, é elaborada e promulgada a segunda LDB (Lei 5692/71), sem passar por um processo de discussão democrática como a de 61. Essa nova LDB veio com algumas alterações importantes como: a obrigatoriedade do 1º grau de 8 anos, a escola única unindo secundário e técnico, o ensino médio profissionalizante para todos e a previsão de continuidade do ensino primário ao superior. No entanto, as reformas previstas na LDB eram ilusórias, no sentido de não conseguir cumprir a obrigatoriedade do ensino em função de não atender à demanda e do não cumprimento da profissionalização por falta de professores qualificados e recursos financeiros (CUNHA, 2013). Isso é o resultado de mudar a legislação educacional sem que o sistema esteja preparado para fazer cumprir a nova regra (ROMANELLI, 1986).

Em 1988 foi elaborada a nova Constituição Federal, denominada de “Constituição Cidadã”, por ser construída de forma democrática, com a participação da sociedade civil. A nova carta magna tem como preceitos a construção de uma democracia em que todos os indivíduos brasileiros tenham acesso aos direitos sociais básicos. No que tange à educação, ela trouxe algumas mudanças importantes para sua evolução, pois situa a educação como um direito público subjetivo, institui uma gestão democrática do ensino público, determina como dever do estado ofertar e bancar creche e pré-escola às crianças de 0 a 5 anos, oferece ensino noturno regular, gratuidade do ensino fundamental e médio, inclusive para aqueles que não tiveram acesso na idade certa, além de oferecer atendimento educacional especializado às pessoas com deficiências. Em adição, ainda traz como dever do Estado proporcionar e garantir aos cidadãos brasileiros o acesso aos níveis mais elevados de ensino, à pesquisa e à arte, sempre levando em consideração a capacidade de desenvolvimento intelectual de cada um (CUNHA,2013; TRIGUEIRO, 2016).

A própria Constituição de 88 estabeleceu que se construísse uma nova LDB, a fim de combater o analfabetismo e frear a evasão e repetência escolar, que representava um grande problema para a educação brasileira (CUNHA, 2013).

A LDB de 96 (Lei n.º 9.394, de 17 de dezembro de 1996) veio com uma nova roupagem, aumentando o tempo e as etapas de escolarização, primando pela formação do sujeito de 0 ano de idade até o final do ensino médio, sendo as etapas divididas em: educação infantil, ensino fundamental e ensino médio. Sendo as duas primeiras etapas de responsabilidade dos municípios e o último dos estados, enquanto o ensino superior era de responsabilidade da União. Outro ponto importante a salientar é a gratuidade da educação básica para os sujeitos que não tiveram acesso na idade certa, bem como os estudantes com deficiência ou superdotados terem atendimento especializado e gratuito, de preferência na escola pública (TRIGUEIRO, 2016).

Trigueiro (2016) ressalta ainda que um dos princípios instituído na Constituição de 88 e na LDB de 96, e que se tem buscado nos últimos tempos, é a igualdade de acesso e a permanência na escola para todos os indivíduos, tendo em vista que no Brasil o número de crianças e jovens que estão fora da escola ainda é muito grande.

Em 1997 nascem os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), com a finalidade de nortear e orientar as propostas educacionais dos estados e municípios em todo país, com o propósito de garantir a todos os estudantes o direito ao acesso dos conhecimentos imprescindíveis para a construção e desenvolvimento de sua cidadania. Possibilitando,

também, que o educando seja agente de seu próprio aprendizado, em um processo de interação entre estudante, professor e conhecimento (BRASIL, 1998).

Os PCNs instituíram a organização por área de conhecimento, cada uma com os seus referidos eixos temáticos, além de trazer alguns temas de forma transversal para serem trabalhados em todas as áreas e não apenas em um único componente curricular. No entanto, cabe salientar que os PCNs não tinham caráter normativo, mas eram apenas um documento orientador (MACIEL *et al.*, 2017). Ainda segundo as autoras, em 2017 é homologada a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), de cunho normativo, para nortear a educação no território brasileiro.

A ideia de um currículo único para ser aplicado no âmbito da educação brasileira já estava presente na Constituição Federal de 88, na LDBEN/96 e de forma mais explícita no Plano Nacional de Educação, aprovado em 2014, e que, com a homologação da BNCC, em 2017, teve finalmente sua concretização (PINTO; MELO, 2021).

## **2.5 BNCC**

A BNCC teve como marco inicial de sua construção o ano de 2015, com a nomeação da Comissão de Especialistas para a Elaboração da Proposta da Base Nacional Comum Curricular, em que 116 educadores, abrangendo diferentes áreas e níveis de formação, tinham como missão esboçar o documento preliminar. Após a conclusão da primeira versão, ela foi disponibilizada para as escolas para que fizessem uma análise e colocassem suas contribuições. Logo depois foi elaborada a segunda versão e, a partir dela, foram realizados os seminários estaduais para discutir o documento e fazer os devidos apontamentos. Posteriormente ao término dos seminários, a redação final começou a ser elaborada, tomando como base as observações realizadas anteriormente nas discussões. Em abril de 2017, o MEC (Ministério da Educação) entregou a versão final da BNCC referente às etapas da Educação Infantil e Ensino Fundamental ao CNE, que veio a ser homologada em dezembro de 2017 (MARIANE; SEPEL, 2020).

A BNCC é um documento de cunho normativo que estabelece o conjunto de aprendizagens tidas como essenciais que os estudantes precisam desenvolver no decorrer das etapas da educação básica. O próprio documento destaca que seu texto segue os preceitos do Plano Nacional de Educação (PNE) e aplica-se de maneira exclusiva à educação básica, como salienta o parágrafo 1º, do Artigo 1º, da LDB/96, no qual consta que “Esta Lei disciplina a educação escolar, que se desenvolve, predominantemente, por meio de ensino, em instituições

próprias” (BRASIL, 1996). A BNCC é o documento que norteia a elaboração de todos os currículos da educação básica no território brasileiro, além de ter o papel de contribuir para a formação dos professores, a avaliação e as propostas pedagógicas (BRASIL, 2017).

A BNCC tem como finalidade a promoção da igualdade educacional, ou seja, todos os estudantes brasileiros precisam ter a mesma oportunidade e direito de aprender o que é visto como essencial e necessário para a formação do sujeito e cidadão ativo na sociedade, promovendo, assim, o desenvolvimento global do indivíduo. No entanto, existem grupos a favor da BNCC, que defendem um mesmo ensino para todos, e grupos contrários que a consideram uma “homogeneização e imposição de identidades”. Mesmo com suas diferenças de visão, ambos os grupos se preocupam em como a proposta vai lidar com as diversidades regionais e locais no país (FRANCO; MUNFORD, 2018).

No que diz respeito à homogeneização curricular, Lopes (2019, p. 61) salienta “[...] não ser necessário nem possível que o currículo seja o mesmo em todas as escolas. O currículo precisa fazer sentido e ser construído contextualmente, atender demandas e necessidades que não são homogêneas”.

As aprendizagens tidas como essenciais na BNCC precisam concorrer para assegurar aos estudantes no decorrer da educação básica a evolução das dez competências gerais, e das habilidades específicas, que, de acordo com a BNCC competência, pode ser compreendida como: “[...] mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho” (BRASIL, 2017, p. 8).

Podemos destacar que uma das mudanças ocorridas na educação básica, com o advento da BNCC, foi o estabelecimento das 10 competências gerais, que permanecem as mesmas em todas as etapas de ensino (educação infantil, ensino fundamental e ensino médio). De acordo com Bacich e Holanda (2020, p. 23) estas competências estão organizadas a fim de que ocorra

[...] o desenvolvimento do conhecimento; do pensamento científico, crítico e criativo; do repertório cultural; da comunicação; da cultura digital; do mundo do trabalho e projeto de vida; da argumentação; do autoconhecimento e do autocuidado; da empatia e cooperação; e da cidadania.

**Figura 1** - As 10 competências gerais da BNCC



Fonte: Adaptado de BRASIL, 2017

As competências gerais estão conectadas a todos os componentes curriculares, percorrendo todas as áreas do conhecimento ao longo de toda educação básica, a fim de promover a formação intelectual, física, emocional, social e cultural dos estudantes (BRASIL, 2017).

Alguns autores tecem críticas à BNCC, por apresentar as competências e habilidades que o estudante precisa obter no decorrer da educação básica, afirmando que com essa estrutura ao estudante “[...] não cabe compreender a realidade para fazer a crítica e se comprometer com sua transformação, mas sim desenvolver as ‘competências’ que o mercado exige dos indivíduos” (BRANCO *et al.*, 2018, p. 59). Ainda, segundo Branco *et al.* (2018), em relação aos conteúdos, estes devem

[...] estar subordinados ao desenvolvimento das competências, definindo o conhecimento como uma soma das habilidades que os alunos devem ter, de forma que sejam capazes de empregar o conhecimento para encontrar novas formas de agir, não como meio de transformação social, mas como adaptação aos interesses do mercado, sobretudo, pela formação de mão de obra” (BRANCO *et al.*, 2018, p. 59).

Contribuindo com essa ideia Marsiglia *et al.* (2017), ressalta que



Ao enfatizar as “habilidades”, as “competências”, os “procedimentos” e a “formação de atitudes”, e não destacar os conteúdos escolares, o trabalho educativo e o ensinar, o documento traz uma perspectiva que visa adaptar os alunos ao mercado de trabalho ou, mais propriamente, ao “empreendedorismo”. Ou seja, com o crescente desemprego e a conseqüente diminuição do trabalho formal, o objetivo dessa formação é preparar os filhos da classe trabalhadora para o mundo do trabalho informal e precarizado, compatível com as novas demandas do capital para este século, voltadas para a acumulação “flexível” (MARSIGLIA *et al.*, 2017, p. 119).

Diante do exposto fica evidente que a implantação da BNCC tende

[...] a atender aos interesses da classe empresarial, na contramão daquilo que se espera da escola pública que é garantir às novas gerações os conhecimentos historicamente sistematizados e uma formação humana emancipatória (BRANCO *et al.*, 2018),

ou seja, preparar mão de obra para o mercado do trabalho, pois o que interessa é formar indivíduos capazes de se adaptar ao sistema produtivo atual em detrimento de formar cidadãos com consciência crítica.

O Ensino Fundamental se configura como a etapa mais longa da Educação Básica, abrangendo um total de nove anos, atendendo crianças com 6 anos de idade até adolescentes com 14 anos. No decorrer desta fase de ensino os estudantes passam por diversas mudanças e transformações referentes ao desenvolvimento físico, emocional, social, à capacidade cognitiva e à rotina dentro e fora do ambiente escolar (BRASIL, 2017).

A BNCC relata que os estudantes dos anos finais do ensino fundamental “[...] se deparam com desafios de maior complexidade, sobretudo devido à necessidade de se apropriarem das diferentes lógicas de organização dos conhecimentos relacionados às áreas” (BRASIL, 2017, p. 60), uma vez que a passagem dos anos iniciais para os anos finais traz grandes mudanças para os discentes, principalmente em relação ao número de professores, que, nesta fase de ensino, passa a ser um para cada componente curricular, o que torna o ensino mais complexo e com maior nível de exigência. Outrossim, os estudantes desta fase estão no processo de transição entre infância e adolescência, o que acarreta diversas transformações biológicas, psicológicas, sociais e emocionais (BRASIL, 2017).

Ainda sobre as mudanças comuns desta etapa da vida dos estudantes a BNCC acrescenta que:

As mudanças próprias dessa fase da vida implicam a compreensão do adolescente como sujeito em desenvolvimento, com singularidades e formações identitárias e culturais próprias, que demandam práticas escolares diferenciadas, capazes de contemplar suas necessidades e diferentes modos de inserção social (BRASIL, 2017 p. 60).

Nesse sentido, a escola como instituição de ensino que prima pela formação global dos indivíduos, se vê desafiada a desempenhar o papel de desenvolver nos estudantes o pensamento crítico/reflexivo, despertar a criatividade, mostrar que todos podem progredir como pesquisadores, assumir riscos, aprender uns com os outros e descobrir potenciais. No entanto, para alcançar esse propósito as escolas precisam adotar metodologias e práticas de ensino inovadoras que estimulem e favoreçam o protagonismo e a autonomia dos estudantes, para que eles possam participar de forma ativa do processo de construção do conhecimento (MORAN, 2018; COSTA; ALBUQUERQUE, 2021).

Os jovens do século XXI nasceram em uma época em que a tecnologia da informação e da comunicação faz parte de suas vivências, principalmente pelo uso intenso dos dispositivos móveis com acesso à internet. Estes instrumentos passaram a fazer parte da construção do modo de ser, de viver e de se relacionar, construindo, assim, uma cultura digital. Sendo assim, a escola precisa acompanhar esta evolução tecnológica, pois as formas convencionais de ensino e aprendizagem já não despertam mais o interesse desses jovens. Contudo, é preciso repensar os currículos e as práticas pedagógicas (SILVA; BORGES, 2020).

No contexto sala de aula, Costa e Albuquerque (2021, p.119) destacam que “o uso de *memes* é uma possibilidade de inovação e de interação com a cultura digital dos estudantes”. Ademais, o *meme* tem um grande potencial pedagógico para abordar temas atuais no ambiente escolar como, por exemplo, a pandemia da Covid-19 (SIMPLÍCIO *et al.*, 2020).

Dessa maneira, a BNCC ressalta que a cultura digital tem provocado grandes mudanças sociais na sociedade, em virtude do avanço e da multiplicação das tecnologias de informação e comunicação, bem como, da facilidade de acesso a elas possibilitada pela maior disponibilidade de computadores e dispositivos móveis. Ademais, salienta como importante a inserção das tecnologias digitais pela escola no processo de ensino e aprendizagem, com a finalidade de promover o desenvolvimento de conhecimentos, competências, habilidades, valores e atitude crítica/reflexiva necessárias para atuar nesse novo contexto mundial (BRASIL, 2017). Por conseguinte, na atualidade, as tecnologias digitais tornam-se ferramentas que podem trazer benefícios aos professores e estudantes, no quesito acesso à informação e construção do conhecimento (SIMPLÍCIO *et al.*, 2020).

Seguindo o viés da BNCC, podemos afirmar que a escola precisa promover o empoderamento dos estudantes, através da leitura crítica/reflexiva dos veículos de comunicação, potencializando o desenvolvimento de cidadãos conscientes e críticos, transformadores de suas realidades, que consigam lidar com e saibam fazer a checagem das

informações disponibilizadas diariamente nas mídias as quais têm acesso, tendo em vista que estamos vivendo a era das notícias falsas, as famosas *Fake News* (SILVA; BORGES, 2020).

No que compete à checagem de informações, Semis (2018), destaca seis eixos que podem ser usados na identificação de notícias falsas, são eles: fonte, evidência, contexto, público-alvo, propósito e execução, sendo que, para cada eixo, podem ser feitas várias perguntas para auxiliar o leitor a detectar se a notícia é verdadeira ou não.

A área de Ciências da Natureza de acordo com a BNCC, traz como atribuição “o desenvolvimento do letramento científico, que envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo, com base nos aportes teóricos e processuais das ciências” (BRASIL, 2017, p. 321). Em vista disso, podemos dizer que o letramento e a alfabetização científica têm relação com a aprendizagem de conhecimentos e procedimentos científicos e a aplicação destes na resolução dos problemas do dia a dia (PEREIRA; DOS SANTOS, 2020).

Nesta lógica, a BNCC acrescenta que a área de Ciências da Natureza, de maneira organizada e planejada, necessita garantir aos estudantes do ensino fundamental o acesso ao conhecimento científico já produzido, além de aproximá-los dos processos, práticas e procedimentos da investigação científica, bem como fazer as conexões entre os campos do saber (BRASIL, 2017). Visando, desse modo, a formação de indivíduos que sejam capazes de atuar de forma ativa e que se posicionem frente a debates que tem como foco as questões científicas na sociedade (BARTELMEBS; VENTURI; SOUSA, 2021).

Todavia, torna-se necessário que no ambiente escolar ocorra a promoção de práticas de ensino que utilizem metodologias que proporcionem ao estudante um local de aprendizagem cheio de oportunidades, espaços em que se aprende fazendo, favorecendo o desenvolvimento de atividades investigativas. Sendo, assim, norteadas por questões que desafiem o aprendiz, que despertem seu interesse e curiosidade, a fim de que ele consiga observar, perguntar, levantar hipóteses, experimentar, analisar, descrever e divulgar os resultados, além de propor soluções (MORAN, 2018).

Nesta perspectiva, ensinar ciência nos remete a uma aprendizagem que estimule o aprendiz a desenvolver novas maneiras de pensar, a mergulhar no mundo científico com a finalidade de desenvolver habilidades para solucionar problemas presentes no seu cotidiano, tomar decisões e aguçar o senso crítico diante de situações que a vida nos impõe (TEIXEIRA, 2019).

A BNCC nos traz que:

Ao estudar Ciências, as pessoas aprendem a respeito de si mesmas, da diversidade e dos processos de evolução e manutenção da vida, do mundo material – com os seus recursos naturais, suas transformações e fontes de energia –, do nosso planeta no Sistema Solar e no Universo e da aplicação dos conhecimentos científicos nas várias esferas da vida humana. Essas aprendizagens, entre outras, possibilitam que os alunos compreendam, expliquem e intervenham no mundo em que vivem (BRASIL, 2017, p.325).

Contribuindo com esta ideia, Teixeira (2019) destaca que, a partir da ciência, é possível interpretar a realidade por meio de relações dependentes de teorias e modelos, possibilitando a construção e a reconstrução de conhecimentos, ou seja, a partir da ciência é possível entender os fenômenos que nos cercam e intervir quando necessário de forma consciente.

A BNCC, com o propósito de orientar na construção dos currículos de Ciências, organizou as aprendizagens vistas como essenciais em três unidades temáticas (Matéria e energia, Vida e evolução e Terra e Universo) que se repetem em todas as fases do Ensino Fundamental. Cada unidade temática possui um agrupamento de habilidades que aumenta sua complexidade a cada ano e está relacionada aos conhecimentos conceituais, linguagens, práticas e mecanismos de investigação que fazem parte da construção de conhecimentos na ciência (BRASIL, 2017).

## **2.6 DRC/MT: anos finais do Ensino Fundamental**

O Documento de Referência Curricular de Mato Grosso (DRC/MT) surgiu a partir do advento de homologação da BNCC, documento que norteia a organização dos currículos em todas as etapas da educação básica no país. Para tanto, a elaboração do Currículo de Referência para o estado de Mato Grosso parte da concepção de que os anos finais do Ensino Fundamental precisam estar em consonância com a BNCC, visando o Desenvolvimento Integral, a Aprendizagem Ativa e a Progressão de Aprendizagem (MATO GROSSO, 2018).

A DRC/MT tem a “[...] finalidade de subsidiar o processo de reorientação curricular na Secretaria Estadual, nas Secretarias Municipais, nas instituições e escolas que atendam essa etapa do Ensino Fundamental, em todo território mato-grossense” (MATO GROSSO, 2018, p. 7).

Seguindo o viés da BNCC, a DRC/MT manifesta preocupação com a transição entre as etapas da educação básica, principalmente dos anos iniciais para os anos finais do ensino fundamental e orienta as unidades de ensino a ficarem atentas, pois os indivíduos nessa faixa etária de idade enfrentam vários desafios como os elencados a seguir: a) cada componente

curricular ser ministrado por um professor diferente; b) passagem da infância para a adolescência, processo que causa várias transformações no sujeito. Situações estas que necessitam das devidas intervenções para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem (MATO GROSSO, 2018).

O documento chama a atenção também para a transição do ensino fundamental para o ensino médio, e frisa que

a escola precisa perceber as questões que angustiam os jovens que estão prestes a deixar o ensino fundamental para ingressar no ensino médio. A maneira como os percalços dessa transição são enfrentados, pode ser determinante para a continuidade ou não dos estudos (MATO GROSSO, 2018, p. 9).

Ainda segundo a DRC/MT essa passagem do ensino fundamental para o ensino médio pode ser percebida de maneira diferente entre os estudantes. Enquanto para alguns representa mais autonomia e liberdade, para outros corresponde a uma ruptura de laços afetivos e de rotina, que, muitas vezes, reflete no número de reprovação e evasão escolar.

Na área de Ciências da Natureza, a DRC/MT relata a importância de se trabalharem no ambiente escolar assuntos que interessem aos estudantes, que façam parte do contexto em que estão inseridos, relacionando os conhecimentos científicos com o seu cotidiano, pois, para desenvolver o letramento científico nos aprendizes, torna-se necessário aproximar o conhecimento científico do senso comum (MATO GROSSO, 2018). Nesse sentido, Moran (2015) acrescenta que as metodologias a serem utilizadas nas aulas precisam estar de acordo com os objetivos que se pretende alcançar e que quanto mais o aprendizado se aproximar da realidade e das vivências dos estudantes mais significativo ele vai ser.

Portanto, cabe salientar que

A Área de Ciências da Natureza tem como característica possibilitar a percepção do processo de transformação da natureza e suas relações, favorecendo as interações entre as partes e o todo, as entidades multidimensionais e os problemas essenciais. Sob esse prisma, o estudante avança no processo de alfabetização científica, maximizando e consolidando os conhecimentos de ensino de ciências sobre as relações de interdependência entre ser humano, natureza, transformações socioambientais e sustentabilidade (MATO GROSSO, 2018, p.174).

Logo, podemos afirmar que a ciência vem sendo construída ao longo de milênios e tem possibilitado avanços em todas as áreas de conhecimento, além de proporcionar uma vida melhor para a sociedade, como, por exemplo, os avanços da medicina que têm prolongado a vida das pessoas. Atualmente é impossível encontrar alguém que não conheça ou não se beneficie de algo da ciência, contudo, existem, ao menos, duas opiniões formadas em relação à ciência que cabe destacar: os que consideram a ciência como necessária e benéfica para a

humanidade, e outros que a veem como algo com poder de destruição da natureza e do homem, portanto perigosa (CHASSOT, 2004).

Assim sendo, o ensino de ciências na escola é primordial e precisa partir da percepção de que a ciência vai muito além do modo de pensar, de alcançar soluções para os problemas, de (des)construir teorias, de elaborar conceitos novos tendo como base o que já existe. Ele envolve a construção da pessoa como sujeito na sociedade, bem como suas relações culturais, ambientais, socioeconômicas, históricas e políticas (MATO GROSSO, 2018). Além de deixar claro para os estudantes que “a ciência não tem a verdade, mas sim verdades” (CHASSOT, 2004, p. 179).

As atividades desenvolvidas no ambiente escolar precisam tornar o conhecimento significativo para os estudantes. Para isso é imprescindível que a aprendizagem parta dos conhecimentos prévios dos aprendizes e de suas vivências, e abra espaço para a discussão e o diálogo, desenvolvendo o cognitivo e a participação ativa, construindo, assim, o saber científico (MORAN, 2015; FREIRE, 2019a).

Neste cenário, é importante salientar que a prática educacional tradicional nos dias de hoje tem gerado nos estudantes falta de interesse e pouca motivação para os estudos, fazendo com que eles não alcancem o saber científico tão importante para a sociedade atual que requer dos sujeitos habilidade ampla para lidar com os desafios presentes no mundo que os rodeia. As aulas necessitam deixar o seu caráter conteudista e focar em metodologias motivadoras, que tragam aos estudantes desafios a serem resolvidos, que façam a ponte entre teoria e prática, despertando o desejo de pesquisar a partir de problemas reais (SILVA *et al.*, 2017).

Para isso, a sala de aula necessita tornar-se

[...] um ambiente fascinante, os professores devem oferecer diferentes técnicas alternativas ou não para a construção de conhecimento. Ele é o agente motivador desse processo de aprendizagem, possibilitando aos estudantes momentos de aquisição de saberes no universo das ciências (MATO GROSSO, 2018, p.176).

Contribuindo com esta ideia, Moran (2018) ressalta que a sala de aula é um espaço propício para a criação de forma coletiva, na busca de soluções eficientes para a resolução de problemas, onde professores e estudantes constroem conhecimento a partir de situações concretas, com os recursos disponíveis no momento, podendo ser materiais simples ou sofisticados, tecnologias básicas ou avançadas.

A DRC/MT salienta em seu texto que

A alfabetização e o letramento científico tornaram-se mais que uma necessidade, uma exigência, pois permite ampliar a forma de ver, sentir, apreciar e fazer uso dos recursos naturais, sobretudo, que permita ao estudante identificar o alcance da

aplicação científica entre jovens e adultos em seu cotidiano, de maneira consciente e sustentável, a fim de estabelecer relações de harmonia entre Ciência, Sociedade e Tecnologia (MATO GROSSO, 2018, p. 180).

Assim sendo, a alfabetização e o letramento científico vão além do ensino e da aprendizagem das Ciências, por propiciar ao estudante fazer conexões entre o conhecimento científico e o mundo ao seu redor, além de promover mudanças, visando proporcionar benefícios para os indivíduos, para a sociedade e para o meio ambiente (BARTELMEBS; VENTURI; SOUSA, 2021). Em consonância com esta concepção, Chassot (2018) salienta que a alfabetização científica é o conglomerado de conhecimentos que possibilita aos estudantes a leitura do mundo em que vivem, além de proporcionar a compreensão das necessidades de transformação e a vontade transformá-lo positivamente.

## 2.7 STEAM

Na década de 1990 e início de 2000 surgiu inicialmente o STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática) nos Estados Unidos, em virtude de o país estar enfrentando uma crise econômica e empregatícia, em decorrência da deficiência de profissionais nas áreas do STEM e do baixo rendimento dos estudantes nos exames internacionais como o PISA (Programa Internacional de Avaliação de Alunos). Havia também a falta de interesse dos estudantes em seguir carreiras científicas como os presentes no STEM, consequência de um sistema de ensino arcaico, desestimulante que não acompanhou a evolução tecnocientífica e as inovações pedagógicas (PUGLIESE, 2018).

O termo STEM passa a ser chamado de STEAM, em meados do ano 2000, com o acréscimo do “A” da Arte, pois viu-se a necessidade da inserção do design, da expressão artística, do lúdico e do pensamento criativo nos projetos STEM (SILVA *et al.*, 2017; CALIL; PUGLIESE, 2019). Para Lorenzin, Assumpção e Bizerra (2018, p. 204), “[...] a integração das artes às práticas STEM emerge como uma possibilidade de integrar a sensibilidade dessa área às explicações das ciências”.

Ainda seguindo a visão de Lorenzin, Assumpção e Bizerra, (2018), a inserção das artes ao STEM favorece o engajamento dos estudantes e professores nos projetos, aguçando a criatividade e a sensibilidade, o desenvolvimento cognitivo, emocional e psicomotor, bem como expandindo a percepção em relação ao mundo em que vivem.

O STEAM se tornou uma tendência internacional que teve início nos Estados Unidos e se difundiu para outros países. Para além dos EUA, a Austrália e o Reino Unido são os países nos quais o movimento assume maiores proporções e se desenvolve há mais tempo.

Além destes, Canadá, França, China, África do Sul e Japão também são países que já fazem parte dos debates educacionais sobre o STEAM (PUGLIESE, 2017).

Para Pugliese (2017) o movimento STEAM no Brasil ainda é pouco expressivo. Um dos fatores que pode justificar a chegada um pouco tardia e tímida do movimento no país tem relação com sua economia que mais consome do que produz tecnologia, quando comparado a outros países.

A entrada do STEAM no Brasil está muito mais ligada à importação de modelos educacionais do que em estimular a formação de mão de obra para a indústria que ainda é emergente de tecnologia. O que tem se observado no país é uma incorporação incipiente do movimento STEAM, concentrado em alguns grupos da rede privada de ensino básico, isso porque as escolas particulares tendem a buscar elementos que se apresentem como diferenciais de mercado. Porém, cabe ressaltar que as escolas privadas possuem um orçamento maior para investir em recursos e contratação de profissionais especializados, além de maior espaço para modificação de seu currículo e capacitação de seus professores (PUGLIESE, 2017, 2020).

No que tange à educação pública no Brasil, observa-se uma escalada rápida e recente do movimento STEAM, mas que está longe de ser inserida nas políticas públicas de Estado, como acontece em outros países como Estados Unidos e Austrália. Uma das dificuldades de se colocar o STEAM em prática nas escolas com pouco recurso é a falsa ideia de que, para a inserção desta abordagem de ensino, é obrigatório envolver robótica e programação, porque o STEAM não se trata necessariamente de recursos tecnológicos caros e de última geração. Desse modo, as escolas e professores que se proponham a inserir o STEAM em suas práticas, necessitam levar em consideração estratégias que não dependam de altos recursos, disponíveis apenas nas escolas privadas, nas quais o orçamento disponível para insumos escolares é maior (PUGLIESE, 2020).

O STEAM não é uma metodologia, nem uma prática que visa a produção de artefatos. É uma abordagem de ensino que utiliza as metodologias ativas como a aprendizagem baseada em projetos (ABP), um método ativo que possibilita ao estudante desenvolver a compreensão e a relevância dos conhecimentos científicos (BACICH; HOLANDA, 2020).

Na aprendizagem baseada em projeto (ABP) os estudantes são desafiados a resolver problemas que fazem parte de suas vivências. Nesse contexto, utilizam questões interdisciplinares e as decisões normalmente são tomadas em conjunto, já que as atividades são desenvolvidas em grupo. Adicionalmente, é desenvolvido no estudante o pensamento



crítico, criativo e a percepção de que existem vários caminhos a serem percorridos para realizar uma determinada tarefa, competência vista como importante e necessária para o século XXI (MORAN, 2018).

Os projetos STEAM compartilham algumas características com a ABP como: confecção de uma pergunta norteadora, pois o problema precisa estar relacionado ao contexto dos estudantes; organização de forma ordenada dos passos para busca do conhecimento científico a fim de que ocorra a construção de conhecimentos pelos estudantes; elaboração do produto final em que ocorra a aplicação da engenharia e por último compartilhar o projeto com a comunidade (BACICH; HOLANDA, 2020).

Isto posto, Moran (2018) destaca que a ABP segue os preceitos da aprendizagem colaborativa, na qual os educandos desenvolvem as atividades de maneira coletiva. Os problemas a serem estudados emergem dos estudantes a partir da observação da comunidade em que estão inseridos, com o intuito de buscar soluções para resolvê-los.

Nesta perspectiva, Pugliese (2020) acrescenta que os projetos STEAM possibilitam o desenvolvimento da criatividade para pensar em uma forma eficaz e acessível de resolução de problemas do cotidiano, utilizando os conhecimentos de maneira integrada, bem como envolvem os estudantes de forma ativa com a finalidade de resolver os problemas reais e complexos presentes nos dias atuais.

Ainda sobre Aprendizagem Baseada em Projeto e STEAM, Bacich e Holanda (2020) argumentam que:

Ao realizar projetos STEAM alinhados à ABP, é importante desconstruir a ideia de que os projetos terão contribuições de todas as áreas na mesma proporção, ou mesmo de que serão capazes de sozinhos, desenvolver todos os objetivos de aprendizagem de um currículo. Quando pensamos na elaboração desses projetos, é de suma importância ter um olhar intencional para promover as aprendizagens, ou seja, os conceitos, os procedimentos e as atitudes inerentes a cada uma das áreas (BACICH; HOLANDA, 2020, p.23).

Portanto, podemos visualizar que as áreas envolvidas no projeto nem sempre terão as contribuições de forma equivalente, isso porque, dependendo do tema a ser trabalhado, uma determinada área terá uma maior participação e contribuição do que a outra. No entanto é necessário e importante a integração das áreas, independente se a área “X” vai ter maior participação do que a área “Y”, ambos os conhecimentos são necessários.

Neste contexto é importante salientar que o STEAM trabalha na perspectiva da integração das áreas presentes no acrônimo, o que possibilita aos estudantes obter um conhecimento amplo das áreas envolvidas e uma visão geral de como elas se inter-relacionam na realidade, utilizando-se de temáticas de relevância social e que fazem parte do contexto dos

educandos. Além disso, a educação integrativa fornece aos estudantes uma maior profundidade na aquisição e retenção do conhecimento (YAKMAN, 2008). Ainda segundo a autora, estamos inseridos em um mundo em que não é possível compreender a Ciência sem a Tecnologia, que abarca a maior parte de sua pesquisa e desenvolvimento em Engenharia, além de não ser possível criar sem a compreensão da Arte e da Matemática.

Ainda no contexto da educação integrativa, Lorenzin, Assumpção e Bizerra (2018) ressaltam que a partir dessa modalidade é possível que o estudante adquira um maior entendimento em relação à importância dos elos existentes entre as áreas de conhecimento, bem como basear o ensino na reflexão e nas conexões que ocorrem entre as áreas.

Entretanto, para que a educação integrativa STEAM funcione é necessário proporcionar aos educandos um ambiente motivador e envolvente e desafios que incluam a engenharia. Os estudantes precisam aprender, a partir do fracasso, que a aprendizagem de matemática e ciências deve ser direcionada com base nos padrões e o foco deve ser no trabalho em equipe e na comunicação (SRIKOOM; FAIKHAMTA; HANUSCIN, 2018).

Ademais, a partir do STEAM, os estudantes são instigados a desenvolver projetos que venham de encontro às necessidades da comunidade em que estão inseridos, com a finalidade de propor soluções e até mesmo de resolver problemas, trazendo benefícios para si e para a população que faz parte dessa comunidade (YAKMAN; LEE, 2012).

Sendo assim, o STEAM desafia os estudantes a participarem plenamente do seu processo de ensino, aprendendo e até mesmo ensinando outras pessoas. Ele também cria um ambiente favorável à compreensão de que o trabalho em equipe possibilita o avanço do conhecimento e possibilita às pessoas aprenderem umas com as outras, no coletivo, e através da integração de várias disciplinas (YAKMAN, 2008).

A educação atual necessita inserir o estudante em um papel investigativo, com o objetivo de despertar o engajamento e o protagonismo desses jovens frente às demandas do mundo contemporâneo. A educação STEAM pode contribuir nesse sentido, pois é capaz de ajudar “[...] a pensar uma educação que, sem abandonar a excelência acadêmica, também desenvolva competências importantes, como a criatividade, o pensamento crítico, a comunicação e a colaboração” (BACICH; HOLANDA, 2020, p. 18).

Seguindo este viés, a educação necessita ter como objetivo formar indivíduos funcionalmente alfabetizados (Alfabetizados/letrados cientificamente) que saibam qual caminho percorrer para alcançar a aprendizagem pretendida e que consigam adaptar-se às diversas mudanças que ocorrem no ambiente, pois o letramento científico proporciona aos

indivíduos fazer conexões com o conhecimento científico e o mundo ao seu redor (YAKMAN, 2008).

Nessa perspectiva, o STEAM pode contribuir para o desenvolvimento da alfabetização/letramento científico, pois essa abordagem visa à formação integral do estudante, considerando habilidades, colaboração, autonomia, criatividade e protagonismo, a fim de desenvolver nos educandos capacidade de viver e conviver em uma sociedade que se transforma constantemente (LORENZIN; ASSUMPCÃO; BIZERRA, 2018). Conseqüentemente, ela possibilita formar indivíduos capazes de se posicionar e elaborar argumentos coerentes diante de situações complexas que porventura venham a se envolver.

Para finalizar este tópico cabe ressaltar que, apesar do movimento STEAM ser pouco expressivo no Brasil, existem vários estudos voltados para a abordagem STEAM no país. No Quadro 1 estão descritos alguns artigos que tratam de pesquisas sobre práticas educativas exitosas, envolvendo a utilização do STEAM, realizadas no Ensino Fundamental, Ensino Médio e pós-graduação *Stricto Sensu*, nível de Doutorado, que foram publicados entre os anos 2021 e 2022. A finalidade de trazer esses artigos é mostrar as potencialidades da abordagem STEAM no aprimoramento do processo de ensino e da aprendizagem dos estudantes. Uma vez que, nas práticas educativas, a abordagem STEAM pode colaborar na ressignificação das fronteiras entre as áreas do conhecimento, tendo em vista que o objetivo da abordagem STEAM é formar indivíduos com conhecimentos em diversas áreas, além de prepará-los para enfrentar os desafios do futuro (YAKMAN, 2008; BACICH; HOLANDA, 2020).

No Quadro 1 constam os autores dos artigos, bem como o ano de publicação, seguido do objetivo do estudo e da descrição, de forma sintetizada da pesquisa, assim como os principais resultados obtidos.

**Quadro 1** - Artigos que tratam de práticas educativas exitosas com a utilização do STEAM

<b>Autores/ano</b>	<b>Título do trabalho</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Descrição da pesquisa</b>	<b>Principais resultados</b>
Dias e Mello (2021).	Aplicação da abordagem STEAM através de projeto interdisciplinar sobre a pandemia da Covid-19	Desenvolver um projeto interdisciplinar nos anos finais do Ensino Fundamental em uma escola pública a partir da Abordagem STEAM	A metodologia utilizada foi a abordagem qualitativa com características de pesquisa exploratória. Os colaboradores da pesquisa foram professores e estudantes de uma escola pública, localizada no município de Jauru – MT. A coleta de dados foi realizada através da observação participante durante a elaboração e execução das ações do projeto intitulado:	Os resultados demonstraram que, quando desafiados, os estudantes constroem seu conhecimento, desenvolvendo competências e habilidades, através da investigação, ideação e prototipagem, como mencionado nas premissas da Abordagem STEAM.

			Pandemia da Covid-19	
Santos e Hardoim (2021)	Protozoários, “vilões ou mocinhos”? uma proposta integrativa e inclusiva para aulas de ciências	Avaliar a forma de abordagens prévias sobre protozoários em sala de aula e testar métodos pedagógicos inovadores e inclusivos para a compreensão do papel ecológico dos protozoários	A metodologia utilizada foi a abordagem qualitativa com elementos de pesquisa-ação. Os colaboradores da pesquisa foram os alunos do Ensino Fundamental de uma escola pública estadual do município de Comodoro (MT) matriculados na 1ª Fase do 3º Ciclo (2 turmas), no ano de 2019. A coleta de dados foi realizada através de Questionário semiestruturado (pré e pós-teste) e sequência didática sobre protozoários por meio da aprendizagem colaborativa e abordagem STEAM.	Os resultados mostraram que a introdução de materiais pedagógicos, tais quais os utilizados na pesquisa, como os modelos icônicos, as atividades experimentais e o uso da tecnologia, por meio da abordagem STEAM, forneceram condições reais de aprendizagem, com as quais os alunos, de forma ativa, puderam construir o seu próprio conhecimento.
Bergamaschi et al. (2022)	O uso da metodologia STEAM em sala de aula na dimensão da educação ambiental no currículo: reflexões iniciais	Apresentar os resultados de uma abordagem STEAM utilizada em salas de aula com dois públicos-alvo distintos: uma turma de pós-graduação <i>stricto sensu</i> e duas turmas do ensino fundamental, para verificar as potencialidades educativas da abordagem nos diferentes níveis de ensino acerca do tema socioambiental “desaparecimento mundial das abelhas”.	A metodologia utilizada foi a abordagem qualitativa tipo estudo de caso de natureza aplicada. Os colaboradores da pesquisa foram dois estudantes do doutorado, uma estudante do 4º ano e uma estudante do 7º ano, ambas do ensino fundamental. A coleta de dados foi realizada através da utilização da plataforma Mentimeter e Google formulários. O método de análise dos dados foi a análise textual discursiva.	A partir dos resultados foi possível reconhecer o STEAM e o design thinking como processos de ensino e metodologia produtivas, pois além de aumentarem o interesse e a participação das turmas, ajudaram a identificar os conhecimentos prévios sobre o tema socioambiental em estudo. Além disso, a aplicação da metodologia STEAM, vinculada ao design thinking contribuiu para a abordagem interdisciplinar, contextualizada, a partir de um tema socioambiental, além de potencializar o uso da tecnologia digital em sala de aula como mais uma ferramenta de estudo.
Dias e Mello (2022).	A abordagem STEAM aplicada através de projeto interdisciplinar sobre a pandemia da Covid-19	Aplicar a Abordagem STEAM (Ciências, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática) através de um	Para o desenvolvimento da pesquisa foi utilizada a abordagem qualitativa aplicada e ainda a pesquisa bibliográfica com formato de pesquisa ação, quanto aos procedimentos. Os sujeitos dessa investigação foram professores dos	Os resultados demonstraram que os estudantes desenvolvem competências e habilidades quando desafiados, especialmente quando executam atividades de investigação e

		projeto interdisciplinar sobre as consequências psicológicas e sociais da Covid-19 no 8º Ano do Ensino Fundamental, em uma escola pública, visando o desenvolvimento de competências e habilidades presentes nos documentos oficiais do Brasil e do estado de Mato Grosso, BNCC e DRC-MT.	componentes curriculares, Ciências da Natureza, Arte e Matemática de uma escola pública localizada em um município da região oeste de Mato Grosso e estudantes do 8º Ano da mesma escola. A coleta de dados foi realizada através da observação participante durante a construção e execução das ações do projeto intitulado: As consequências psicológicas e sociais da pandemia da Covid-19.	construção de protótipos como menciona a Abordagem STEAM.
Dias e Mello (2022).	Análise das competências e habilidades da área de ciências da natureza orientadas através da abordagem STEAM	Analisar as possíveis contribuições da abordagem STEAM (Ciências, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática) no desenvolvimento das competências e habilidades da área de Ciências da Natureza contidas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e no Documento de Referência Curricular do estado de Mato Grosso (DRC-MT) nos anos finais do Ensino Fundamental em uma escola pública.	A metodologia adotada foi a abordagem qualitativa de natureza aplicada com características de pesquisa exploratória. Os colaboradores foram dez professores e dezessete estudantes do 9º Ano de uma escola de educação básica localizada no município de Jauru – MT. A produção de dados foi realizada a partir de dois questionários semiestruturados e também da observação participante.	Os resultados exprimem os desafios identificados, tais como engajamento nos processos educativos, construção de formação docente voltada para a realidade escolar com ênfase na resolução de problemas reais através da criatividade e desenvolvimento do pensamento crítico do estudante e também, êxito nas possibilidades de desenvolver a Abordagem STEAM.
Fernandes; Zanon (2022)	Integração entre robótica educacional e abordagem STEAM: desenvolvimento de protótipos sobre a temática responsabilidade	Integrar a robótica educacional e a abordagem STEAM a fim de favorecer o desenvolvimento de protótipos por estudantes de 1ª	Os colaboradores da pesquisa foram 19 estudantes de uma turma da 1ª série do Ensino Técnico Integrado ao Médio (Etim) de Informática para Internet de uma Etec do interior paulista. Os dados foram	Os resultados demonstraram avanços nos conhecimentos apreendidos, bem como o favorecimento do desenvolvimento intelectual (criatividade, curiosidade, raciocínio, argumentação, tomada

	social e sustentabilidade	série de um curso de Ensino Técnico Integrado ao Médio (Etim) de Informática para Internet sobre a temática responsabilidade social e sustentabilidade.	coletados por meio do Padlet e gravação em áudio e vídeo.	de decisão, solução de problemas) e social (interação, comunicação, colaboração e escuta ativa).
Massoni e Mello (2022)	Tirando onda na cozinha: um projeto baseado na abordagem STEAM com alunos do 9º ano do ensino fundamental.	Apresentar o resultado da aplicação e elaboração do projeto de uma escola, com foco nas experiências vivenciadas pelos professores colaboradores.	A pesquisa foi qualitativa, de natureza aplicada, e descritiva quanto aos objetivos. Como procedimento, foi realizada pesquisa de campo, delineando-se na realização de três encontros presenciais com os professores colaboradores, com o objetivo de construir coletivamente projetos STEAM em suas respectivas escolas.	Os resultados indicaram que foi oportunizada a experiência prática dos conceitos da abordagem STEAM, tais como o trabalho interdisciplinar, a aprendizagem significativa e a aplicação de metodologias ativas aos professores.
Resende e Pereira (2022)	Uma proposta STEAM para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental por meio do jogo	Analisar as implicações de uma proposta STEAM para o processo de aprendizagem dos alunos do quinto ano do Ensino Fundamental	A metodologia utilizada foi a qualitativa. Os participantes da pesquisa foram duas turmas do quinto ano da Escola Municipal João Brasil, município de Niterói (RJ). A coleta de dados foi realizada a partir da observação participante e roda de conversa. Para a análise dos dados foi realizada uma adaptação da metodologia “Conversas de Aprendizagem”.	Através dos resultados é possível identificar contribuições para o processo de aprendizagem dos estudantes a partir de uma atividade com a abordagem STEAM. A interação entre os alunos durante o jogo potencializou o interesse e a curiosidade em favor do conhecimento. No que tange às implicações de proposta STEAM para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental, verifica-se que foram iniciados alguns processos de aprendizagem nos participantes.
Santos <i>et al.</i> (2022)	STEAM no ensino por investigação: perspectivas de carreira entre crianças	Observar se a aplicação de uma sequência didática, utilizando abordagem STEAM, por meio do Ensino por Investigação, seria capaz de aumentar o	Estudo de caso. Os participantes da pesquisa foram 14 estudantes de uma turma de reforço do quinto ano do Ensino Fundamental de uma escola pública municipal da região do Vale do Paraíba (SP). A coleta de dados foi realizada a partir da aplicação de uma pré-	Os resultados mostraram que a SD utilizada com a abordagem STEAM, por meio do Ensino por Investigação, mostrou-se eficaz para motivar e engajar estudantes com dificuldade de aprendizado. Quanto a sua influência na

		interesse dos estudantes por carreiras das áreas de Ciências, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática.	entrevista, Sequência Didática (SD) e pós-entrevista. A análise dos dados se ancorou na análise de conteúdo de Bardin.	perspectiva de carreira dos estudantes, de maneira geral, foram mencionadas mais profissões do grupo “Profissionais das ciências e das artes” após a intervenção, o que sugere que carreiras relacionadas a STEAM tonaram-se mais próximas dos estudantes.
--	--	---	--	--

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Os artigos descritos no Quadro 1, demonstram ganhos no processo de ensino e aprendizagem dos estudantes com a utilização do STEAM no ambiente escolar, em função de ser uma abordagem de ensino que dialoga com as vivências do cotidiano e as experiências dos estudantes, enquanto se relaciona com a cultura tecnológica digital atual, além de ser vista como um símbolo de inovação (BACICH; HOLANDA, 2020). Verifica-se, assim, que o STEAM propicia ao estudante a mobilização de habilidades e saberes de maneira integrada, proporcionando uma aprendizagem significativa (SILVA *et al.*, 2017).

Por fim, é importante ressaltar que o “[...] STEAM não é a solução de todos os problemas e não vai consertar de vez as dificuldades nas escolas. Sozinho, não vai trazer a tal motivação que todos buscam nos estudantes” (PUGLIESE, 2020, p. 48). Ainda de acordo com o autor, não é a escolha de uma atividade que faz a proposta ser STEAM, mas o pensamento pedagógico, pois é na proposta pedagógica que se engloba todo o contexto da prática escolar, fazendo com que a inovação faça parte da prática diária dos docentes e não apenas em aulas isoladas.

### 3 MARCO METODOLÓGICO

Neste item serão expostos os caminhos metodológicos utilizados para o desenvolvimento da pesquisa, definindo, assim, a caracterização do tipo de pesquisa, quanto a sua abordagem, procedimento, objetivo e natureza. Também se delinea o contexto da pesquisa (local e sujeitos), os instrumentos de coleta de dados e a metodologia de análise dos resultados. Além de abordar os aspectos éticos do estudo, pois, como se trata de uma pesquisa que envolve seres humanos, passou pela aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa – CEP.

#### 3.1 Caracterização do tipo de pesquisa

A pesquisa é compreendida por Sampiere, Collado e Lúcio (2013, p. 30) como “[...] conjunto de processos sistemáticos, críticos e empíricos aplicados a estudos de fenômenos,” que tem por objetivo fornecer respostas aos problemas propostos, a partir da adoção dos procedimentos científicos (GIL, 2008).

O pesquisador tem atualmente a sua disposição uma gama variada de tipos e métodos de pesquisa e cabe a ele a seleção do tipo e do método mais adequado ao seu objeto de pesquisa, para que possa chegar aos resultados esperados. Para tanto, esta pesquisa foi desenvolvida por meio da abordagem qualitativa, de natureza aplicada, de caráter explicativo (objetivo) e aproximação com a pesquisa-ação (procedimento). No Quadro 2 esquematiza-se o delineamento geral da pesquisa.

**Quadro 2 - Desenho da pesquisa**

<b>TÍTULO</b>	A abordagem STEAM como forma de combate ao negacionismo e para o desenvolvimento de habilidades e competências da BNCC e DRC/MT	
<b>PROBLEMA DA PESQUISA</b>	Como os estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública do município de Primavera do Leste (MT), reagiram frente aos estímulos da pandemia da Covid-19, com base nos conhecimentos científicos de acordo com as competências e habilidades do componente curricular Ciências da Natureza, preconizadas na BNCC, DRC/MT e previstas no STEAM?	
<b>OBJETIVO GERAL</b>	Analisar como os estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública estadual do município de Primavera do Leste (MT), reagiram frente aos estímulos da pandemia da Covid-19 com base nos conhecimentos científicos adquiridos de acordo com as competências e habilidades do componente curricular Ciências da Natureza preconizadas na BNCC, DRC/MT e previstas no STEAM.	
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS E INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS</b>	Verificar o conhecimento dos estudantes em relação às vacinas e vírus; Averiguar se os estudantes fazem uma análise das informações acessadas na internet quanto a sua veracidade; Analisar se os estudantes desenvolveram as competências e	Questionário (QT), Roda de Conversa (RC) e Observação Participante (OP).



	habilidades previstas na BNCC e DRC/MT;	
	Enfatizar a importância da Educação STEAM no desenvolvimento das habilidades e competências previstas na BNCC e DRC/MT;	Observação participante (OP).
<b>TIPO DE PESQUISA</b>	Qualitativa aplicada	
<b>TÉCNICA DE COLETAS DE DADOS</b>	Questionário (QT), Roda de Conversa (RC) e Observação Participante (OP).	
<b>CARACTERÍSTICAS</b>	Explicativa.	
<b>SUJEITOS DA PESQUISA</b>	Estudantes.	

Fonte: Costa (2018).

O presente estudo se estrutura metodologicamente na abordagem qualitativa, pois, como ressalta Minayo (1994):

A pesquisa qualitativa responde a questões muito particulares. Ela se preocupa, nas ciências sociais, com um nível de realidade que não pode ser quantificado. Ou seja, ela trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis (MINAYO, 1994, p. 21-22).

Contribuindo com as ideias de Minayo, Sampiere, Collado e Lúcio (2013) ressaltam que o enfoque qualitativo não recorre à medição numérica na coleta de dados para encontrar ou aperfeiçoar perguntas de pesquisa no processo de interpretação. Nesse enfoque, faz-se a opção por descrever de maneira esmiuçada os eventos, interações, situações e condutas observadas pelo investigador.

Esta pesquisa, quanto à natureza, se classifica como pesquisa aplicada, pois, de acordo com Silveira e Córdova (2009), objetiva produzir conhecimentos que possam ser aplicados na prática, com a finalidade de solucionar problemas específicos, envolvendo verdades e interesses locais. Por conseguinte, o objetivo tem caráter explicativo, como salienta Gil (2008, p.28): “este é o tipo de pesquisa que mais aprofunda o conhecimento da realidade, porque explica a razão, o porquê das coisas”.

### 3.2 Contexto da pesquisa – Local e sujeitos

O campo científico para coleta dos dados envolveu escola e estudantes. A pesquisa foi realizada em uma escola pública estadual, situada no município de Primavera do Leste, estado de Mato Grosso, que conta com uma população de 85.146, segundo censo do Instituto

Brasileiro de Engenharia e Estatística (IBGE) de 2022. A cidade foi fundada em 26 de setembro de 1979 e elevada à categoria de distrito, pertencente ao município de Poxoréo em 1981, vindo a tornar-se município em 13 de maio de 1986, tendo sua economia baseada no agronegócio.

A instituição onde foi desenvolvida a pesquisa é de médio porte, contendo aproximadamente 634 (seiscentos e trinta e quatro) estudantes e 28 (vinte e oito) funcionários efetivos, sendo 14 (quatorze) professores, 4 (quatro) Técnico Administrativo Educacional (TAE) e 10 (dez) Apoio Administrativo Educacional (AAE), além dos funcionários com contrato temporário em um total de 40 (quarenta), sendo 33 (trinta e três) professores, 2 (dois) TAE e 5 (cinco) AAE.

Em relação à estrutura física a instituição possui 12 (doze) salas de aulas, além de outros ambientes (sala de professor, biblioteca, coordenação, secretaria, diretoria e sanitários). A escola funciona em dois turnos (matutino e vespertino), sendo atendido no período da manhã o ensino médio com 10 (dez) turmas (5 primeiro, 3 segundo e 2 terceiro) e 2 (duas) turmas de 9º ano do Ensino Fundamental e no período tarde atende somente ao Ensino Fundamental, com 6 (seis) turmas de 8º ano e 5 (cinco) turmas de 9º ano.

A pesquisa envolveu estudantes de 7 (sete) turmas do 9º ano do Ensino Fundamental, um universo de 170 indivíduos. A participação no estudo foi aberta a todos os estudantes do 9º ano (7 turmas) da escola. No entanto, apenas 34 se dispuseram em participar. Cabe salientar que foi levada em consideração a opção do estudante de participar ou não na pesquisa.

A escolha pelos estudantes do 9º ano ocorreu em função do conteúdo/temática a ser investigado ter sido aplicado nos anos anteriores, portanto esses educandos tinham condições de ser analisados quanto aos conhecimentos adquiridos ao longo das etapas do Ensino Fundamental anos finais.

### **3.3 Aspectos éticos**

A presente pesquisa passou por apreciação do Comitê de Ética em Pesquisas, por envolver seres humanos no estudo. Sendo assim, foi cadastrada na Plataforma Brasil, sendo aprovada no mês de agosto de 2022, sob o número do CAAE: 61439622.3.0000.5165 e parecer de número: 5.619.256.

Como os sujeitos envolvidos na pesquisa são menores de idade os pais ou responsáveis assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE, assim como

uma Autorização de uso de imagem e voz, e os estudantes assinaram o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido – TALE, garantindo, assim, aos participantes da pesquisa o respeito aos seus direitos. O diretor da escola assinou a Carta de Anuência, autorizando a realização da pesquisa no espaço escolar.

Para assegurar o anonimato e preservar a identidade dos indivíduos foram atribuídas siglas para identificá-los. Optou-se por utilizar E1, E2, ..., E34, que significam Estudante 1, Estudante 2, e assim sucessivamente.

Adotou-se como critério de inclusão estudantes devidamente matriculados no 9º ano do Ensino Fundamental que aceitaram participar voluntariamente do estudo e foram autorizados pelo responsável legal.

### **3.4 Instrumentos de coletas de dados – ICD**

Como instrumentos para coleta de dados optou-se pelo Questionário (QT), Roda de Conversa (RD), Observação Participante (OP), gravação em áudio/imagem e registros fotográficos com o intuito de registrar todos os momentos da coleta das informações durante a realização da pesquisa.

As atividades aconteceram nos meses de setembro, outubro e novembro de 2022. Para isso foi criado pela pesquisadora um grupo de WhatsApp® onde foram adicionados os estudantes participantes do estudo com a finalidade de fornecer informações pertinentes à pesquisa e informá-los sobre o dia em que iria acontecer cada atividade, para que os estudantes não faltassem no dia, além de esclarecer eventual dúvidas que viessem a surgir.

#### **3.4.1 Questionário e Roda de Conversa**

Para Gil (2008) o questionário é uma técnica de investigação que contém questões abertas, fechadas ou mistas, que são submetidas aos participantes da pesquisa, com a finalidade de adquirir informações sobre conhecimentos, interesses, sentimentos, crenças, valores, entre outros.

O questionário (Quadro 3), contém perguntas abertas e fechadas relacionadas a vacinas, vírus, desenvolvimento científico e tecnológico, bem como negacionismo à ciência e antivacina.

**Quadro 3 - Questionário**

**1** - Nos últimos anos, o desenvolvimento científico tem se efetivado de forma significativa no que se refere a sua utilização em diferentes setores, seja na agricultura, indústria, saúde entre outros. Sobre esse assunto você avalia que esse cenário científico apresenta apenas benefícios à sociedade? Comente.

---



---

**2** - Quais as contribuições que o desenvolvimento científico e tecnológico pode proporcionar para a sociedade?

---



---



---

**3** – Na sua visão, o avanço das tecnologias digitais tem auxiliado ou atrapalhado o combate da pandemia da Covid-19 no mundo? Justifique.

---



---



---

**4** - Como você acessa as informações sobre o que está acontecendo no mundo:

- ( ) Nos jornais impressos;  
 ( ) Nos jornais de TV e rádio.  
 ( ) Nas redes sociais. Quais? ( ) Facebook® ( ) Instagram® ( ) Twitter® ( ) WhatsApp®  
 ( ) Sites científicos.  
 ( ) Outros. Especifique \_\_\_\_\_.

**5**- Você sabe como fazer a verificação da veracidade das notícias que você acessa? Se sim, comente.

---



---

**6** - Você costuma repassar notícias sem checar antes sua veracidade? Se sim por qual via (exemplo, WhatsApp®, facebook®, entre outros)?

---

**7** – Qual a função das vacinas?

- a) Curar as infecções do organismo humano, causadas por bactérias.  
 b) Estimular o sistema imunológico a produzir anticorpos para combater futuros microrganismos invasores como, por exemplo, o vírus.  
 c) Matar os vermes presentes no intestino.  
 d) Combater todos os tipos de doenças.  
 e) Prevenir apenas doenças causadas por vírus.

**8** – Você tomou a vacina da Covid- 19? E sua família? Caso não tenham se vacinado, qual o motivo?

---

**9** - Você conhece pessoas que se recusam a tomar a vacina da Covid-19?

- ( ) Sim ( ) Não

**10** – Marque a alternativa que traz a definição correta de célula.

- a) Um órgão do corpo humano.  
 b) É a menor unidade estrutural e funcional básica do ser vivo.  
 c) É um tipo de bactéria.  
 d) É uma estrutura responsável pela defesa do corpo humano.  
 e) Estrutura que não faz parte do corpo de um ser vivo.

**11** - O vírus é formado por célula?

- ( ) Sim ( ) Não

**12** – Com relação aos vírus, julgue as sentenças abaixo colocando (F) para as falsas e (V) para as verdadeiras:

- ( ) O material genético dos vírus é constituído somente de RNA.

- ( ) Os vírus não estão incluídos em nenhum dos cinco reinos de seres vivos por não ser considerado um ser vivo.
- ( ) Um dos motivos dos vírus não ser considerado um ser vivo é não ter uma organização celular.
- ( ) Os vírus possuem membrana plasmática envolvendo o material genético.
- ( ) Os vírus são formados por cápsulas proteicas (capsídeo) que envolvem o material genético.

**13** – Assinale as alternativas que correspondem aos meios de prevenção do vírus que causa a Covid-19.

- ( ) Mantenha uma distância segura de outras pessoas (pelo menos 1 metro), mesmo que elas não pareçam estar doentes.
- ( ) Caso não se sinta bem evite ficar em casa.
- ( ) Prefira locais abertos e bem ventilados em vez de ambientes fechados. Abra uma janela se estiver em um local fechado.
- ( ) 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.
- ( ) Limpe as mãos com frequência. Use sabão e água ou álcool em gel.
- ( ) Cubra o nariz e a boca com o braço dobrado ou um lenço ao tossir ou espirrar.
- ( ) Use máscara em público, especialmente em locais fechados ou quando não for possível manter o distanciamento físico.

**14** - Você adotou as medidas de prevenção contra a Covid-19? Comente.

---



---

**15** - Por que a pandemia da Covid-19, causada pelo vírus SARS-CoV-2, tem apresentado tantas variantes?

---



---



---

**16** – Em relação aos termos abaixo, **faça a associação correta.**

**1** – Negacionismo à ciência

**2** – Antivacina

- ( ) Sujeitos que rejeitam, questionam ou desprezam os programas vacinais disponibilizados pelo estado e se recusam a vacinar seus filhos e a si próprios.
- ( ) Realidade em que os fatos podem ser selecionados, escondidos e manipulados para favorecer a nossa interpretação daquilo que é real
- ( ) Ato de negar, ou a recusa em aceitar um fato já estabelecido no qual já existe um consenso científico.

**17** – Você sabe ou já ouviu falar dos termos **negacionismo** e **antivacina**?

- ( ) Sim                      ( ) Não

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

O questionário (Quadro 3) foi aplicado pela pesquisadora apenas para os estudantes participantes da pesquisa. Eles foram retirados da sala de aula, durante o período de aula, e encaminhados para outro local reservado para este fim. Sendo assim, o questionário foi aplicado em dois momentos, um no período matutino para os estudantes que estudavam nesse turno e outro no período vespertino para os que estudavam à tarde.

No que tange à Roda de Conversa esta é uma metodologia participativa que estimula a interação, a participação e a reflexão dos envolvidos, promovendo o diálogo por meio da escuta e da circulação da palavra conduzidas por um(a) mediador(a) (TAVARES, 2015). Nesse sentido, a roda de conversa tem como finalidade dar voz aos indivíduos,

proporcionando uma participação ativa e efetiva a partir do diálogo, onde são expostos os seus conhecimentos sobre o tema em debate, tendo em vista a partilha de saberes e a reflexão em relação às experiências individuais e coletivas (PINHEIRO, 2020).

A Roda de Conversa aconteceu na escola, no horário de aula dos estudantes participantes, e teve duração aproximada de uma hora com cada grupo. Para tanto, formaram-se grupos pequenos, para que houvesse maior interação entre os membros participantes, sendo 2 no período da manhã, um com 9 e outro com 7 integrantes, e 2 no período da tarde, cada um com 9 integrantes. O evento foi marcado com antecedência, indicando o dia e o horário, e aconteceu fora da sala de aula, em um espaço reservado para este momento.

A Roda de Conversa foi dividida em quatro momentos:

- a) No **1º momento** foi explicado aos participantes como seria a dinâmica da Roda de Conversa, quais assuntos seriam discutidos, bem como a importância da participação de todos. Também foi explicado o porquê da gravação em áudio/imagem, que esses dados seriam utilizados apenas na pesquisa, para fins de interpretação dos dados, e que seria garantido o anonimato dos participantes e apenas a pesquisadora teria acesso.
- b) No **2º momento** foram discutidos com estudantes temas como: vacina, vírus e pandemia da Covid-19, a fim de saber quais os conhecimentos e impressões dos estudantes sobre estes assuntos, bem como saber como eles se sentiram e agiram durante a pandemia diante do turbilhão de informações divulgadas nas redes sociais, telejornais, etc. Este momento foi dividido em blocos, sendo que: o primeiro bloco tratou do tema vacinas; o segundo sobre vírus e o terceiro sobre pandemia, em especial a da Covid-19.
- c) No **3º momento** foi proposto aos estudantes que respondessem na plataforma Mentimeter®, em uma ou duas palavras, o que eles entendem por negacionismo à ciência. Após todos responderem foi realizada a discussão sobre o tema.
- d) O **4º momento** é quando foi finalizada a Roda de Conversa e houve o agradecimento pela participação dos estudantes.

### 3.5 Atividades com abordagem STEAM

As atividades com abordagem STEAM foram desenvolvidas após a aplicação do Questionário e a realização da Roda de Conversa, para mostrar como o STEAM pode colaborar e contribuir para o desenvolvimento nos estudantes das competências e habilidades preconizadas na BNCC e DRC/MT.

As atividades com abordagem STEAM foram: duas palestras e duas oficinas. Para ministrar as palestras foram convidados profissionais da área da saúde, sendo um bioquímico (palestra 1) e uma enfermeira (palestra 2) e as oficinas foram conduzidas pela pesquisadora.

A palestra 1 teve como tema o teste rápido da Covid-19, onde foram abordados os seguintes assuntos: quais os testes rápidos disponíveis para a Covid-19, como funcionam, qual a importância do uso do teste rápido, avanço científico e negacionismo à ciência. A palestra 2 teve como temática a vacina, onde foram abordados assuntos como: de que forma são feitas as vacinas, dando enfoque nas vacinas da Covid-19, como agem no organismo, quais os riscos e benefícios, qual a importância de se vacinar e quais as implicações do movimento antivacina para a saúde da população. Ao final de cada palestra foi aberto espaço aos questionamentos dos estudantes sobre assunto.

A oficina 1 abordou o funcionamento do sistema imunológico. Para o seu desenvolvimento foram utilizados os seguintes materiais: papel colorido de quatro cores diferentes recortado em quadrados semelhantes, tesoura e fita adesiva. Os estudantes foram divididos em quatro grupos, sendo 2 para representar o sistema imunológico (anticorpos) e 2 para representar os vírus (antígeno), sendo que cada componente dos grupos recebeu 15 papéis.

Os grupos que representavam os anticorpos continham um número um pouco maior de componentes do que os grupos que representavam os antígenos. Cada um dos dois grupos que representava os antígenos recebeu o papel de uma cor e escolheu uma forma geométrica para representar seu agente patológico. O importante é que eles recortassem as figuras da forma mais igual possível e não deixassem o grupo do sistema imunológico ver. Os grupos do sistema imunológico ficaram com papéis de duas cores diferentes que restaram. Destaca-se que cada grupo recebeu as devidas orientações de forma individualizada antes de iniciar a oficina.

Ao sinal da pesquisadora, os grupos que representavam os agentes patológicos começaram a colar seus vírus no local da sala destinado para a atividade (cada estudante colou inicialmente 5 vírus). Só depois que cada integrante do grupo dos antígenos colou os cinco vírus, os grupos dos anticorpos puderam entrar na sala e começaram a produzir os anticorpos, recortando figuras que se encaixavam nos antígenos e colando junto a cada um. Após o grupo dos anticorpos entrar na sala e começar a produzir anticorpos, os grupos dos vírus começaram a replicar novos vírus e continuaram colando na parede da sala. Cabe salientar que neste momento ambos os grupos recortavam e colavam as figuras simultaneamente.

O processo de recortar e colar as figuras teve duração de 10 minutos. Depois foi solicitado que todos parassem e contassem quantos antígenos sobraram sem serem encaixados ao anticorpo. Logo após, foi feita uma discussão com os estudantes sobre o funcionamento do sistema imunológico a partir das seguintes perguntas: olhando para o painel que vocês montaram o que conseguem visualizar? Qual a semelhança com o nosso sistema imunológico? O organismo representado no painel, ficou doente? Por quê?

Após os estudantes responderem aos questionamentos, a pesquisadora destacou que a brincadeira foi na verdade uma forma muito simples de mostrar como o corpo reage quando é invadido por algo estranho, além de discutir sobre o que acontece quando os vírus conseguem se reproduzir bem mais rápido que os anticorpos, bem como a atuação das vacinas no nosso corpo.

A oficina 2 intitulada “Dinâmica da caixa preta”, abordou a lavagem correta das mãos. Para sua realização foram utilizados os seguintes materiais: caneta marca texto, copo descartável, álcool em gel, lâmpada de luz negra, lâmpada de luz branca, suporte para lâmpada, caixa de papelão, papel seda preto, fita adesiva, plástico filme, tesoura, sabão líquido e papel toalha.

No primeiro momento foi confeccionada a caixa preta com a caixa de papelão. Foram feitos dois furos circulares na lateral da caixa para introduzir as mãos e um corte retangular na parte superior para a colocação do plástico filme, a fim de permitir a visualização do seu interior. Na parte de traz da caixa foi feito um furo para a introdução da lâmpada de luz negra e de luz branca e, por último, cobriu-se a caixa com o papel seda preto.

No segundo momento foi produzida a solução fluorescente. Então, retirou-se a ponta e o refil da caneta marca texto, que foi colocado dentro de um copo descartável, contendo aproximadamente 20g de álcool em gel, e misturou-se a solução.

No terceiro momento acrescentou-se a solução (álcool em gel com corante fluorescente) nas mãos dos estudantes, espalhando-a, e aguardou-se a secagem. Logo após, os estudantes observaram a coloração das mãos na luz branca dentro da caixa e em seguida na luz negra. Posteriormente, a pesquisadora solicitou aos estudantes para lavarem as mãos. Por fim, observaram novamente na luz negra as mãos após a lavagem.

Ao término da oficina foi realizado um momento de discussões, no qual a pesquisadora iniciou com os seguintes questionamentos: Por que precisamos lavar as mãos constantemente? Vocês sabem como lavar as mãos de forma adequada? Logo após, os estudantes responderem a pesquisadora destacou a importância de lavar as mãos corretamente, ressaltando o caráter microscópico dos microrganismos, em especial do vírus da



Covid-19, salientando, também, que as pessoas estão o tempo todo em contato com esses microrganismos ao manipular celulares, dinheiro e até mesmo ao tossir ou espirrar nas mãos. Além disso, ela frisou a importância de seguir as medidas de prevenção contra a Covid-19, incluindo a lavagem das mãos, a fim de evitar a disseminação da doença, pois a pandemia ainda não acabou.

Ao final das atividades solicitou-se aos estudantes que produzissem material digital, com a finalidade de sensibilizar as pessoas sobre os problemas discutidos e tratados nas palestras e oficinas a fim de minimizá-los ou até solucioná-los. O material produzido foi divulgado de forma virtual no Instagram® da escola, plataforma escolhida pelos estudantes.

### **3.6 Método da análise de dados**

A metodologia de análise dos dados utilizada neste estudo foi a análise de conteúdo de Laurence Bardin, por ter se mostrado o mais adequado ao contexto da pesquisa, pois, segundo Bardin (2016), a análise de conteúdo é um conjunto de instrumentos metodológicos que se aplicam a discursos (conteúdos) diversificados. Esse tipo de análise pode ser considerada um método empírico, pois depende da mensagem a que se dedica e sua interpretação, ou seja, uma análise de significados.

Para subsidiar a análise dos dados, a pesquisadora recorreu à utilização de quadros, gráficos, tabelas e figuras. Para categorização das informações coletadas no Questionário, considerou-se como categorias preestabelecidas: desenvolvimento científico e tecnológico, acesso à informação, vacinas, vírus, medidas de prevenção da Covid-19, negacionismo e movimento antivacina. Para a Roda de Conversa considerou-se as categorias preestabelecidas: vacinas, vírus e pandemia.

Para cada categoria do Questionário e da Roda de Conversa, mencionados acima, surgiram categorias emergentes a partir da análise das respostas dos estudantes, que estão dispostas de forma detalhada no tópico resultados e discussões.

Por fim, sublinha-se que foram feitas pré-análises, exploração de todo o material e categorização dos achados. Isto posto, o tratamento dos resultados se deu a partir de interpretações e inferências da pesquisadora para a escrita deste texto.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo apresenta-se a discussão dos resultados obtidos através da pesquisa, organizados em etapas com a seguinte ordem cronológica: Questionário, Roda de Conversa, Atividades com abordagem STEAM, sendo duas palestras e duas oficinas. Após serem elencados os resultados e as observações realizadas pela pesquisadora durante a realização da pesquisa, segue-se a discussão pormenorizada, confrontando os dados com o conhecimento teórico acumulado até o momento a respeito do assunto em questão.

### 4.1 Verificação do conhecimento dos estudantes com foco no desenvolvimento das competências e habilidades preconizadas na BNCC e DRC/MT

Tendo como foco o desenvolvimento das competências e habilidades dos anos finais do Ensino Fundamental do componente curricular Ciências da Natureza, optou-se por aplicar um questionário contendo questões abertas e fechadas, e uma Roda de Conversa, cujos temas em pauta foram: vírus, vacinas, ciência, tecnologia, negacionismo e movimento antivacina. Elegeram-se estes instrumentos com a finalidade de levantar os conhecimentos dos estudantes sobre as temáticas abordadas, além de verificar como se sentiram e reagiram frente aos estímulos da pandemia, bem como, se conseguiram desenvolver as competências e habilidades preconizadas na BNCC e DRC/MT.

De acordo com a BNCC, desenvolver nos estudantes competências e habilidades os tornam aptos a resolverem demandas complexas de seu cotidiano e a desempenhar o pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho (BRASIL, 2017).

No Quadro 4 estão elencadas as competências gerais, competências específicas de Ciências da Natureza e as habilidades contidas na BNCC e DRC/MT, que foram objeto de análise quanto ao desenvolvimento delas pelos estudantes, levando-se em consideração as especificidades das temáticas abordadas no Questionário e Roda de Conversa.

**Quadro 4** - Competências gerais, competências específicas e habilidades de Ciências da Natureza

Competências Gerais
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.</li> <li>2. Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.</li> <li>4. Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual,</li> </ol>

sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.

**5.** Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.

**7.** Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta.

**8.** Conhecer-se, apreciar-se e cuidar de sua saúde física e emocional, compreendendo-se na diversidade humana e reconhecendo suas emoções e as dos outros, com autocrítica e capacidade para lidar com elas.

**9.** Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza.

**10.** Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários.

### **Competências específicas de Ciências da Natureza**

**1.** Compreender as Ciências da Natureza como empreendimento humano, e o conhecimento científico como provisório, cultural e histórico.

**2.** Compreender conceitos fundamentais e estruturas explicativas das Ciências da Natureza, bem como dominar processos, práticas e procedimentos da investigação científica, de modo a sentir segurança no debate de questões científicas, tecnológicas, socioambientais e do mundo do trabalho, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.

**3.** Analisar, compreender e explicar características, fenômenos e processos relativos ao mundo natural, social e tecnológico (incluindo o digital), como também as relações que se estabelecem entre eles, exercitando a curiosidade para fazer perguntas, buscar respostas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das Ciências da Natureza.

**4.** Avaliar aplicações e implicações políticas, socioambientais e culturais da ciência e de suas tecnologias para propor alternativas aos desafios do mundo contemporâneo, incluindo aqueles relativos ao mundo do trabalho.

**5.** Construir argumentos com base em dados, evidências e informações confiáveis e negociar e defender ideias e pontos de vista que promovam a consciência socioambiental e o respeito a si próprio e ao outro, acolhendo e valorizando a diversidade de indivíduos e de grupos sociais, sem preconceitos de qualquer natureza.

**6.** Utilizar diferentes linguagens e tecnologias digitais de informação e comunicação para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos e resolver problemas das Ciências da Natureza de forma crítica, significativa, reflexiva e ética.

**7.** Conhecer, apreciar e cuidar de si, do seu corpo e bem-estar, compreendendo-se na diversidade humana, fazendo-se respeitar e respeitando o outro, recorrendo aos conhecimentos das Ciências da Natureza e às suas tecnologias.

**8.** Agir pessoal e coletivamente com respeito, autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, recorrendo aos conhecimentos das Ciências da Natureza para tomar decisões frente a questões científico-tecnológicas e socioambientais e a respeito da saúde individual e coletiva, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários.

### **Habilidades**

**(EF06CI04)** Associar a produção de medicamentos e outros materiais sintéticos ao desenvolvimento científico e tecnológico, reconhecendo benefícios e avaliando impactos socioambientais.

**(EF06CI05.1MT)** Explicar a organização morfofisiológica básica das células e seu papel como unidade estrutural e funcional dos seres vivos.

**(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).

**(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.

**(EF08CI07)** Comparar diferentes processos reprodutivos em plantas e animais em relação aos mecanismos adaptativos e evolutivos.

**(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.

Fonte: BRASIL, 2017, p. 9, 324 e MATO GROSSO, p. 188, 189, 191,193.

#### 4.1.1 Questionário

A primeira etapa da pesquisa foi a aplicação do Questionário, com a finalidade de averiguar os saberes e conhecimento dos estudantes em relação às temáticas investigadas. De acordo com Gil (2008) o questionário objetiva obter informações em relação aos conhecimentos dos indivíduos sobre um determinado assunto ou temática. A Figura 2 ilustra o momento da aplicação do questionário.

**Figura 2 -** Aplicação do Questionário



Fonte: Dados coletados na pesquisa (2022).

O questionário mencionado foi elaborado contemplando a série, Unidade temática e habilidades preconizadas na BNCC e DRC/MT como demonstra o Quadro 5. Além das competências gerais e competências específicas do componente curricular Ciências da Natureza elencadas no Quadro 4.

**Quadro 5** - Unidade temática, habilidade e questões trabalhadas

<b>6º ano</b>	
<b>Unidade temática</b>	<b>Habilidades</b>
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.
<b>Questões:</b> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10 e 11.	
<b>7º ano</b>	
<b>Unidade temática</b>	<b>Habilidades</b>
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.
<b>Questões:</b> 7, 8, 9, 16 e 17.	
<b>8º ano</b>	
<b>Unidade temática</b>	<b>Habilidades</b>
Vida e Evolução	(EF08CI07) Comparar diferentes processos reprodutivos em plantas e animais em relação aos mecanismos adaptativos e evolutivos.
<b>Questões:</b> 12, 13 e 14.	
<b>9º ano</b>	
<b>Unidade temática</b>	<b>Habilidades</b>
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.
<b>Questão:</b> 15.	

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Segue a análise do Questionário, confrontando os resultados com a literatura disponível. No primeiro tópico é realizada a discussão das questões abertas, no segundo as categorias emergentes que afloraram a partir das respostas dos estudantes, e no último as questões fechadas.

#### 4.1.1.1 Análise das questões abertas do questionário

Neste tópico está descrita a análise das questões abertas do Questionário. Cabe salientar que no momento em que foi aplicado o mesmo, a pesquisadora orientou os estudantes sobre a **importância** de responder todas as questões colocando suas impressões e conhecimentos acerca do assunto presente na sentença. O questionário foi elaborado tendo em vista as categorias preestabelecidas, que estão elencadas a seguir, bem como, quais as questões contempladas em cada categoria.

A categoria **Desenvolvimento científico e tecnológico**, contempla as questões 1, 2 e 3. A **questão 1** faz 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, seja na agricultura, indústria, saúde entre outros. Sobre esse assunto você avalia que esse cenário científico apresenta apenas benefícios à sociedade? Comente. A partir das respostas podemos inferir que parte dos estudantes enxergam o desenvolvimento científico como algo apenas positivo para a sociedade, como podemos visualizar nas falas abaixo:

E6: “Sim, pois traz muitos benefícios a saúde”.

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”.

Outra parte dos estudantes tem a concepção de que o desenvolvimento científico proporciona benefícios para a sociedade, mas que pode, por outro lado, trazer também malefícios, como mostram as falas a seguir:

E3: “Sim, com certeza o cenário científico acrescenta bastante benefícios, mas também tem muitas desvantagens”.

E5: “Sim, pois a partir do desenvolvimento científico a humanidade vai evoluir, porém as 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”.

Neste aspecto, Chassot (2018, p. 84) pontua que é necessário mostrar aos estudantes que a ciência “[...] não é apenas uma fada benfazeja, mas também uma bruxa destruidora”. De acordo com Chassot (2018), não podemos enxergar a ciência apenas como algo que pode nos proporcionar coisas boas, como remédios mais baratos e eficientes no tratamento de várias doenças, alimentos mais saborosos e nutritivos e facilidade nas nossas comunicações, pois a ciência também pode ser usada como algo que nos traz coisas ruins como, por exemplo, quando é utilizada para guerra, na fabricação de armas que provocam destruição e morte de muitas pessoas.

Para que os estudantes consigam enxergar os dois lados da ciência, é preciso conhecê-la. Nesta lógica, Chassot (2018), ressalta que conhecer a ciência é quase que vedado a quem não pertence à comunidade científica. Diante disso, há necessidade de os professores das disciplinas científicas trazerem o conhecimento científico para a sala de aula, possibilitando a alfabetização científica dos estudantes, a fim de que possam conhecer a ciência e compreender o mundo que os rodeiam, facilitando suas vivências.

Na **questão 2** que versa sobre: Quais as contribuições que o desenvolvimento científico e tecnológico pode proporcionar para a sociedade? Os estudantes demonstraram ter um certo conhecimento a respeito do tema abordado, pois elencaram os mais variados benefícios que o desenvolvimento científico e tecnológico tem proporcionado para a humanidade como os avanços na área da saúde, dos meios de comunicações e transportes, como podemos visualizar nas falas a seguir:

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”.

E33: “Ajuda com a fabricação de remédios e vacinas e deixa as pessoas atentas a novas notícias”.

Para Vargas (2021) os avanços científicos e tecnológicos têm proporcionado melhora significativa na qualidade dos serviços de saúde, por fornecer um conhecimento ampliado de doenças, possibilitando diagnósticos precisos e melhores drogas a serem utilizadas. Outrossim, a tecnologia com informações precisas favorece a tomada de decisão, evitando possíveis erros médicos, aumentando a qualidade do serviço, visando a cura ou a melhora do bem-estar do paciente.

No que concerne aos meios de comunicações o avanço tecnológico ocorrido nas últimas décadas foi gigante, pois as informações que antes eram propagadas por meio de carta, jornais e telegramas e levavam dias para atingir um grande número de pessoas, hoje se propagam na velocidade da luz, por meio de mensagens instantâneas via aplicativos como o WhatsApp® e outras redes sociais (LIRA *et al.*, 2022).

Por um lado, o avanço tecnológico facilitou a comunicação entre as pessoas, principalmente as que moram distantes umas das outras. Por outro, diante da facilidade de disseminar informações, grupos negacionistas se aproveitam para divulgar notícias falsas, como o que vivenciamos durante a pandemia Covid-19, quando inúmeras informações distorcidas ou inverídicas sobre vacinas, medidas de prevenção contra o SARS-CoV-2, remédios milagrosos para tratar a Covid-19, entre outras, circularam nas mídias digitais, causando confusão nas pessoas. Para Lira *et al.* (2022), na área da saúde, a divulgação de informações falsas pode ser ainda mais desastrosa, por interferir na adoção de medidas de prevenção e tratamento de doenças.

**Na questão 3:** Na sua visão, o avanço das tecnologias digitais tem auxiliado ou atrapalhado o combate da pandemia da Covid-19 no mundo? Justifique. Para alguns estudantes a tecnologia auxiliou o combate da pandemia, como podemos verificar nas falas abaixo:

E16: “Tem auxiliado, informando e orientando as pessoas”.

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”.

Para outros estudantes a tecnologia digital prestou auxílio em vários aspectos no combate da pandemia. Em contrapartida, atrapalhou em função da divulgação de notícias falsas, as famosas *Fake News*, que neste período tiveram um amplo crescimento, divulgadas principalmente por grupos negacionistas e antivacina. As falas a seguir demonstram esta percepção:

E1: “Auxiliado, pois ajudam a espalhar as notícias mais rápido, porém, com isso também vem as notícias falsas”.

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*”.



Cabe salientar que, com o advento das tecnologias digitais, a sociedade tem obtido informações do que acontece no mundo de forma muito rápida, o que tem ajudado na comunicação entre pessoas que vivem em locais diferentes e, no caso da pandemia da Covid-19, tem auxiliado no repasse de informações em relação à doença. Para Palácio e Takenami (2020) as tecnologias digitais podem auxiliar no sentido de fazer com que as práticas de educação em saúde tenham um amplo alcance. No decorrer da pandemia da Covid-19 as tecnologias digitais 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.

No entanto, diante do grande número de informações que são divulgadas todos os dias, estão aquelas que não condizem com a verdade, que são plantadas por grupos negacionistas, causando dúvidas e confundindo as pessoas. Isso tem provocado preocupações aos órgãos de saúde que, durante a pandemia da Covid-19, enfrentaram dificuldades em fazer com que as pessoas adotassem e seguissem os meios de prevenção contra a doença, em função das notícias falsas que circulavam diariamente nos meios digitais.

Lima (2022) destaca que o medo decorrente de um contexto pandêmico e a busca exacerbada por conforto e soluções de maneira rápida tem feito com que a propagação das *Fake News* seja ainda mais danosa, em função de sua capacidade em desacreditar em algo sobre o qual já existe um consenso científico, além de gerar nos indivíduos falsas expectativas, fazendo com que não sigam corretamente as medidas de prevenção e aumentando o risco de se contaminarem pela doença em questão. Cabe destacar, que o meio digital se tornou o principal meio de divulgação das notícias falsas, as *Fake News* (LIMA, 2022).

De acordo com Arndt *et al.* (2021, p. 620) torna-se relevante fazer uma reflexão sobre a divulgação das *Fake News*, pois “[...] mesmo que nem todos consumam tais informações de modo acrítico, mesmo entre os mais céticos, mesmo entre os que pensam que nunca ‘caíram em uma fake’, a propagação de notícias falsas compõe uma problemática de amplo alcance”. Ademais, a propagação desse tipo de desinformação, causa problema no modo em que as pessoas lidam com o vírus e com a pandemia, provocando uma certa indiferença por parte das pessoas frente à gravidade de tal evento (ARNDT *et al.*, 2021).

Na categoria “**acesso às informações**” estão incluídas as questões 5 e 6. Sendo que a **questão 5** faz o seguinte questionamento: Você sabe como fazer a verificação da veracidade das notícias que você acessa? Se sim, comente. Neste item metade dos estudantes afirmaram

saber como fazer a verificação de notícias para diferenciá-las em falsas e verdadeiras, como mostram as falas a seguir:

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

E30: “Sim, quando uma notícia chama atenção, costumo pesquisar sobre o tema pra ver se em outros sites vão estar falando a mesma coisa”.

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

E33: “Sim, por meio dos jornais e sites confiáveis”.

A outra metade dos estudantes afirmaram não ter conhecimento de como fazer a verificação de notícias a fim de saber se são falsas ou verdadeiras, como podemos verificar nas falas abaixo.

E1: “Não, mas gostaria de aprender”.

E4 e E6: “Não”.

Na atualidade, diante do crescimento da propagação de notícias falsas torna-se primordial realizar uma leitura crítica dos meios de comunicações, fazer a checagem das notícias que são divulgadas, antes de repassá-las para outras pessoas. Portanto, é preciso saber como fazer esta verificação. Neste sentido, Semis (2018) elenca seis eixos que podem ajudar na identificação de notícias falsas, sendo eles: fonte, evidência, contexto, público-alvo, propósito e execução e para cada um deles criou várias perguntas que podem ser feitas para ajudar os sujeitos a identificar se estão diante de uma notícia verídica ou não.

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 repassar, para não correr o risco de propagar notícias falsas.

**Na questão 6:** Você costuma repassar notícias sem checar antes a veracidade? Se sim por qual via (exemplo, WhatsApp®, Facebook®, entre outros)? Nesta questão dos 34 estudantes 24 disseram não repassar notícias 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 repassá-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 a saúde do coletivo. Para Lira *et al.* (2022) no ramo da saúde a disseminação de notícias falsas é um pouco mais preocupante, por alterar rotinas e comportamentos que estão diretamente ligados à prevenção e tratamento de doenças.

No que concerne às plataformas mais utilizadas para a divulgação da desinformação Arndt *et al.* (2021, p. 614) afirma que as preferidas são: WhatsApp® e Facebook®, isso porque “[...] nessas plataformas o alcance desses conteúdos depende principalmente dos usuários que decidem o que compartilhar com seus ‘amigos’ e ‘seguidores’”. Colaborando com esta ideia Ribeiro (2018), destaca que qualquer pessoa pode ter acesso, gerar e compartilhar conteúdos nas mídias sociais, podendo utilizar informações inverídicas, ou até mesmo ser vítima de *Fake News*.

A categoria “**vacina Covid-19**” contemplou apenas a questão 8 que levanta o seguinte questionamento: Você tomou a vacina da Covid-19? E sua família? Caso não tenham se vacinado, qual o motivo? Nesta questão 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 relatou ter medo, como podemos verificar em sua resposta que está descrita a seguir.

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

Alguns estudantes afirmaram que teve familiar que optou por não se vacinar, como demonstram as falas a seguir.

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”.

E30: “Sim, toda minha família tomou a vacina, menos meu irmão de 21 anos, o motivo que ele deu para não tomar a vacina, foi que a vacina não era confiável e que mesmo se a pessoa tomasse a vacina ela ainda ia pegar o vírus, então não faria diferença tomar”.

Verifica-se, a partir das respostas dos estudantes, que os argumentos utilizados para não se vacinar são típicos dos grupos antivacina. Fonseca e Duso (2020), Vignoli, Rabello e Almeida (2021) sublinham que os argumentos utilizados pelos grupos antivacina envolvem a percepção sobre segurança, eficácia e importância das vacinas, além da concepção de que a vacina tem uma ação destrutiva para a saúde do indivíduo e provoca efeitos adversos pós-vacinação.

As informações divulgadas nas mídias digitais podem influenciar na tomada de decisão dos cidadãos em vacinar ou não. Fonseca e Duso (2020) argumentam que as

informações divulgadas nas mídias digitais nem sempre condizem com a verdade, e a escassez de informações verdadeiras, ou o fato de a pessoa não ir em busca das informações corretas, por não querer ou não saber como fazer esta busca, têm impactado significativamente de forma negativa a cobertura vacinal, principalmente nas camadas mais baixas da sociedade que possuem nível de escolaridade baixo. 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.

Ressalta-se que, entre os estudantes que disseram ter tomado a vacina, dois afirmaram não ter tomado ainda a dose de reforço (terceira dose) e um disse ter tomado apenas a primeira dose. Frente a isso, a Organização Mundial de Saúde (2020) destaca que, para estar imunizado, é necessário que o cidadão tenha tomado todas as doses da vacina, recomendadas pelos órgãos de saúde, pois algumas vacinas precisam ser aplicadas em mais do que uma dose, com intervalo de semanas ou meses, a fim de que possam induzir a produção de anticorpos de longa vida e o desenvolvimento de células de memória. Caso não sejam tomadas todas as doses da vacina as células de memória não são produzidas e o indivíduo continua suscetível ao agente causador da doença.

A categoria “**medidas de prevenção da Covid-19**”, foi contemplada na **questão 14** com a seguinte pergunta: Você adotou as medidas de prevenção contra a Covid-19? Comente. Nesta questão apenas um estudante disse não ter adotado as medidas de prevenção contra a Covid-19. Os demais disseram ter seguido as medidas de prevenção, como mostram as falas a seguir.

E7: “Sim, sempre que saía usava máscara e usava álcool em gel e quando chegava da rua tomava banho”.

E23: “Sim, usava máscara, distanciamento social e lavava as mãos sempre”.

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

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 para lavar, entre outras coisas”.

No desenrolar das inúmeras pandemias que ocorreram no mundo ao longo do tempo ficou evidente que as medidas de prevenção, chamadas de medidas não farmacológicas, se mostraram eficientes no controle e combate do agente transmissor. No entanto, destaca-se que é necessário implementá-las de forma correta para que todos os indivíduos as sigam de maneira adequada. Sendo assim, é preciso que haja a sensibilização das pessoas e a

comunicação adequada entre os órgãos de saúde e a população sobre as formas de prevenção (PARIHAR; KAUR; SINGH, 2021), pois, de acordo com a FIOCRUZ (2022, p. 3), “[...] o distanciamento físico e o uso de máscaras constituem os principais meios de redução da exposição e infecção pelo vírus”.

A categoria “**vírus**”, foi contemplada na **questão 15**, com a seguinte redação: Por que a pandemia da Covid-19, causada pelo vírus SARS-CoV-2, tem apresentado tantas variantes? Nesta questão dez estudantes não souberam ou não quiseram responder. Dos que responderam, alguns elencaram como motivo para haver tantas variantes do vírus da Covid-19, a não adoção das medidas de prevenção por parte da sociedade, como podemos verificar nas falas abaixo.

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”.

E10: “Por falta de cuidados da sociedade”.

Para os outros, o motivo está relacionado ao processo de adaptação e alteração que o vírus sofre ao longo do tempo, à medida em que vai contaminando os indivíduos, como se observa nas falas a seguir.

E8: “Por que o vírus vais se alterando”.

E19: “Talvez por causa das adaptações do vírus”.

E25: “Por causa da forma de transmissão, infecta mais pessoas, mutando mais facilmente que outras doenças”.

Destaca-se que a falta de adoção das medidas de prevenção favorece a disseminação do vírus, e quanto mais pessoas ele infectar, mais vai se replicar, maior será a chance de sofrer alterações em seu material genético (mutações) e, conseqüentemente, tornar-se mais bem-sucedido (PROSDOCIMI; FARIAS, 2020). As mutações são estratégias evolutivas que proporcionam ao vírus variabilidade genética, sendo que cada variação é submetida ao crivo da seleção natural, onde os mais aptos se sobressaem. Além disso, é sabido que a seleção natural atua produzindo adaptações conforme o meio e as interações evolutivas que ocorrem na estrutura do ser (RAMOS, 2021).

Salienta-se que, em função do grande número de contaminação pelo vírus SARS-CoV-2, houve mutação em seu material genético fazendo com que surgissem as diversas variantes do vírus da Covid-19 em todo o mundo no período pandêmico.

#### 4.1.1.1.1 Categorias emergentes

Após a análise das respostas dos estudantes às questões abertas, surgiram as categorias emergentes que estão elencadas no Quadro 6, e na sequência segue a análise com os apontamentos e a discussão apoiada em autores basilares que discutem os temas abordados.

**Quadro 6 - Categorias emergentes**

CATEGORIAS PREESTABELECIDAS	QUESTÕES ABERTAS	CATEGORIAS EMERGENTES	RESPOSTAS DOS ESTUDANTES
Desenvolvimento científico e tecnológico	1	Benefícios para a saúde	E: Sim, pois quanto mais sabemos sobre o assunto, mais podemos combater as doenças. E2: Sim, por que ajuda a saúde dos seres vivos. E21: sim, porque ajuda a prevenir doenças.
		Problemas para a sociedade	E9: Não, porque certas indústrias causam a poluição. E17: Sim, teve vários benefícios com vários empregos, entre outros. Mas não é tão positivo para o meio ambiente como os gases poluentes. E19: Não, pois algumas prejudicaram o meio ambiente e, consequentemente o ser humano, como o automóvel que libera poluentes na atmosfera intensificando o efeito estufa, sem falar no lixo eletrônico.
	2	Melhorias na área da saúde e dos meios de comunicações	E1: Melhorias na saúde, melhor compartilhamento de notícias, conversas de modo mais fácil, mais acessibilidade para grande parte das pessoas, etc. E6: Pode melhorar a saúde, melhor compartilhamentos de notícias, maquinas mais eficientes. E33: Ajuda com a fabricação de remédios e vacinas e deixa as pessoas atentas das novas notícias
	3	Auxilia na divulgação de informações	E16: Auxiliado, informando e orientando as pessoas. E21: Ajudado, por ajudar a chegar as notícias mais rápido. E22: Na minha opinião ele tem auxiliado, devido a questão de informações, facilitou para informar as pessoas sobre a doença de uma forma mais rápida.
		Causa problema em função da divulgação de <i>Fake News</i>	E1: Auxiliado, pois ajudam a espalhar as notícias mais rápido, porém, com isso também vem as notícias falsas. E6: Tem auxiliado e atrapalhado também por causa das fake News. E19: Atrapalhado, pois através do celular, houve a circulação das fake

			News, propagando uma falsa origem da doença e da vacina, fazendo com que muitas pessoas não vacinassem.
Acesso à informação	5	Fazer busca em vários sites para averiguar a veracidade da notícia	E14: Existe várias formas de verificar se uma notícia é verdadeira, procurar em vários sites se tem na mesma notícia é uma delas. E15: Sim, eu checo alguns sites para descobrir se é verdadeiro. E26: Sim, eu costumo pesquisar por algum site em relação a notícia que eu li.
	6	WhatsApp, meio mais utilizado para repassar informações sem fazer checagem quanto à veracidade	E8: Sim pelo WhatsApp. E13: Eu repasso pelo WhatsApp para os amigos próximos. E22: Sim, costumo repassar pelo WhatsApp.
Vacina Covid-19	8	Insegurança e falta de confiança na vacina	E20: Sim, só eu que vacinei porque a minha mãe não vacinou, porque ela tem medo que essa vacina mate ela. E28 – não, porque estava com medo de prejudicar no futuro minha saúde. E30 – sim, toda a família tomou, menos meu irmão ele tem 21 anos, o motivo que ele deu pra não tomar , foi que não era confiável a vacina e que mesmo se a pessoa tomasse a vacina elas ainda ia pegar o vírus, então não faria diferença se ele tomasse.
Medidas de prevenção da Covid-19	14	Uso de máscaras, álcool em gel e lavagem das mãos (medidas mais citadas)	E1 – Sim, sempre que eu saía de casa eu usava máscara, usava álcool em gel, lavava as mãos, etc. E16 – durante a turbulência da doença, sim, como usar máscara em lugares públicos e ter sempre um álcool em gel para higienizar as mãos. E27 – sim, passava álcool em gel, lavava as mãos, usava máscara e se protegia.
Vírus	15	Não adoção das medidas de prevenção contra o vírus SARS-CoV-2	E12 – Porque as pessoas não se cuidam e acabam pegando a Covid-19. E17 – Porque as pessoas não se cuidam. E18 – Porque as pessoas não usavam máscara e nem se cuidavam.
		Facilidade de sofrer mutações	E19 – talvez por causa das adaptações do vírus e alguns ambientes. E25 – Por causa da forma de transmissão, infecta mais pessoas, mutando mais facilmente que outras doenças. E34 – por que tem apresentado modificações e tem conseguido ganhar do sistema imunológico.

Fonte: Elaborado pela autora de acordo com dados coletados na pesquisa (2022).

Na categoria “**desenvolvimento científico e tecnológico**” tem-se as questões 1, 2 e 3. Na **questão 1** a floraram duas categorias emergentes, “**benefícios para a área da saúde**” e

**“problemas para a sociedade”**. A partir dos dados podemos inferir que o desenvolvimento científico e tecnológico pode trazer inúmeros benefícios, principalmente para a área da saúde, como, por exemplo, o desenvolvimento de vacinas e exames mais precisos na detecção de doenças. Por outro lado, pode trazer também malefícios para a sociedade. Nesse sentido, é preciso conhecer a ciência de forma mais profunda para poder compreender e entender todas as suas dimensões.

Chassot (2018) salienta que é muito comum visualizar a ciência como maravilhosa, por ser ela a responsável em nos proporcionar benefícios em função do desenvolvimento tecnológico. No entanto, existem aspectos macabros na ciência, 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 que nos rodeia, no intuito de facilitar as nossas vivências, já que vivemos neste mundo por um período relativamente longo (CHASSOT, 2018).

Na **questão 2** emergiu apenas uma categoria, **“melhorias na área da saúde e dos meios de comunicações”**. Esta categoria emergente demonstra que o desenvolvimento científico e tecnológico tem proporcionado avanços e melhorias tanto na área da saúde como dos meios de comunicações. Para Ribeiro (2018) o desenvolvimento científico e tecnológico revolucionou a vida das pessoas por fornecer inúmeros benefícios e facilidades, pois hoje é possível fazer compras, ligações e pagamentos através da internet, bem como detectar precocemente doenças a partir de exames de alta sensibilidade e confiabilidade. 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.

Para Vargas (2021), o crescente progresso da ciência tem propiciado melhora significativa na qualidade dos serviços de saúde em virtude do vasto conhecimento frente às novas doenças, com diagnósticos mais precisos e melhores drogas a serem utilizadas, além de ofertar inúmeras possibilidades de como tratar o paciente, propiciando confiança e qualidade de atendimento.

Em relação aos meios de comunicação Lira *et al.* (2022) sublinha que estes passaram por mudanças importantes e significativas em função do crescente avanço tecnológico ocorrido nos últimos anos. Com isso, atualmente, as informações se propagam na velocidade da luz alcançando um grande número de pessoas em curto período de tempo.

Na **questão 3** surgiram duas categorias emergentes: **“auxilia na divulgação de informações”** e **“causa problema em função da divulgação de fake News”**. Estas duas



categorias evidenciam que as tecnologias digitais trouxeram uma maior facilidade e agilidade na divulgação de informações, porém junto veio a problemática da circulação de informações inverídicas, causando transtornos em vários setores, principalmente na área da saúde, como ocorreu durante a pandemia da Covid-19, quando houve uma ampla divulgação de informações falsas relacionadas às medidas de prevenção, tratamento e vacinas.

Ardnt *et al.* (2021) ressalta que na atualidade os meios digitais têm se tornado protagonistas, principalmente no decorrer da pandemia da Covid-19, em função de serem utilizados como fonte de informação e de proporcionar encontros virtuais, 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 notícias falsas que podem colocar em risco a saúde do coletivo.

Na categoria **“acesso à informação”** tem-se as questões 5 e 6. Na questão 5 emergiu apenas uma categoria, **“fazer busca em vários sites para averiguar a veracidade da notícia”**, sendo esta uma das maneiras de fazer a checagem de informações para saber se estamos diante de um fato verídico ou de uma *Fake News*. Entretanto, Semis (2018) ressalta que, para além da busca em vários sites, é preciso se ater em outros pontos em relação à notícia divulgada, como: fonte, evidência, contexto, público-alvo, propósito e execução.

Na questão 6 emergiu somente uma categoria, a saber, **“WhatsApp®, meio mais utilizado para repassar informações, sem fazer checagem quanto à veracidade”**. Sendo o WhatsApp® um dos aplicativos de mensagens mais popular do mundo, é compreensível que este seja o meio mais utilizado para repassar mensagens de teor duvidoso e que não condiz com a verdade. Para Arndt *et al.* (2021) plataformas como o WhatsApp® têm sido utilizadas na atualidade como fonte de informação e propagação de notícias, e isso 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 a rapidez na propagação das mensagens.

Na categoria **“vacina Covid-19”**, contemplada na questão 8, aflorou apenas uma categoria emergente, a saber, **“insegurança e falta de confiança na vacina”**. A dúvida em relação à eficiência e eficácia das vacinas, principalmente a vacina da Covid-19, foi plantada por grupos antivacina e negacionistas que divulgaram nas mídias digitais informações inverídicas sobre o imunobiológico. Para Lima (2020), Pasternak e Orsi (2021), dentre as informações falsas propagadas nas mídias digitais, estão a de que a vacina é uma ameaça à vida humana por alterar o DNA, causar doenças e infertilidade e até mesmo provocar a morte das pessoas que forem vacinadas.

Na categoria **“medidas de prevenção da Covid-19”**, contemplada na questão 8, aflorou somente uma categoria emergente, **“uso de máscaras, álcool em gel e lavagem das mãos (medidas mais citadas)”**. Apesar de existirem outras medidas de prevenção contra o vírus da Covid-19, a lavagem das mãos, uso de máscaras e álcool em gel são as mais utilizadas pelas pessoas. Para Parihar, Kaur e Singh (2021), medidas não farmacológicas como estas, além do isolamento social e quarentena, têm desempenhado um papel significativo no controle da disseminação do agente transmissor responsável por provocar grandes epidemias e pandemias ao longo da história.

Na categoria **“vírus”**, contemplada na questão 15, há duas categorias emergentes, **“não adoção das medidas de prevenção contra o vírus SARS-CoV-2”** e **“facilidade de o vírus sofrer mutações”**. Estas categorias emergentes evidenciam que o aparecimento de diversas variantes para o vírus SARS-CoV-2 está relacionado à facilidade de o vírus sofrer transformações em seu material genético e à falta de adoção por parte das pessoas das medidas de prevenção contra o vírus. A FIOCRUZ (2022, p. 1) destaca que o vírus que causa a Covid-19 “[...] se move e se transforma muito rapidamente”, com isso, quanto mais pessoas o vírus infectar, maior será a chance de sofrer mutações.

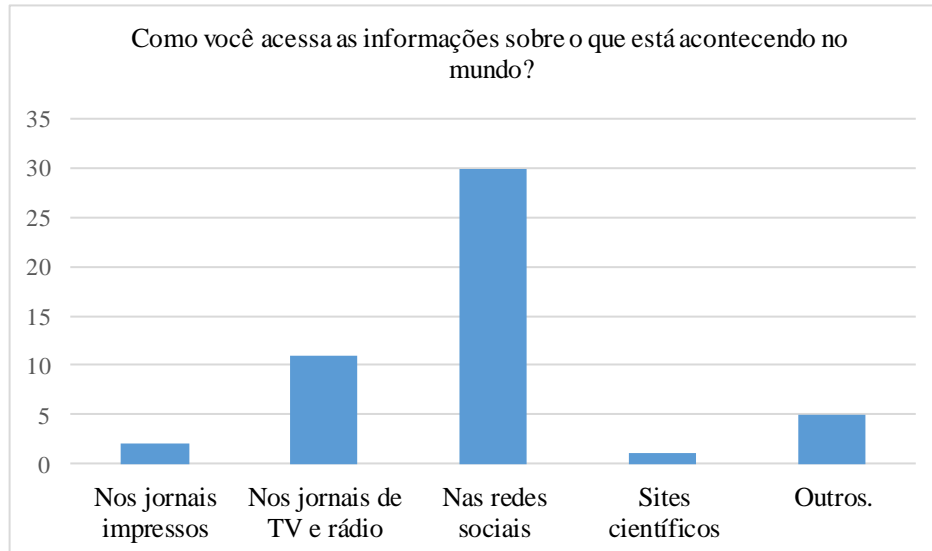
Ressalta-se que as medidas de prevenção são fundamentais para barrar a disseminação do vírus e evitar que este sofra mutações. Contudo, na pandemia da Covid-19, o que se visualizou foi que, na fase inicial, houve a adesão da população às medidas de prevenção, no entanto, com o passar do tempo, ocorreu um progressivo declínio em função de muitas pessoas desqualificarem tais medidas, como forma de reduzir a exposição e proteção coletiva. Soma-se a isso, a falta de campanhas de incentivo ofertadas por todas as esferas governamentais, em relação à importância da adoção das medidas de prevenção, além do combate às *Fake News* (FIOCRUZ, 2022).

#### **4.1.1.2 Análise das questões fechadas do questionário**

Nesta seção está descrita a análise das questões fechadas do Questionário, sendo que nas questões 4, 9, 11 e 17 foram elaborados gráficos para melhor demonstrar os resultados obtidos. A **questão 4** tem a seguinte redação: Como você acessa as informações sobre o que está acontecendo no mundo? Como podemos visualizar na Figura 3, as redes sociais aparecem na primeira colocação, ou seja, como a opção mais citada pelos estudantes como meio de buscarem informações e ficarem por dentro do que está acontecendo no mundo. No entanto, os jornais de TV e rádio aparecem em segundo lugar, outros meios, como Youtube®,

TikTok® e Kwai®, em terceiro, enquanto jornais impressos em quarto e sites científicos em quinto.

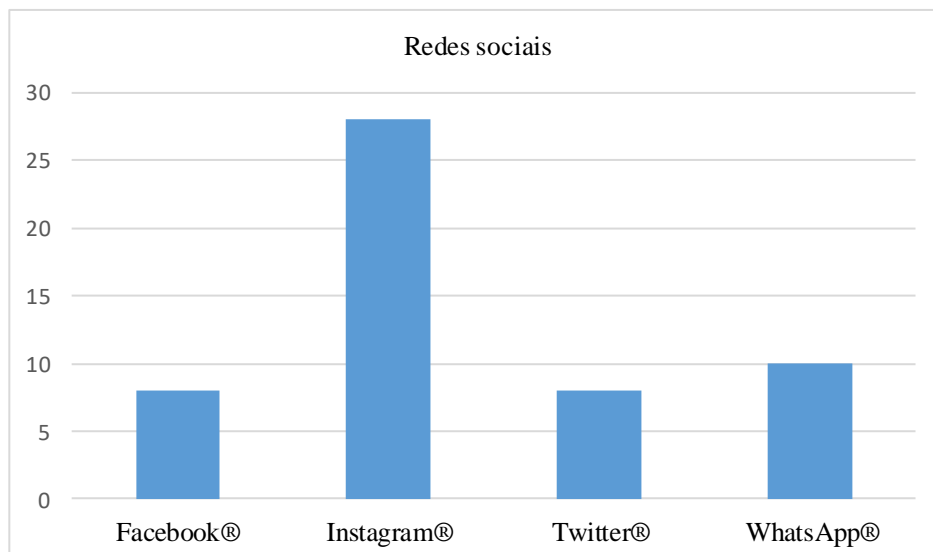
**Figura 3 - Respostas dos estudantes à questão 4**



Fonte: Elaborado pela autora de acordo com os dados coletados na pesquisa (2022)

Tendo como base os resultados, observou-se que o Instagram® despontou como a rede social mais utilizada pelos estudantes: dos 34 participantes 28 disseram usá-lo, seguido do Whatsapp®, Facebook® e Twitter®, como mostra a Figura 4.

**Figura 4 - Redes sociais utilizadas pelos estudantes**



Fonte: Elaborado pela autora de acordo com os dados coletados na pesquisa (2022)

Podemos inferir, através dos dados obtidos, que as redes sociais têm despontado como a primeira opção dos estudantes para acessar informações do que está acontecendo a nível

mundial. Esse fato pode estar relacionado com a facilidade de acesso e manipulação das redes sociais. Neste 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 possa expressar e comunicar suas ideias, além de interagir e debater com todos os demais”. Arndt *et. al.* (2021) acrescenta que nas redes sociais a divulgação dos conteúdos depende exclusivamente dos usuários que têm o livre arbítrio para decidir o que vai postar e compartilhar com seus seguidores.

A **questão 7** faz o seguinte questionamento: Qual a função das vacinas? Destaca-se que houve respostas variadas, já que esta questão é objetiva, contendo cinco opções de resposta, como mostra o Quadro 7 a seguir.

**Quadro 7** - Respostas dos estudantes à questão 7

<b>Alternativa</b>	<b>Resposta dos estudantes</b>	<b>Respostas dos estudantes em porcentagem</b>
<b>A)</b> Curar as infecções do organismo humano causada por bactérias.	0	0%
<b>B)</b> Estimular o sistema imunológico a produzir anticorpos para combater futuros microrganismos invasores, como por exemplo, o vírus.	28	82%
<b>C)</b> Matar vermes presentes no intestino.	1	%
<b>D)</b> Combater todos os tipos de doenças.	0	0%
<b>E)</b> Prevenir apenas doenças causadas por vírus.	5	14,7%

Fonte: Elaborado pela autora de acordo com os dados coletados na pesquisa (2022)

A partir dos resultados visualiza-se que a maioria (82%) dos estudantes sabe qual a função das vacinas. Contudo, ainda há uma parcela significativa (14,7%) de estudantes que desconhecem tal função e neste caso é necessário desenvolver nestes indivíduos a compreensão correta da função das vacinas, pois, de acordo com Bartelmebs, Venturi e Sousa (2021) não podemos 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. A falta de conhecimento sobre a função da vacina pode interferir no processo de imunização dos cidadãos tornando-os suscetíveis a contrair doenças que são evitáveis por vacina, podendo os torná-los vulneráveis a acreditar nas falácias dos grupos antivacina.

Bivar *et al.* (2021), salienta que a imunização por meio da vacinação é um método eficaz para prevenção de doenças infecciosas e do ponto de vista epidemiológico a vacina é

tida como uma tecnologia médica com elevado custo benefício para a saúde, por prevenir milhares de mortes por ano e aumentar a expectativa de vida das pessoas.

A **questão 9** levanta o seguinte questionamento: Você conhece pessoas que se recusam a tomar a vacina da Covid-19? A partir dos dados obtidos é possível verificar que dos 34 estudantes 25 disseram conhecer pessoas que se recusam a tomar a vacina.

Para Costa *et al.* (2022, p. 6), dentre os motivos que levaram muitas pessoas a não de vacinar contra a Covid-19, está a “[...] ausência de uma política de comunicação e educação em saúde” pelos órgãos de saúde. Ademais, Maciel *et al.* (2022) salienta que a campanha de vacinação contra a Covid-19 foi a primeira, desde a criação do PNI, que não foi precedida de campanha de informação e orientação sobre a vacina, que trata 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 que bombardeiam diariamente as mídias digitais com informações inverídicas sobre as vacinas.

A **questão 10** traz em seu bojo seguinte texto: Marque a alternativa que traz a definição correta de célula. Nesta questão houve uma diversidade de respostas, como mostra o Quadro 8. Cabe salientar que um estudante não respondeu esta questão.

**Quadro 8** - Respostas dos estudantes à questão 10

Alternativa	Resposta dos estudantes	Respostas dos estudantes em porcentagem
A) Célula é um órgão do corpo humano.	5	14,7%
B) Célula é a menor unidade estrutural e funcional básica do ser vivo.	15	44,1%
C) Célula é um tipo de bactéria.	1	2,9%
D) Célula é uma estrutura responsável pela defesa do corpo humano.	12	35,3%
E) Célula é uma estrutura que não faz parte do corpo de um ser vivo.	0	0%

Fonte: Elaborado pela autora de acordo com os dados coletados na pesquisa (2022)

Tendo como base os resultados apresentados no Quadro 8 é possível inferir que apenas 44,1% dos estudantes sabem a definição correta de célula e 52,9% não conhecem ou ainda não internalizaram tal definição. Ressalta-se que a compreensão do conceito de célula pelos estudantes é de suma importância, por possibilitar um maior entendimento do funcionamento de todos os organismos vivos, já que a célula constitui o primeiro nível de organização da vida que tem a seguinte ordem: célula-tecido-órgão-sistema-organismo. Além disso, a célula

possui todos os atributos de um ser vivo, pois desempenha as funções vitais que ocorrem em qualquer ser vivo para que se mantenha vivo (RAMOS, 2021). Desta forma, a assimilação dos conceitos relacionados à célula pelos estudantes permite que eles façam a relação entre as células com as estruturas do organismo e as ações que realizam.

A **questão 11** trouxe a seguinte pergunta: O vírus é formado por célula? Nesta questão, dos 34 estudantes 22 consideram que o vírus é formado por célula.

Denota-se a partir deste resultado que o conhecimento dos estudantes em relação ao vírus apresenta lacunas, pois uma parte considerável de indivíduos afirmou em suas respostas que os vírus são constituídos por célula. No entanto, estes seres não possuem uma organização celular clássica, são desprovidos de membrana plasmática, possuem apenas uma camada de proteínas (capsídeo) que envolve o material genético e, com isso, não possuem metabolismo próprio, dependendo de uma célula para se replicar, ou seja, produzir novos vírus (PROSDOCIMI; FARIAS, 2020).

Apesar de o vírus não ser considerado ser vivo, por não possuir uma organização celular, tem provocado grandes impactos à saúde da população, uma vez que, ao infectar os seres humanos, afeta drasticamente o sistema imunológico, podendo provocar a morte do indivíduo (RAMOS, 2021). Diante disso, torna-se importante conhecer o vírus de forma mais ampla para entender toda sua dinâmica de replicação e ação dentro da célula dos seres vivos.

A **questão 12** tem a seguinte redação: Com relação aos vírus, julgue as sentenças abaixo colocando (F) para as falsas e (V) para as verdadeiras. No Quadro 9 a seguir estão elencadas as respostas dos estudantes.

**Quadro 9** - Respostas dos estudantes à questão 12

Sentenças	Resposta dos estudantes	Resposta dos estudantes em porcentagem
O material genético do vírus é constituído somente de RNA.	25/ (F), <b>8 (V)</b> e 1 não respondeu.	73,5% (F), 23,5% (V) e 2,9% não respondeu.
Os vírus não estão incluídos em nenhum dos cinco reinos de seres vivos por não serem considerados um ser vivo.	<b>12 (F)</b> , 21 (V) e 1 não respondeu.	35,3% (F), 61,7% (V) e 2,9% não respondeu.
Um dos motivos dos vírus não ser considerado um ser vivo é não ter uma organização celular.	<b>9 (F)</b> , 24 (V) e 1 não respondeu.	26,5% (F), 70,6% (V) e 2,9% não respondeu.
Os vírus possuem membrana plasmática envolvendo o material genético.	12 (F), <b>20 (V)</b> e 2 não responderam.	35,3% (F), 58,8% (V) e 5,9% não respondeu.
Os vírus são formados por cápsulas proteicas (capsídeo) que envolvem o material genético.	<b>14 (F)</b> , 18 (V) e 2 não responderam.	41,2% (F), 52,9% (V) e 5,9% não respondeu.

Fonte: Elaborado pela autora de acordo com os dados coletados na pesquisa (2022)

A partir da análise das respostas dos estudantes, elencadas do Quadro 9, denota-se que boa parte dos estudantes apresenta deficiências no conhecimento relacionado aos vírus, pois 23,5% acreditam que os vírus possuem apenas RNA; 35,3% acreditam não ser verdadeira a afirmação de que os vírus não estão incluídos em nenhum dos cinco reinos de seres vivos por não ser considerado ser vivo; 26,5% acreditam que não ter organização celular não é um dos motivos utilizados para classificar os vírus como um ser vivo; 58,8% acreditam que os vírus possuem membrana plasmática e 41,2% acreditam que não é o capsídeo que envolve o material genético dos vírus.

Diante desse resultado, verifica-se a necessidade de que a escola, através do componente curricular Ciências da Natureza, trabalhe, de forma contínua e se possível de forma interdisciplinar, temas como vírus, a fim de promover nos estudantes um conhecimento amplo sobre o assunto, tendo em vista que vivenciamos há pouco tempo uma pandemia causada por vírus que impactou e causou grandes transtornos ao mundo inteiro em vários setores. Para Fraguas, Gonzalez e Marques (2021), 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 a partir de adoção de medidas simples de prevenção. Além disso, os autores reforçam a necessidade e a importância de que o estudo dos vírus e das medidas de prevenção não ocorra somente na área de Ciências da Natureza, mas em todas as áreas, promovendo a interdisciplinaridade.

A **questão 13** versa sobre as medidas de prevenção contra a Covid-19, com a seguinte redação: Assinale as alternativas que correspondem aos meios de prevenção do vírus que causa a Covid-19. O Quadro 10 a seguir mostra as respostas dos estudantes.

**Quadro 10** - Respostas dos estudantes à questão 13

<b>Alternativas</b>	<b>Resposta dos estudantes</b>	<b>Resposta dos estudantes em porcentagem</b>
Mantenha uma distância segura de outras pessoas (pelo menos 1 metro), mesmo que elas não pareçam estar doentes.	<b>28</b>	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.	<b>32</b>	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.	<b>31</b>	91,2%

Fonte: Elaborado pela autora de acordo com os dados coletados na pesquisa (2022)

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

Diante deste resultado, implica dizer que se o indivíduo não conhece as medidas de prevenção contra a Covid-19, isto significa que ele não adota tais medidas, tornando, assim, mais difícil a contenção do vírus. Lembrando que essas medidas de prevenção servem também para prevenir outras doenças causadas por microrganismos.

Palácio e Takenami (2020) pontuam como relevante que a educação em saúde seja trabalhada nas unidades básicas de saúde e nas escolas, tendo em vista que visa desenvolver no cidadão a compreensão acerca das doenças, bem como os meios de prevenção e seus efeitos sobre a saúde da população, com o intuito de proporcionar melhores condições de saúde e bem-estar individual e coletivo. Quando o indivíduo possui um conhecimento amplo sobre uma determinada doença, com certeza ele adotará as medidas de prevenção para evitar o contágio pelo agente transmissor.

Tomando como base a pandemia da Covid-19, Palácio e Takenami (2021, p. 2) salientam que há “[...] grandes dificuldades em transpor, de forma apropriada, as medidas clássicas de saúde pública para um mundo globalizado” pelos órgãos competentes. No Brasil, as recomendações fornecidas e divulgadas pelos órgãos de saúde, com o objetivo de conter a disseminação do vírus, encontraram resistência e vários foram os desafios enfrentados pelos profissionais de saúde. Ademais, a recusa da população em adotar as medidas de prevenção da Covid-19 está ligada às informações falsas, divergentes das oficiais, divulgadas nas mídias digitais, que provocaram insegurança e dúvidas nas pessoas (PALÁCIO; TAKENAMI, 2021).

A **questão 16** pede para relacionar os termos “negacionismo à ciência” e “antivacina” com suas definições. Tendo como base as respostas dos estudantes foi possível constatar que dos 34 apenas 12 fizeram a relação correta dos termos com suas definições. Diante deste resultado é possível inferir que, apesar de esses termos durante a pandemia da Covid-19 estarem entre os mais falados nas mídias digitais e os estudantes terem acesso a elas, ainda assim apresentam lacunas no conhecimento referente a eles. Fonseca e Duso (2020) ressaltam



que ter acesso à tecnologia e às informações disponibilizadas por elas, não significa ter conhecimento.

A **questão 17** tem a seguinte redação: Você já ouviu falar dos termos negacionismo e antivacina? Nesta questão, 20 dos 34 estudantes afirmaram já ter ouvido falar dos termos negacionismo e antivacina.

Diante do resultado obtido é relevante salientar que, para além de já ter ouvido falar dos termos em questão, é importante conhecer e entender as implicações que os grupos negacionistas e antivacina podem provocar na sociedade. 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, provocando um verdadeiro caos, dificultando a contenção do vírus e, conseqüentemente, o controle da doença.

Cabe destacar que negar a ciência não é algo novo. Falar de negacionismo nos faz voltar ao passado, precisamente no período que compreende o final da Idade Média e início da Idade Moderna, quando as autoridades religiosas negavam os avanços científicos e usavam o poder que tinham para calar qualquer pessoa que trouxesse a ciência para o debate, acusando-os de hereges e queimando-os na fogueira da inquisição. Neste período, Giordano Bruno e Galileu Galilei foram condenados por apresentarem concepções que não condiziam com as defendidas pela igreja. Giordano foi condenado à morte por negar a divindade de cristo e Galileu por defender o heliocentrismo. No entanto, Galileu, para não ter o mesmo destino de Giordano, se retratou e negou sua teoria, por meio de um documento que foi forçado a ler e assinar publicamente (CHASSOT, 2004).

No que tange aos grupos antivacina, Fonseca e Duso (2020) associam seu surgimento no Brasil, à chamada “Revolta da Vacina”, ocorrida no Rio de Janeiro em 1904, onde ocorreu uma reação contrária da população à vacinação obrigatória contra a varíola.

Apesar dos grupos adeptos ao negacionismo e à ideologia antivacina não ser 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 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, além do consumo de informações sem que haja nenhum tipo de checagem quanto a sua veracidade.

Diante do exposto, Fonseca e Duso (2020, p. 2) orientam que é necessário “[...] articular processos que possam instrumentalizar os sujeitos a realizarem uma leitura coerente da realidade, para que, além de filtrar informações sobre o desenvolvimento científico e tecnológico, possam realizar escolhas, enquanto cidadãos”, e essas escolhas precisam estar pautadas sempre no bem-estar individual e coletivo.

#### 4.1.2 Roda de Conversa

Neste tópico está descrita a análise da Roda de Conversa que foi realizada após a aplicação do questionário. Inicialmente apresenta-se a discussão em torno das falas dos estudantes, as questões que foram agrupadas nas categorias preestabelecidas, e posteriormente tem-se as considerações em torno das categorias emergentes que afloraram a partir das falas dos estudantes.

Na visão de Pinheiro (2020, p. 3) a Roda de Conversa dá “[...] ênfase na participação ou mesmo no protagonismo dos integrantes das rodas, visando partilha de saberes e reflexividade sobre experiências individuais ou coletivas”.

Nesse sentido, a pesquisadora realizou a Roda de Conversa com a finalidade de proporcionar um momento de reflexão sobre a temática abordada, pois, como aponta Tavares (2015), a mesma incentiva a participação e a reflexão dos participantes, tendo sempre como pressupostos o diálogo, a escuta e a circulação da palavra, além de um moderador da atividade em grupo.

Antes de iniciar, a pesquisadora explicou o que era uma Roda de Conversa e qual seria a dinâmica adotada e quais assuntos seriam abordados. A Figura 5 mostra momentos da Roda de Conversa com os estudantes.

**Figura 5 - Momentos da Roda de Conversa**



Fonte: Dados coletados durante a pesquisa (2022)

Após a realização da Roda de Conversa foi feita a transcrição das falas dos estudantes. No Quadro 11 constam as categorias que foram preestabelecidas anteriormente e algumas falas dos estudantes. Optou-se por selecionar somente as falas mais significativas e cabe salientar que, em alguns momentos, houve pouca contribuição por parte dos estudantes, por não ter conhecimento sobre o assunto, ou mesmo por não querer manifestar o seu saber.

**Quadro 11** - Categorias, questões e falas dos estudantes

<b>Categorias</b>	<b>Questões</b>	<b>Fala dos estudantes</b>
Vacinas	1 - O que é vacina?	E1: “É algo que ajuda fraquejar o vírus e protege o sistema imunológico contra as doenças”. E2: “Algo que protege o corpo dos vírus” E3: “Para enfraquecer outro vírus que vai vir futuramente”. E5: “É outro tipo de vírus, só que um vírus do bem, que injeta na pessoa para combater outro vírus”. E6: “Uma substância que evita doenças”. E7: “Substância que serve para deixar as doenças um pouquinho mais fraca”. E11: “Algo que protege das doenças”. E14: “Método de prevenir uma doença ou até mesmo evitar que uma doença chegue”. E15: “É uma proteção”. E17: “É anticorpos”. E19: “Para prevenir doenças”. E21: “Um remédio”. E29: “Cura da doença” E33: “Uma forma de medicamento aplicada em nosso corpo” E34: “É algo pra prevenir doença, algo que vai fazer bem pra você futuramente, pra você se prevenir de acontecer algo mais grave, vai que você pega uma doença, mas você já tem aquela vacina tomada, seu sistema imunológico já está bem mais reforçado, mais forte pra suportar ela, até dar tempo de ir ao médico, fazer mais exames”.
	2 - Como a vacina é feita?	E2: “Vírus morto”. E3: “Por vírus morto ou enfraquecido”. E5: “Com vírus que causa a doença, só que morto”. E14: “A partir de um vírus”. E19: “Eles pegam fragmentos de vírus ou de bactérias pra fazer a vacina” E25: “Eles pegam o vírus, aí eles modificam o vírus para uma forma mais inofensiva, daí está pronta a vacina”
	3 - Como a vacina age no nosso organismo?	E5: “Fortalecendo o sistema imunológico”. E11: “Age fazendo uma barreira imunológica para doença não entrar” E14: “Age como protetor”. E16: “Cria anticorpos e evita de pegar doença”. E17: “Os anticorpos vêm na vacina tentando combater, aí quando o vírus vem de verdade ele já está forte para combater o vírus”. E20: “Combatendo os sintomas”. E21: “Nas veias”. E31: “Aplicam o vírus inativo, daí o vírus age no nosso sistema imunológico, ajudando os anticorpos a prevenir o vírus”. E33: “Fortalecer os anticorpos, para se preparar para enfrentar o vírus”. E34: “Vai ajudar a criar anticorpos, como a vacina do Covid, no caso essa vacina que a gente toma vai ajudar a combater, quando a gente tiver com o vírus”.
	4 - Qual a importância das	E1: “Tomar a vacina vai ficar mais protegido” E5: “Gerar um bem-estar maior na população, por que as vezes está tendo

	vacinas para a sociedade?	<p>uma epidemia de gripe, e você já tomou a vacina talvez você pegue mas não vai causar tanto dano igual vai causar na pessoa que não tomou a vacina e pegou a gripe”.</p> <p>E15: “Para prevenir doenças”.</p> <p>E19: “Curar doenças”.</p> <p>E21: “Para não deixar doente, não deixar morrer”.</p> <p>E27: “Proteger de várias doenças”.</p>
	5 - Quando foi disponibilizada a primeira vacina contra a Covid-19, qual foi sua reação e de seus familiares?	<p>E1: “Eu queria tomar, mas o povo falava que o braço ia cair, que ia dar errado, que ia ter efeito colateral, que ia virar jacaré. Minha mãe só não deixou meu irmão tomar, por que meu irmão tinha só 10 anos e ela ficou com medo de dar alguma coisa com ele, e ela conheceu uma amiga e o filho dela morreu depois de tomar a vacina, daí ela ficou com medo do meu irmão morrer, só que meu irmão quer tomar a vacina, mas ela não deixa”.</p> <p>E2: “No início eu duvidei um pouco da vacina, por que foi muito rápido”.</p> <p>E5: “Eu pensei assim, já está todo mundo ferrado, se matar a gente vai está no lucro, ninguém vai ficar sofrendo. Se desse certo ia ser bom que ia prevenir você e quem estava ao seu redor, você não ia contaminar mais gente e se desse errado você ia morrer”.</p> <p>E11: “Eu vou tomar”.</p> <p>E13: “Minha vó colocava um monte de coisa na minha cabeça, aí eu fiquei com medo de tomar a vacina. Ela falava que essa vacina matava, que não ajudava nadinha, que trazia a doença mais ainda”.</p> <p>E15: “Eu fiquei meio com medo, por que o pessoal falava que quando tomava a vacina depois de um tempo morria. A minha vó principalmente, colocou muito medo na gente que eu não queria tomar a vacina”.</p> <p>E16: “Fiquei com medo de dar alguma reação em mim, de ficar doente, de ficar passando mal assim, por que muitas pessoas falaram que ficou com o braço meio inchado e tudo mais”.</p> <p>E21: “Alegria”.</p> <p>E26: “Felicidade”.</p> <p>E27: “Como falaram que a vacina estava dando problema, eu fiquei com medo, mas tomei”.</p> <p>E19: “Fiquei com um pouco de medo, vai que isso ao invés de melhorar vai me matar”.</p>
	6 - Vocês já ouviram falar em antivacina? O que significa esse termo?	<p>E1, E19: “Quem é contra a vacina”.</p> <p>E3: “Pessoas que se negam a tomar vacina”.</p> <p>E14: “Pessoa que acredita que a vacina não funciona”.</p> <p>E16: “Pessoa que é contra a vacina, por que acha que ela não funciona, acham que é algo do governo para matar as pessoas, para colocar um chip”.</p> <p>E26: “Pessoa que não quer se vacinar”.</p> <p>E34: “Uma pessoa que se nega a tomar a vacina”.</p>
Vírus	1 - O que é vírus?	<p>E1: “Um átomo, conjunto de átomos.”</p> <p>E14: “Algo que infecta a pessoa”.</p> <p>E15: “É tipo uma bactéria que causa mal ao organismo da pessoa”.</p> <p>E16: “Algo que causa doença”.</p> <p>E19: “É um organismo”.</p> <p>E21: “É Doença”.</p> <p>E33: “Uma bactéria”.</p>
	2 - Vírus é um ser vivo? Por quê?	<p>E1: “O ser vivo é defino por célula, então o vírus é um ser vivo”.</p> <p>E5: “Acho que é fungo”.</p> <p>E18, E20, E22, E29, E31: “O vírus é um ser vivo”.</p> <p>E25, E32: “O vírus não é um ser vivo”.</p> <p>E34: “O vírus é um ser vivo por que pode causar doença”.</p>
	3 - Como você vê o vírus?	<p>E20: “Que prejudicar a gente”.</p> <p>E21: “Doença, problema”.</p> <p>E32: “Causador de doenças”.</p> <p>E34: “Algo que faz mal”.</p>
	4 - Porque no caso específico	<p>E1: “O vírus vai passando de pessoa para pessoa e vai sofrendo modificações”.</p>

	do vírus, costuma aparecer tantas variantes?	<p>E3: “Por causa do clima, ele se adapta”.</p> <p>E5: “No caso da Covid-19 as pessoas não tinham consciência, e ficavam tipo vou conversar com a pessoa sem máscara mesmo estando com Covid-19, daí a pessoa pegava o Covid só que o organismo dela era diferente, ai tipo reagia de outra forma e ai a pessoa no que ela fosse transmitir para outra pessoa já ia de um jeito diferente”.</p> <p>E7: “Cada corpo reage diferente ao vírus, cada corpo que o vírus passa ele (vírus) fica diferente”.</p> <p>E10: “Por falta de cuidados da sociedade”.</p> <p>E14: “Para evoluir, pois ele está se adaptando”.</p> <p>E19: “Por que ele (vírus) se adapta ao ambiente”.</p> <p>E21, E33: “Por que ele (vírus) se modifica”.</p> <p>E25: “Por que ele infecta muita gente e com isso ele sofre mutações”.</p>
Pandemia	1 - O que é pandemia?	<p>E1: “Quando tem uma doença que já se espalhou pelo mundo todo”.</p> <p>E5: “Quando a doença é local, só numa região, não totalmente grande”.</p> <p>E3: “Quando a doença é global”.</p> <p>E16: “Quando uma doença se espalha em um determinado local”.</p> <p>E25: “Crise de saúde global”.</p> <p>E31: “No caso da Covid por que atingiu o mundo inteiro aí foi decretado como pandemia”.</p> <p>E17: “É um vírus mundial”.</p>
	2 - Quando se noticiou que estava havendo uma pandemia da Covid-19 no mundo, qual foi a sua reação e de seus familiares?	<p>E1: “Achei que iria passar rápido, mas depois que vi que começou a ficar sério achei que todo mundo ia morrer”.</p> <p>E5: “No início fiquei de boa, pois achei que seria apenas uns 15 dias no máximo um mês e tudo voltaria ao normal”.</p> <p>E6: “Minha mãe ficou em choque, viu um vídeozinho que acho que era um cara falando lá da Itália, que lá tinha muito caso, aí ela já ficou em choque achando que todo mundo ia morrer, nem tinha chegado no Brasil ainda”.</p> <p>E12: “Não vai chegar no Brasil”.</p> <p>E14: “No início pensei é só uma doencinha, agorinha já passa. É lá na China não vai chegar no Brasil”.</p> <p>E15: “Vai durar uns 15 dias, é só para se prevenir”.</p> <p>E16, E17: “Muito medo”.</p> <p>E19: “Pensei que ia ser o fim do mundo”.</p> <p>E20: “Medo, porque vários dos meus parentes morreram por causa do Covid-19, fiquei com bastante medo, nunca peguei graças a Deus”.</p> <p>E27: “Pensei que ia morrer”.</p> <p>E32: “Com o passar o tempo fui ficando com medo”.</p> <p>E34: “Nada demais”.</p>
	3 - Como vocês e seus familiares se sentiram durante a pandemia da Covid-19?	<p>E1: “Fiquei um ano em casa, sem sair para nada. Antes eu saía de casa pra caramba, hoje em dia não gosto mais. Quando você fica sozinho em casa, meio que vai desenvolvendo problemas psicológicos, porque você começa a se conhecer mais, aí você fala meus Deus do céu como eu não tinha percebido isso antes. Teve que ficar em casa no meio de uma pandemia, muita gente morrendo, pra você descobrir um monte de coisa que você sente”.</p> <p>E5: “Foi um baque para a saúde mental, eu desenvolvi ansiedade, foi paia para caramba. A convivência né, você fica estressado, muitas vezes a pessoa que você estava convivendo ficava estressada e acabava descontando em você, aquilo ia piorando mais ainda. Situação complicada para sua saúde mental”.</p> <p>E8: “Hoje em dia eu nem gosto mais de sair de casa devido a pandemia”.</p> <p>E15: “A pandemia mudou minha rotina, pois eu saía bastante. Hoje eu não saio muito de casa por causa disso, ainda tenho um pouco de medo”.</p> <p>E19: “Com a pandemia me isolei total e acabei ficando com depressão”.</p> <p>E21: “Desenvolvi ansiedade”.</p>
	4 - Como você e seus familiares se comportaram durante a	<p>E1: “O meu pai ficava falando que não ia ajudar de nada usar máscara, daí eu brigava com ele, daí ele usava. Quando ele pegou a Covid briguei com ele até se usasse máscara não estaria assim”.</p> <p>E6: “Minha mãe era meio teimosa, tinha hora que ela não queria usar</p>

	pandemia em relação à adoção das medidas de prevenção?	<p>máscara, mas no final acabava usando”.</p> <p>E14: “No início esquecia a máscara, mas depois de um tempo sempre levava a máscara, não esquecia. Esquecia de passar álcool em gel, não seguia tão a risco as medidas de prevenção”.</p> <p>E15: “Alguns familiares não ligaram muito, minha avó que é das antigas dizia: para que máscara? Para que usar esse negócio? Só que aí a gente a fez comprar e usar e evitar ficar saindo”.</p> <p>E16: “Só usava máscara em lugares obrigatórios, eu usar tipo, em todo lugar que ia, no começo não”.</p> <p>E18, E32: “No começo não adotava”.</p> <p>E20: “Achava o uso de máscara brega”.</p> <p>E21: “Não adotei as medidas de prevenção”.</p> <p>E22: “Adotamos e com o tempo, passou a fazer parte do cotidiano”.</p> <p>E26: “Segui as medidas”</p> <p>E34: “Adotamos, ficamos em casa”.</p>
	5 - Em relação ao grande número de informações divulgadas nas mídias, como vocês reagiram?	<p>E1: “Não gostava de ver muito as notícias, por que eu ficava em pânico”.</p> <p>E5: “Via as notícias nas redes sociais e ignorava”.</p> <p>E16: “Quando eu via uma coisa, que tipo assim achava meio esquisito daí eu ia num site confiável, um site conhecido, ia no jornal assistia, para saber melhor se estava passando no jornal, um jornal nacional eles não iam mentir”.</p> <p>E21: “Parei de assistir jornal”.</p> <p>E27: “Tinha hora que eu checava algumas notícias, eu acho que essas notícias falsas atrapalhou o combate a pandemia”.</p> <p>E33: “Passei a ignorar bastante coisa, tinha preguiça de ler as notícias”.</p>

Fonte: Elaborado pela autora de acordo com os dados coletados na pesquisa (2022)

Em relação ao Quadro 10 seguem os apontamentos, começando pela **categoria vacina**, cuja finalidade foi verificar o saber dos estudantes em relação a sua conceituação, produção, ação no corpo humano e importância para a sociedade, bem como a definição do termo antivacina.

Na **questão 1** percebe-se que parte dos estudantes ainda não internalizou de forma concreta a definição do que é vacina. Com isso, nota-se, a partir das falas dos estudantes E2, E6, E11, E14, E15, E19 e E34, que suas respostas ficaram mais próximas da função e do que de fato é o imunobiológico propriamente dito, no entanto, na fala de E5, além de retratar a função, mostra como a vacina é feita. Por outro lado, em algumas falas é possível notar o desconhecimento do que é vacina, como no caso de E1, E3 e E7 que atribuem à vacina a função de “enfraquecer” o vírus que porventura vier a invadir o organismo. Já E17 designa a vacina como anticorpos e, por fim, E29 outorga à vacina o poder de curar as doenças.

As vacinas são substâncias projetadas para estimular o sistema imunológico a produzir anticorpos contra o agente causador de uma determinada doença infecciosa, fazendo com que gere uma memória imunológica, de forma que quando o agente patogênico aparecer, o organismo terá capacidade de reconhecê-lo e estará pronto para entrar em ação (PASTERNAK; ORSI, 2020; MACIEL; QUARESMA, 2021). A função das vacinas é prevenir doenças infecciosas, pois o organismo da pessoa imunizada torna-se capaz de

produzir anticorpos para combater o patógeno, diminuindo o risco de adoecimento e possíveis complicações decorrentes das doenças que, muitas vezes, pode levar à morte (MACIEL; QUARESMA, 2021).

Na **questão 2** nota-se que um grupo de estudantes tem a compreensão de como as vacinas são elaboradas e relatam que as vacinas são feitas a partir de vírus ou bactérias, como verifica-se nas falas de E2, E3, E5, E14, E19 e E25. Por outro lado, a maioria não conseguiu verbalizar como as vacinas são elaboradas.

Atualmente existem várias plataformas de vacinas em função do avanço técnico-científico, são elas: as virais, feitas com o agente patogênico enfraquecido ou atenuado; as genéticas que utilizam parte do material genético do agente causador da doença; as de vetor viral, que utilizam um vírus inofensivo para transportar parte do material genético do patógeno da doença em questão e as de subunidades, que usam fragmentos do microrganismo (MACIEL; QUARESMA, 2021; PASTERNAK; ORSI, 2021).

Na **questão 3** observa-se que cinco estudantes têm conhecimento de como as vacinas atuam no organismo humano (E5, E16, E11, E14, E34), pois disseram que as vacinas induzem o nosso organismo a produzir anticorpos formando uma barreira imunológica, para combater o antígeno em questão, protegendo o organismo. No entanto, outros têm uma visão distorcida sobre a ação das vacinas no nosso corpo, como podemos averiguar na fala de: E17 que afirma ter anticorpos na vacina e quando o vírus chegar o corpo está pronto para combatê-lo; de E20 que atribui à vacina a função de combater sintomas; E21 que age nas veias; E31 que ajuda os anticorpos a prevenir o vírus e por último E33 que a vacina fortalece os anticorpos.

De acordo com Pasternak e Orsi (2021) as vacinas atuam no corpo humano despertando uma resposta imunológica. Assim, quando, porventura, o agente patogênico invadir o organismo, ele já está preparado para combatê-lo. No entanto, existem “vacinas”, como a antitetânica, por exemplo, que não induzem o organismo a produzir anticorpos, pois elas já contêm o anticorpo e, por isso, são chamadas de soros.

É importante mencionar que na questão 7 do questionário que tratava do mesmo assunto, dos 34 estudantes 28 assinalaram a sentença que correspondia à alternativa correta, no entanto, na roda de conversa, apenas 5 conseguiram verbalizar a resposta corretamente. Isso pode ter acontecido devido ao fato de já ter a resposta pronta no questionário e os estudantes tinham apenas que descobrir qual era a correta e assinalar. Já na roda de conversa eles precisavam elaborar uma resposta a partir de suas concepções a respeito do tema e verbalizar para o grupo, e isso exige um conhecimento mais amplo sobre a temática, a fim de que se possa ter argumentos e condições de responder o questionamento.

Na **questão 4** constata-se que a maioria dos estudantes compreendem a importância e o bem que as vacinas proporcionam à sociedade, como pode ser visualizado nas falas de E1, E5, E15, E21 e E27. Contudo, um estudante atribuiu a importância das vacinas à cura de doenças, fato que não procede.

As vacinas são vistas como uma das intervenções com sustentação científica mais bem-sucedidas da história, por prevenir a disseminação de doenças, evitando o sofrimento e mortes, além de diminuir os gastos com saúde pública em decorrência das complicações por doenças infecciosas imunopreveníveis (MACIEL; QUARESMA, 2021; PASTERNAK; ORSI, 2021).

Na **questão 5**, no que concerne à disponibilização da primeira vacina contra a Covid-19, nota-se de um lado a alegria e felicidade de alguns por ter um meio de prevenir e evitar as formas graves da doença como demonstrado nas falas de E11, E21 e E27. Por outro lado, há o medo e a apreensão em tomar a vacina, em função das notícias falsas divulgadas nas mídias, que discorriam sobre as seguintes questões: o curto tempo de produção do imunobiológico, que depois de um tempo após tomar a vacina o indivíduo poderia morrer e sobre os efeitos colaterais que a vacina poderia provocar. Esses apontamentos podem ser visualizados nas falas de E1, E2, E13, E15, E16, E19 e E27. Apesar das dúvidas iniciais todos afirmaram que tomaram a vacina, com exceção de alguns familiares que optaram por não vacinar, como o caso citado por E1.

Para Pasternak e Orsi (2021), todos os argumentos utilizados e divulgados nas mídias e redes sociais, por grupos antivacina, para colocar em dúvida a segurança das vacinas, podem ser rebatidos facilmente. Em relação ao tempo recorde de produção de vacinas contra Covid-19, podemos elucidar apresentando três fatores como: investimento, colaboração e estudos prévios com outros vírus. Acrescenta-se ainda que nunca antes na história da humanidade houve tanto investimento de uma vez só na busca de vacinas para uma única doença. Outro ponto a destacar é que para a produção de uma nova vacina são efetuados vários testes, sendo feitos um de cada vez, esperando sempre o resultado de uma etapa, antes de assumir os custos da etapa seguinte. Entretanto, no caso da Covid-19, optou-se por assumir os riscos e juntou-se as etapas, mesmo não tendo certeza se o investimento valeria a pena. Além disso, as vacinas não iniciaram do zero, houve a adaptação de estratégias já usadas para outras doenças.

Em relação aos efeitos colaterais, a Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS), afirma que “é muito mais fácil sofrer graves lesões por uma doença prevenível por vacinação do que por uma vacina” (OPAS, 2021, p.1). E isso, em função dos rigorosos testes e controle de qualidade que são feitos antes e depois da aprovação das vacinas.



Na **questão 6** foi possível verificar que todos os estudantes já ouviram falar sobre o termo “Antivacina”. Todavia, somente alguns souberam dizer o significado do termo, que pode ser confirmado nas falas de E1, E3, E14, E16, E19, E26 e E34, que de uma forma geral disseram significar o ato de negar ou ser contra a vacina. Nesta perspectiva, Vignoli, Rabello e Almeida (2021) afirmam que antivacina é o ato do sujeito rejeitar, questionar ou desprezar as vacinas, deixando, assim, de tomar a vacina e de vacinar os filhos. Dessa forma fica evidente que apenas um pequeno grupo dos estudantes sabem de forma clara e objetiva o significado do termo.

É válido mencionar que no questionário havia duas questões sobre este tema, a saber: a 16 que pedia para fazer a associação dos termos negacionismo à ciência e antivacina ao seu significado e a 17 que fazia o questionamento se os estudantes já haviam ouvido falar de negacionismo e antivacina. Sendo que na questão 16, dos 34 estudantes, apenas 12 fizeram a associação correta dos termos e na questão 17, 20 dos 34 já ouviram falar dos termos. Diante disso, podemos inferir que quanto ao significado do termo antivacina nos dois instrumentos os resultados foram similares, no entanto, no quesito já ter ouvido falar dos termos os resultados se diferenciaram.

Na **categoria vírus** o propósito foi verificar o conhecimento dos estudantes em relação ao vírus. Na **questão 1** verifica-se que os estudantes possuem um conhecimento restrito sobre o que é um vírus. Apenas o estudante E19 se aproximou do que seria o mais correto para definir o patógeno. As respostas variaram entre: algo que infecta a pessoa (E14); que causa doença (E21); uma bactéria (E15, E33) e um átomo, ou conjunto de átomos (E1).

Os vírus podem ser definidos como um microrganismo acelular, por não possuir uma estrutura celular clássica, com isso não possui metabolismo próprio dependendo de uma célula para poder expressar seu metabolismo e se replicar (PROSDOCIMI; FARIAS, 2020; RAMOS, 2021).

Na **questão 2** nota-se que os estudantes ainda não possuem a compreensão se o vírus é um ser vivo ou não e isso pode ser observado nas falas a seguir: E1 “O ser vivo é definido por célula, então o vírus é um ser vivo”, E5 “Acho que é um fungo”, E18, E20, E22, E29 e E32 afirmam que “O vírus é um ser vivo”, mas não sabem explicar por que acreditam nesta teoria, enquanto E25 e E32 diz que “O vírus não é um ser vivo”, porém não conseguiram apresentar uma justificativa e, por fim, E34 que diz ser um ser vivo por provocar doença.

Evidencia-se, dessa forma, que os estudantes não têm uma clareza no que concerne dizer se o vírus é um ser vivo ou não é um ser vivo, por não ter internalizado e compreendido quais são as características que precisam ser levadas em consideração para diferenciar um ser

vivo de um não vivo. E como o vírus é um ser que não conseguimos enxergar a olho nu, fica mais difícil de fazer essa diferenciação.

Ressalta-se que no questionário as questões 11 e 12 tratavam sobre a temática vírus. Diante das respostas dos estudantes a estas questões ficou evidente que o conhecimento relacionado a vírus apresenta lacunas. Desse modo, podemos inferir que os resultados de ambos os instrumentos foram iguais.

Para Ramos (2021) o vírus não pode ser considerado ser vivo por não se enquadrar nas premissas da teoria celular, as quais afirmam que todo ser vivo precisa necessariamente ser constituído por célula. Em consonância com esta ideia, Prosdocimi e Farias (2020) afirmam que, por não possuir uma estrutura celular, metabolismo nem autonomia, os vírus não podem ser conceituados como seres vivos.

Na **questão 3** percebe-se que os estudantes visualizam o vírus como algo capaz de causar mal às pessoas, como podemos visualizar nas falas de E20, E21, E32 e E34. De acordo com Prosdocimi e Farias (2020) os vírus são tidos como grandes vilões pela sociedade por provocarem doenças como a Covid-19, a AIDS, a herpes, entre outras, que tem sido um dos grandes desafios a serem superados pela medicina e pela saúde pública.

Entretanto, é importante frisar que existem vírus que são utilizados a fim de trazer benefícios para a sociedade e para o meio ambiente, como é o caso do Baculovirus usado no controle biológico de várias pragas que atingem a agricultura, na fabricação de vacinas, na terapia gênica, na produção de proteínas recombinantes e transdução de células de mamíferos e do Adenovírus e na fabricação de vacinas que utilizam a técnica de vetor viral (CALAFATE, 2021; CASTRO *et al.*, 2020; PASTERNAK e ORSI, 2021).

Na **questão 4** certifica-se que alguns estudantes entendem os motivos que levam o vírus, em específico da Covid-19, a ter tantas variantes, como mostram as falas de E1, E5, E7, E10, E21, E25, E33, nas quais atribuem como motivos a falta de cuidados da população quanto às medidas de prevenção do vírus levando à alta taxa de contaminação. Denota-se que quanto mais o vírus se espalha, mais se replica, portanto, há mais chance de sofrer alterações no seu material genético. Já outros estudantes atribuíram como motivo a adaptação do vírus ao ambiente (E3, E14, E19).

É importante ressaltar que no questionário havia a questão 15 que perguntava sobre o porquê do surgimento das variantes do vírus SARS-CoV-2 durante a pandemia. Cabe salientar que 10 estudantes não responderam à questão, dos que responderam alguns elencaram como motivo a não adoção das medidas de prevenção por parte da sociedade, já outros citaram o

processo de adaptação e alteração do vírus ao longo do tempo. Desta forma, constata-se que os resultados foram iguais nos dois instrumentos.

Diante dos motivos apresentados pelos estudantes para a ocorrência de diversas variantes do vírus, em específico o SARS-Cov-2, os autores Prosdocime e Farias (2020) concordam quanto à alta taxa de contaminação, ao afirmar que quanto mais organismos os vírus invadirem e se replicarem, maior é a chance de tornarem-se bem-sucedidos, criando novas variantes. No tocante à adaptação, Ramos (2021) destaca que a seleção natural age produzindo adaptações, de acordo com a influência do meio e as interações evolutivas que ocorrem no organismo que vão se expressar por meio da variabilidade gênica, resultado das mutações genéticas. Isso incorre dizer que quanto mais pessoas o vírus infectar, maior a chance de sofrer mutações e surgirem novas variantes.

Na **categoria pandemia** o objetivo foi averiguar o conhecimento dos estudantes acerca do termo pandemia, bem como verificar qual foi a reação, como se sentiram e agiram os estudantes e seus familiares no desenrolar da pandemia. Na **questão 1** constata-se que a maioria dos estudantes sabem o que significa o termo pandemia, como mostram as falas de E1, E3, E25, E31, E17, que de uma forma geral definiram como uma doença que se espalha pelo mundo todo. E esta definição está de acordo com a apresentada por Matta *et al.* (2020) que conceitua pandemia como vários surtos de uma doença que ocorre ao mesmo tempo em diversos cantos do globo terrestre.

Entretanto, alguns estudantes disseram que pandemia é caracterizada por estar presente em apenas um local ou região (E5, E16), mesmo depois de vivenciarmos mortes de pessoas por todo o mundo, e a todo instante passar notícias a respeito da pandemia nos mais variados meios de comunicação: TV, rádio, redes sociais, etc.

Na **questão 2** nota-se que a pandemia no início foi vista por muitos como algo que passaria rápido, que era apenas mais uma doença sem muita gravidade, como mostram as falas de E1, E5, E14, E12, E15 E E34. Podemos inferir que houve um certo negacionismo nessas pessoas ao minimizar a gravidade do problema ou mesmo duvidar do que estava acontecendo. Nesta direção, Takimoto (2020) acrescenta que o negacionista refuta os fatos e rejeita a realidade com a finalidade de fugir de uma verdade que lhe causa sofrimento e angústias, como é o caso da Covid-19 que trouxe muita dor, perdas, apreensões e medo para a população.

Por outro lado, nas falas de E6, E16, E17, E19, E20, E27, E32 pode-se constatar que a pandemia provocou o medo em muitas pessoas. Medo de morrer ou perder familiares e pessoas queridas em decorrência da doença causada pelo vírus SARS-CoV-2. Para Schimidt

*et al.* (2020), a possibilidade de ser contaminado pelo vírus da Covid-19 de rápida propagação e que pode levar à morte tem despertado o sentimento de medo em muitas pessoas.

Na **questão 3** observa-se a partir dos relatos de E1, E5, E8, E15, E19 e E21 que a pandemia acabou por atingir a saúde mental de muitas pessoas, devido ao isolamento social, à insegurança e ao medo de estarem lidando com algo novo e assustador. Nessa perspectiva, muitos desenvolveram ansiedade, depressão e problemas em relacionar-se com o outro.

Para Schimidt *et al.* (2020) o desenvolvimento de problemas de ordem mental como, depressão, ansiedade e estresse no decorrer da pandemia da Covid-19 podem estar associados a diversos fatores como: isolamento social; preocupações relacionadas à escassez de suprimentos; perdas financeiras; rápida propagação do vírus; gravidade da doença provocada pelo SARS-Cov-2; incertezas sobre o tratamento; controle do vírus e tempo de duração da pandemia. Em adição, há a disseminação de informações falsas sobre a infecção e as medidas de prevenção, e a dificuldade dos indivíduos de compreender as orientações fornecidas pelos órgãos de saúde.

Na **questão 4** verifica-se que, em relação às medidas de prevenção da Covid-19, boa parte dos estudantes e seus familiares no início da pandemia não deram muita importância às orientações fornecidas pelos órgãos de saúde, contudo, com o passar do tempo, começaram a seguir da maneira correta as recomendações, como podemos verificar nas falas de E1, E6, E18 e E32. Já alguns, como E14, E15, E16 e E20 não seguiam da forma adequada as medidas de prevenção. Outros como E22, E26 e E34 disseram que seguiram à risca as medidas estabelecidas pelos órgãos competentes, porém E21 disse que não adotou as medidas de prevenção.

É válido dizer que no questionário havia duas questões, 13 e 14, que tratavam sobre medidas de prevenção. A questão 13 solicitava que os estudantes assinalassem as alternativas que correspondiam a medidas de prevenção contra o vírus da Covid-19. Observou-se, a partir das respostas, que muitos estudantes apresentam conhecimento limitado sobre as medidas de prevenção, tendo em vista que as medidas mais comuns, como lavar as mãos com água e sabão ou passar álcool em gel nas mãos, não foram assinaladas por todos. Já na questão 14 que perguntava se haviam adotado as medidas de prevenção durante a pandemia, apenas um estudante disse não ter adotado as medidas de prevenção. Desse modo, podemos inferir que os dados obtidos nos dois instrumentos foram similares.

Para Parihar, Kaur e Singh (2021), as medidas não farmacológicas que incluem isolamento social, lavagem, higienização das mãos e uso de máscaras, quando implementadas de forma adequada, desempenham papel significativo para conter surtos de doenças virais,

como é o caso da Covid-19, na qual o vírus se espalha muito rápido, já que a transmissão ocorre principalmente por meio da inalação de gotículas respiratórias produzidas pela tosse ou espirro de pessoas contaminadas. Neste sentido, o distanciamento físico, o uso de máscaras e a correta higienização das mãos tem despontado como os principais meios de redução da exposição e infecção pelo vírus da Covid-19 (FIOCRUZ, 2022).

Porém, cabe destacar que a disseminação de informações falsas ou divergentes das fornecidas pelos órgãos de saúde tem dificultado a adesão das pessoas às recomendações de prevenção à Covid-19 e, com isso atrapalhando o trabalho dos profissionais, pesquisadores e gestores de saúde. Ademais, informações que prometem a cura do vírus com o uso de medicamentos caseiros, sem comprovação e evidência científica, acabam causando confusão na população levando-os a desacreditar nas orientações fornecidas pelos órgãos de saúde, aumentando, assim, a propagação do vírus (PALÁCIO; TAKENAMI, 2021).

Na **questão 5** percebe-se que no quesito grande número de informações divulgadas nas mídias, boa parte dos estudantes passou a ignorar ou parou de ver as notícias como podemos visualizar nas falas de E1, E5, E21 e E33, enquanto outros passaram a checar as notícias para verificar sua veracidade como demonstrado nas falas de E16 e E27.

Em relação à checagem de informações no questionário havia a questão 5, que perguntava se os estudantes sabiam fazer a checagem das notícias para verificar sua veracidade. Constatou-se que metade dos estudantes sabem fazer a checagem das informações. Com isso, podemos dizer que os resultados dos dois instrumentos se aproximaram.

Para Palácio e Takenami (2021) as tecnologias digitais de informação e comunicação têm se mostrado de grande valia no transcorrer da pandemia, pois têm contribuído com práticas inovadoras em educação em saúde, em tempos de isolamento social e quarentena, porém podem ser um dispositivo poderoso na disseminação de informações falsas. Assim sendo, torna-se primordial ter um certo cuidado e um olhar crítico em relação às informações acessadas na internet, e quando ficar em dúvida sobre a veracidade da notícia fazer a verificação para não correr o risco de repassar informações falsas. Lira *et al.* (2022, p. 11) acrescenta como “[...] fundamental ter iniciativa de ir além do que é agradável e explorar novos caminhos em busca da verdade”.

No Quadro 12 verificam-se as categorias preestabelecidas e as categorias emergentes que emergiram da pesquisa, após coleta e análises das informações. Enfatiza-se que a análise ocorreu por meio da percepção e interpretação pessoal da pesquisadora diante das mensagens

contidas nas falas dos estudantes durante a Roda de Conversa, ancorada em autores trazidos no referencial teórico, dando, assim, maior sustentação às discussões realizadas.

**Quadro 12** - Categorias preestabelecidas, questões e categorias emergentes

<b>Categorias preestabelecidas</b>	<b>Questões</b>	<b>Categorias emergentes</b>
Vacinas	1	Prevenir
		Combater
		Medicamento/remédio
		Enfraquecer
	2	Vírus enfraquecido
		Fragmentos de vírus ou bactérias
	3	Fortalecendo o sistema imunológico
		Combatendo o vírus e os sintomas da doença
	4	Prevenção de doenças
	5	Dúvida e medo
		Felicidade
	6	Negação à vacina
Vírus	1	Bactéria
		Causador de doenças
	2	Não houve categorias emergentes
	3	Problema
	4	Grande número de contágios
Processo evolutivo		
Pandemia	1	Crise de saúde mundial
		Crise de saúde local
	2	Medo
		Minimização do problema
	3	Problemas psicológicos
	4	Rejeição
		Aceitação
	5	Evitar assistir jornal e ler as notícias
		Verificar a veracidade das informações

Fonte: Elaborado pela autora de acordo com os dados coletados na pesquisa (2022)

Na categoria “**vacina**” há 6 questões. Na questão 1 afluíram 4 categorias emergentes, a saber: **prevenir, combater, medicamento/remédio e enfraquecer**. Nota-se que as três primeiras categorias têm relação com a vacina, cuja função, de acordo com Bivar (2021), é atuar de forma eficaz na prevenção de doenças infecciosas. No entanto, a última categoria não tem relação com o que é vacina e isso demonstra que os estudantes ainda não possuem compreensão e conhecimento adequado em relação ao que é a vacina.

Na **questão 2** afluíram duas categorias emergentes, sendo elas: **vírus enfraquecido e fragmentos de vírus ou bactérias**. Percebe-se a partir destas categorias que os estudantes

têm conhecimento de como as vacinas são feitas, pois as duas categorias emergentes condizem com a metodologia de fabricação da maioria das vacinas do calendário vacinal brasileiro. Nesta perspectiva, Pasternak e Orsi (2021), Maciel e Quaresma (2021) ressaltam que as vacinas são fabricadas com vírus enfraquecidos ou atenuados, como a Coronavac, e as vacinas de subunidades com fragmentos de vírus ou bactérias, como a Novavax.

Na **questão 3** emergiram duas categorias emergentes, a saber: **fortalecendo o sistema imunológico e combatendo o vírus e os sintomas da doença**. A partir destas categorias emergentes fica evidente o desconhecimento dos estudantes em relação à ação das vacinas no organismo, que atua induzindo o sistema imunológico a produzir anticorpos contra determinado patógeno para que quando, porventura, o antígeno invadir o organismo este esteja preparado para combatê-lo (PASTERNAK; ORSI, 2021; MACIEL; QUARESMA, 2021).

Na **questão 4** aflorou apenas uma categoria emergente, sendo ela: **prevenção de doenças**. Nota-se partir desta categoria que os estudantes sabem da importância da vacina para a sociedade, tendo em vista que o processo de vacinação é um mecanismo eficaz e exitoso, por atuar na prevenção e disseminação de doenças, evitando sofrimento e morte, bem como na redução de gastos em saúde pública, gerada por complicações causadas por doenças infecciosas preveníveis por vacinas (BIVAR *et al.*, 2021; MACIEL; QUARESMA, 2021; PASTERNAK; ORSI, 2021).

Na **questão 5** surgiram duas categorias emergentes, a saber: **dúvida e medo e felicidade**. Percebe-se que as categorias emergentes refletem o sentimento das pessoas diante da vacina para a Covid-19 que foi produzida em tempo recorde com a finalidade de conter a pandemia. Por um lado, tem-se a felicidade de ter algo com o propósito de conter a disseminação do vírus e com isso poder voltar a ter uma vida normal. Por outro, a dúvida e o medo em vacinar-se, gerado em função da divulgação de notícias falsas em relação à vacina.

Lira *et al.* (2022) aponta a desinformação provocada pela divulgação de *Fake News* como responsável por criar um cenário de incertezas em relação à vacina, influenciando diretamente no comportamento das pessoas em acreditar ou não na eficiência e eficácia das vacinas. Isso, tem gerado no Brasil uma queda considerável no número de pessoas imunizadas contra doenças imunopreveníveis e tem um efeito ainda mais perigoso quando se trata de pandemias graves como a da Covid-19.

Na **questão 6** aflorou apenas uma categoria emergente, sendo ela: **negação à vacina**. Nota-se que, dentre os estudantes que responderam à questão, todos sabem o significado do termo antivacina, termo este que teve grande visibilidade no período pandêmico. Para

Pasternak e Orsi (2021) antivacina significa a recusa ou a negação em vacinar-se, ou seja, ser contra a vacina.

A categoria **vírus** tem 4 questões. Da **questão 1** emergiram outras duas categorias, sendo elas: **bactéria** e **causador de doenças**. Denota-se, com o surgimento destas categorias, que os estudantes apresentam lacunas no conhecimento relacionado a vírus, pois alguns disseram que o vírus é uma bactéria, sendo esta um ser vivo pertencente ao reino monera. Já o vírus não pertence a nenhum dos cinco reinos de seres vivos por não ser considerado ser vivo, até o momento. Outros estudantes relacionaram o vírus a doenças, ao invés de dizer o que é o vírus.

Prosdocimi e Farias (2020) ressaltam que é muito comum as pessoas terem medo e associarem o vírus a catástrofes em função do grande número de doenças que afetam os indivíduos serem causados por este microrganismo. Quanto ao vírus não se enquadrar na categoria seres vivos Simplício *et al.* (2020) e Ramos (2021) destacam que está relacionado à falta de autonomia, ou seja, são inertes fora da célula do hospedeiro, contrariando os níveis de organização da vida, estabelecidos pela biologia.

Na **questão 2** não houve categoria emergente. Na **questão 3** emergiu apenas uma categoria, a saber: **problema**. Denota-se que os estudantes possuem um conhecimento restrito em relação ao vírus, pois o enxergam apenas como um problema para a sociedade. Apesar de o vírus ser responsável por provocar inúmeras doenças para os seres humanos, ele pode ser utilizado em nosso benefício. Embora as pessoas associem o vírus a algo ruim, por ser o causador de muitas doenças nos seres humanos. Ele é utilizado na fabricação de vacinas, na produção de proteínas recombinantes, na terapia gênica e no controle biológico de pragas na agricultura (PROSDOCIMI; FARIAS, 2020; CASTRO *et al.*, 2020; CALAFATE, 2021).

Na **questão 4** afloraram duas categorias emergentes: **grande número de contágio** e **processo evolutivo**. Percebe-se, a partir das categorias emergentes, que os estudantes têm um certo conhecimento acerca do surgimento das variantes do vírus SARS-CoV-2, pois, de acordo com Ramos (2021), as mutações são estratégias evolutivas que proporcionam variabilidade genética ao vírus. Nesse sentido, Prosdocimi e Farias (2020) acrescentam que quanto mais pessoas o vírus infectar, mais ele se replica e maior é chance de sofrer alteração no seu material genético, surgindo, assim, as novas variantes.

Na categoria **pandemia** há 5 questões. Na **questão 1** surgiram duas categorias emergentes: **crise de saúde mundial** e **crise de saúde local**. Denota-se, a partir das categorias que surgiram, que muitos estudantes ainda têm dúvidas em relação à definição correta do termo pandemia, pois definiram a pandemia como algo local, quando na verdade é um



problema de ordem mundial. Para Matta *et al.* (2020) e Parihar, Kaur e Singh (2021), pandemia caracteriza-se pelo aparecimento de vários surtos de uma determinada doença de forma simultânea em vários países, tornando-se um evento mundial.

Na **questão 2** afloraram duas categorias emergentes: **medo** e **minimização do problema**. As duas categorias que surgiram refletem o sentimento e a atitude de muitas pessoas diante da pandemia da Covid-19. Para Schimit *et al.* (2020) o medo dá-se em função do vírus da Covid-19 ser de rápida disseminação e ter potencial de levar à morte do indivíduo. Além disso, ressaltam que a minimização dos efeitos provocados pelo vírus da Covid-19 está relacionada à compreensão que as pessoas têm acerca da severidade da doença, e essa compreensão equivocada está relacionada ao grande número de informações falsas que são divulgadas e compartilhadas diariamente, que colocam em xeque as orientações fornecidas pelos órgãos de saúde, minimizando a gravidade da doença.

Para Takimoto (2020) a minimização do problema pode ter relação com o negacionismo, pois este nega os fatos, para fugir de uma verdade que lhe causa dor, sofrimento e apreensões, como é o caso da pandemia da Covid-19. Essa minimização da gravidade da Covid-19 deixou a população ainda mais exposta e vulnerável a contrair a doença (LIRA *et al.*, 2022).

Na **questão 3** aflorou apenas uma categoria emergente: **problema psicológico**. Esta categoria demonstra os danos que a pandemia provocou na vida de muitas pessoas em função do isolamento social, perdas de entes queridos, entre outros. Para Schimit *et al.* (2020) a pandemia da Covid-19 tinha o potencial de causar problemas à saúde mental das pessoas em função das alterações ocorridas nas relações interpessoais com amigos e familiares por conta das medidas de prevenção contra o vírus, como o distanciamento social e a quarentena.

Na **questão 4** há duas categorias emergentes: **rejeição** e **aceitação**. Nota-se a partir dessas categorias que, em relação à adoção das medidas de prevenção, houve a rejeição por alguns e aceitação por outros. Para Lira *et al.* (2022) a rejeição às medidas de prevenção, preconizadas pelos órgãos de saúde, por parte da população, pode estar relacionada ao compartilhamento de informações falsas sobre a Covid-19 que influenciou negativamente a adoção das mesmas. A FIOCRUZ (2022) acrescenta que, apesar da população inicialmente aderir ao distanciamento físico, com o passar do tempo houve um declínio na adoção desta estratégia, por desconsiderar tal medida como importante e fundamental para redução da exposição e proteção coletiva.

Na **questão 5** afloraram duas categorias emergentes: **evitar assistir jornal e ler as notícias** e **verificar a veracidade das informações**. Denota-se, a partir das categorias

emergentes, que, diante do grande número de informações divulgadas nas mídias durante o período pandêmico, muitas pessoas passaram a ignorar essas informações, enquanto outros começaram a fazer buscas no intuito de averiguar a veracidade das notícias. Lira *et al.* (2022, p. 11), destaca que “[...] é indispensável a curiosidade do leitor em verificar as fontes citadas, confrontar as informações com outros autores e buscar novos olhares sobre um determinado assunto, antes de compartilhar nas redes sociais”.

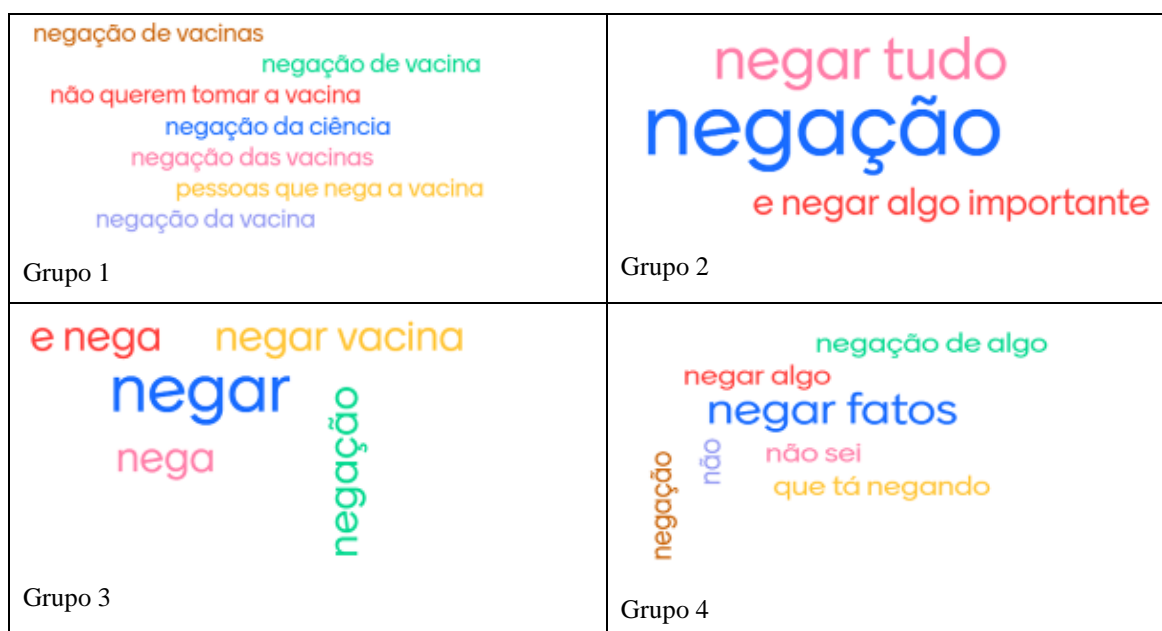
Por fim, ressalta-se que o conhecimento dos estudantes em relação aos temas abordados na Roda de Conversa precisa ser aperfeiçoado, pois ainda existem lacunas na aprendizagem relacionada a esses temas. Cabe ao professor de Ciências da Natureza trabalhar esses conceitos de forma diferenciada, com abordagens de ensino que coloquem o estudante no centro do processo educativo, a fim de facilitar a aprendizagem, partindo de problemas reais vivenciados por eles.

É função da escola e do professor de Ciências da Natureza buscar novas opções metodológicas que proporcionem o encantamento dos estudantes e aprimorem a conexão teoria e prática, motivando e incentivando, com o fim de possibilitar o despertar para a pesquisa, partindo da observação do mundo a sua volta (MATO GROSSO, 2018). Assim, cabe aos professores a função de formadores e não apenas informadores, para que o ensino de ciências se alicerce na construção da alfabetização científica (CHASSOT, 2018).

Contudo, segundo Chassot (2018, p. 126), é preciso abandonar o ensino asséptico e relacioná-lo ao cotidiano dos estudantes e professores; migrar do abstrato para o concreto, mostrando um mundo mais real numa linguagem de fácil compreensão; ser menos dogmático para conseguir trabalhar com incertezas, considerando não apenas o produto, mas também o processo.

No momento final da Roda de Conversa foi solicitado aos estudantes que respondessem no Mentimeter® o seguinte questionamento: em uma ou duas palavras diga o que é negacionismo. As nuvens de palavras que emergiram a partir das respostas dos estudantes podem ser visualizadas no Quadro 13.

Quadro 13 - Nuvem de palavras



Fonte: Dados coletados durante a pesquisa (2022)

Nota-se, frente às nuvens de palavras formadas, que a maioria dos estudantes demonstram ter um certo conhecimento do que é negacionismo, pois a maioria das palavras suscitadas tem relação com a sua definição, que, para Takimoto (2021) e Pasternak e Orsi (2021), é o ato de negar ou a recusa em aceitar o fato de que já existe um consenso científico estabelecido.

Na ocasião, a partir das palavras em destaque na nuvem de palavras, e ainda, nas falas dos próprios estudantes durante a realização da discussão sobre a temática, um ponto que cabe destaque é a associação que os estudantes fizeram do negacionismo com a negação da vacina.

Acredita-se que tal fato ocorreu em função do momento que vivenciamos no decorrer da pandemia da Covid-19 em relação à vacina criada para prevenir as formas graves da doença e frear a contaminação das pessoas pelo vírus. Os grupos antivacina tiveram grande destaque a partir de divulgação de notícias falsas nas mídias digitais sobre a eficácia e eficiência da vacina e fizeram pairar dúvidas e medo nas pessoas.

Os grupos que negam a vacina (antivacina) são formados por pessoas que rechaçam, questionam ou até mesmo desprezam os programas vacinais ofertados pelo estado e recusam a vacinar-se e a vacinar seus filhos (VIGNOLI; RABELLO; ALMEIDA, 2021). No tocante à vacina da Covid-19, Vignoli, Rabello e Almeida (2021) destacam que os principais argumentos elencados pelos grupos antivacina para a sua recusa são: não acreditam na existência; grau de contaminação e riscos da Covid-19; as informações fornecidas pelos meios de comunicações supervalorizam a letalidade da doença; os altos lucros que são

proporcionados através do desenvolvimento da vacina. Além disso, sugerem a infecção voluntária pela Covid-19, algo muito perigoso que pode ser fatal para o indivíduo.

Conforme os registros nota-se que os conhecimentos dos estudantes em relação à temática abordada ainda apresentam limitações e lacunas, visto que a abordagem científica e o entendimento do conceito de negacionismo são simplistas ou inexistentes. Neste aspecto, faz-se necessário que o ensino de ciências busque alternativas metodológicas que motivem e despertem o interesse dos estudantes pelo seu aprendizado. Para isso, Mato Grosso (2018, p. 180) salienta a necessidade de que o ensino ocorra de forma “[...] contextualizada, que gere indagações e interesse pelas descobertas, que construa e ofereça respostas conceituais que contribuam para a melhoria da qualidade de vida”.

Sendo assim, enaltece-se a motivação que se pretende em realizar atividades com abordagem STEAM, que se caracteriza por promover uma aprendizagem que envolve problemas reais de relevância social e que fazem parte das vivências dos estudantes. Além disso, trabalha na perspectiva da integração de diferentes áreas do conhecimento, a fim de fornecer uma maior profundidade na obtenção e retenção do conhecimento, possibilitando, assim, o desenvolvimento integral do estudante (YAKMAN, 2008; BACICH; HOLANDA, 2020).

#### **4.1.3 Algumas considerações do Questionário e Roda de Conversa acerca do desenvolvimento das competências e habilidades**

No Questionário e na Roda de Conversa foram trabalhadas as competências gerais (1, 2, 4, 5, 7, 8, 9 e 10), as competências 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 do Questionário e da Roda de Conversa, tendo como base o desenvolvimento das habilidades e competências preconizadas na BNCC, DRC/MT e previstas no STEAM, chegou-se às considerações que serão elencadas na sequência.

Visualizou-se, após a análise dos dados, que os estudantes apresentam lacunas e deficiências na compreensão e entendimento dos temas abordados no Questionário e na Roda de Conversa, temáticas estas, que fazem parte do conteúdo trabalhado no componente curricular Ciências da Natureza nos anos finais do Ensino Fundamental. Percebe-se, de maneira geral, a forma simplista das percepções dos estudantes diante das situações de aprendizagem ligadas a vírus, vacinas, ciência, tecnologia, negacionismo e antivacina, além

do superficialismo de assimilação dos conceitos científicos relacionados a esses assuntos. Diante disso, pode-se inferir que houve o desenvolvimento parcial das habilidades e competências relacionadas as essas temáticas, e isso, de acordo com a BNCC, tem implicação direta na maneira como os estudantes irão enfrentar e resolver os problemas complexos da vida cotidiana (BRASIL, 2017).

É importante salientar que esses estudantes vivenciaram a transição de um processo educativo que se ancorava nos preceitos dos PCNs e OCs para seguir os da BNCC e DRC/MT que passaram a ser implementados a partir de 2019. Diante disso, é compreensível que os estudantes não tenham desenvolvido de forma adequada e esperada as habilidades e competências preconizadas na BNCC e DRC/MT, tendo em vista que, a partir da implantação e implementação desses documentos norteadores da educação, várias foram as mudanças ocorridas no âmbito educacional que geraram muitas dúvidas nos professores e gestores no sentido de como trabalhar seguindo tais documentos.

Uma das mudanças que a BNCC traz afeta diretamente a rotina do professor, ao ressaltar que é preciso incentivar o protagonismo do estudante, além de haver uma maior inserção das tecnologias no processo de ensino e aprendizagem. No entanto, o que tem sido observado é a falta de estrutura nas escolas para que a implantação de tais documentos ocorra de forma eficaz e atinja o objetivo proposto.

Neste aspecto, a DRC/MT salienta que o professor precisa atuar como o agente motivador, ofertando diferentes técnicas para promover o aprendizado e a construção do conhecimento pelos estudantes (MATO GROSSO, 2018). A sala de aula é o local mais adequado para construção do conhecimento de forma coletiva, por meio de situações concretas, com os recursos disponíveis no momento que podem ser materiais simples ou sofisticados, tecnologias básicas ou avançadas, a fim de resolver problemas reais do cotidiano, tendo em vista o desenvolvimento de um sujeito crítico, reflexivo, criativo e autônomo na sociedade (MORAN, 2018).

Cabe destacar que estes estudantes também experienciaram a pandemia da Covid-19 que teve início no ano de 2020, quando as aulas presenciais foram suspensas e passaram a acontecer de forma remota até julho de 2021. Em agosto as aulas retornaram de forma presencial, entretanto as turmas foram divididas em grupos (A e B), sendo que o grupo A frequentava a escola em uma semana e o grupo B frequentava na outra. O pai/responsável poderia optar por mandar ou não o filho para a escola, porém, em outubro do mesmo ano, tornou-se obrigatório o retorno presencial nas escolas de todos os estudantes.

Durante o período pandêmico em que as aulas aconteciam de forma remota, muitos estudantes não participavam das aulas de forma síncrona por não possuir celular ou computador e internet de boa qualidade. Portanto, retiravam na escola a apostila e realizavam as atividades em casa sem o auxílio do professor e no final do bimestre devolviam as atividades respondidas na escola. Cabe salientar que, inicialmente, as apostilas foram elaboradas pelos professores de cada componente curricular e, posteriormente, a Secretaria Estadual de Educação (SEDUC) passou a fornecer.

Para Torres e Rodrigues (2022) a pandemia afetou várias dimensões da sociedade, inclusive a educação, e as instituições de ensino tiveram que se reinventar em um curto período de tempo para que as aulas acontecessem, afetando diretamente os estudantes, principalmente os mais vulneráveis.

No que tange às principais dificuldades sentidas pelos professores no processo de ensino e aprendizagem, durante o período pandêmico, Torres e Rodrigues (2022), em seu estudo, elencam algumas, como: os meios tecnológicos, no que concerne à falta e o desconhecimento, bem como a ausência de preparo para a sua utilização; a falta de interação e proximidade; a falta de participação e interesse dos estudantes; a dificuldade no acompanhamento e orientação de forma mais personalizada dos estudantes frente as suas dificuldades e a impossibilidade de realização de atividades práticas.

Desse modo, destaca-se que na Educação Básica o maior problema enfrentado na pandemia durante as aulas remotas foi a falta dos recursos midiáticos, pois os estudantes não possuíam equipamentos para que pudessem assistir às aulas, tampouco internet, já os professores, em sua grande maioria, não dispunham de ferramentas digitais, nem conhecimento adequado para criar aulas a serem disponibilizadas via internet (GRANJA; BARRETO, 2022). Ademais, os autores apontam a desigualdade de acesso às tecnologias digitais entre professores e estudantes em todas as regiões do país. Assim, em muitas situações, os estudantes tiveram acesso apenas ao material impresso fornecido pelas escolas.

Diante do exposto, fica evidente a necessidade da inserção de novas metodologias e abordagens de ensino nas escolas, com o intuito de melhorar e potencializar o desenvolvimento das habilidades e competências preconizadas nos documentos oficiais que norteiam a educação básica. Nesse sentido, o STEAM se apresenta como a abordagem de ensino adequada para esta finalidade, por ter como premissa o desenvolvimento do protagonismo, da reflexão, da criticidade, da criatividade, da cooperação e da autonomia, fatores que são primordiais nos dias atuais. Para Bacich e Holanda (2020, p. 24) “desenvolver competências e habilidades é a grande oportunidade da inserção da abordagem STEAM nas

propostas pedagógicas e nos currículos alinhados à BNCC”. Com isso, optou-se por trabalhar com os estudantes participantes da pesquisa algumas atividades com a abordagem STEAM.

## **4.2 Atividades com abordagem STEAM**

Neste tópico serão descritas as atividades com abordagem STEAM que foram aplicadas durante a pesquisa com os estudantes participantes, sendo elas: duas palestras e duas oficinas. Cabe destacar que, neste estudo, estas atividades têm como premissa potencializar o desenvolvimento nos estudantes das habilidades e competências preconizadas na BNCC e DRC/MT sobre as temáticas abordadas no Questionário e na Roda de Conversa, possibilitando ao estudante que assuma o protagonismo do seu aprendizado e que aja como cidadão ativo no meio em que vive. Essas atividades abordam temas relacionados a uma problemática mundial e local, tendo como premissa a formação integral dos estudantes, partindo de algo que eles vivenciam, no intento de dar condições de buscar soluções aos problemas reais do dia a dia de forma crítica e reflexiva.

Em relação à formação integral do estudante, Bacich e Holanda (2020) refletem como ela é capaz de desenvolver no indivíduo a criatividade, bem como a capacidade de argumentação de maneira crítica e reflexiva na resolução de problemas, fornecendo elementos para uma atuação ativa com a finalidade de alterar sua realidade com base na responsabilidade social, no autocuidado, na empatia e na parceria. Nesse sentido, os autores salientam que o STEAM pode auxiliar no enfrentamento dos desafios postos atualmente, desenvolvendo competências fundamentais na formação integral dos estudantes como criatividade, pensamento crítico, comunicação e colaboração.

Diante do novo cenário mundial, a BNCC ressalta que, para ser um cidadão ativo na sociedade, é preciso muito mais do que o acúmulo de informações. Assim sendo, é preciso o desenvolvimento de competências para que o indivíduo possa lidar com discernimento e responsabilidade diante das informações disponíveis, ser autônomo e resolver problemas com base nos conhecimentos adquiridos (BRASIL, 2017).

Seguindo este viés, Bacich e Holanda (2020, p. 23) ressaltam que “desenvolver competências e habilidades é a grande oportunidade da inserção da abordagem STEAM nas propostas pedagógicas e nos currículos alinhados à BNCC”. Nessa perspectiva, a BNCC destaca como importante “[...] incorporar aos currículos e às propostas pedagógicas a abordagem de temas contemporâneos que afetam a vida humana em escala local, regional e

global” (BRASIL, 2017 p. 19), ideia que coaduna com as premissas do STEAM de trabalhar com os estudantes temas que fazem parte de suas vivências e que podem afetar a vida da sociedade, seja local, regional ou mundial.

#### **4.2.1 Palestras com especialistas**

A atividade em questão teve como foco a prática educativa que visa a troca de saberes relacionados aos temas que foram abordados no Questionário e na Roda de Convesa. Temas estes como vacina, vírus, ciência e tecnologia, entre outros, que são de suma importância serem discutidos no ambiente escolar, já que fazem parte do dia a dia dos estudantes e da sociedade como um todo.

Conforme Moran (2015, 2018) a aprendizagem se torna significativa quando está interligada com a nossa vida, com a aprendizagem se desenvolvendo a partir de problemas e situações reais vivenciadas pelos estudantes, ou seja, quanto mais pudermos aproximar o processo educativo da vida dos estudantes, melhor.

Neste viés, Yakman (2008) destaca que uma das melhores maneiras de ensinar e aprender é partindo de temáticas relacionadas ao cotidiano dos estudantes e que permitam a transferência para o campo da educação. Dessa maneira, fazer conexões entre a escola e o mundo real se torna uma fonte promissora para alcançar o tão sonhado sucesso escolar (BACICH; HOLANDA, 2020).

Nessa perspectiva, optou-se pela realização de duas palestras, ministradas por profissionais da área da saúde (bioquímico e enfermeira), na qual cada um utilizou uma hora em dias diferentes para discorrer sobre a temática. O foco das palestras foram os testes rápidos utilizados para detectar o vírus da Covid-19 e vacinas, bem como os avanços tecnocientíficos.

Neste sentido, espera-se que com essas atividades os estudantes ampliem sua bagagem de conhecimento sobre os temas abordados e que possam subsidiar e auxiliar no processo de ensino e aprendizagem, bem como em suas vivências no dia a dia. Após as explanações dos profissionais convidados, foi aberto um momento para o diálogo sobre os temas versados nas referidas palestras, quando os estudantes puderam trocar idéias, fazer perguntas e uma reflexão sobre os assuntos elencados.

A primeira palestra tratou do tema “Teste rápido da Covid-19” e foi ministrada pelo farmacêutico/bioquímico Uvleique Alves Fernandes que possui especialização em Análises clínicas e atua como bioquímico responsável em um laboratório particular de análises clínicas



no município. O bioquímico discorreu sobre pandemia da Covid-19, explicou como funciona o teste, quais os testes rápidos disponíveis, qual a importância do teste e sua eficiência. Esta palestra teve como objetivo mostrar os testes rápidos utilizados na detecção do vírus da Covid-19, bem como seu funcionamento e sua eficácia.

Inicialmente o palestrante discorreu um pouco sobre a pandemia da Covid-19 que teve início no ano 2020. A seguir adentrou na explicação nos testes rápidos e contou que, em função da pandemia, houve a necessidade da criação de um teste específico para detecção dos vírus SARS-CoV-2. Ele também destacou o papel da ciência e da tecnologia na criação dos testes de forma rápida e eficaz, em benefício da sociedade. Além disso, mostrou quais testes estão disponíveis hoje no mercado, como funciona cada um e a importância desses testes para a saúde pública.

Diante do cenário pandêmico, Vargas (2021, p. 31) destaca que os testes rápidos para Covid-19, “surgiram com intuito de amenizar o quadro pandêmico e diversificar a oferta de exames para todas as classes sociais, de acordo com a gravidade da doença proporcionando maior segurança à população em geral”.

Na oportunidade, destacou também outro exame utilizado na detecção do SARS-CoV-2, o RT-PCR (Reverse Transcription – Polymerase Chain Reaction). Este exame é colhido com o Swab nasal e utiliza como amostra a secreção da nasofaringe ou orofaringe, detectando a presença do RNA viral. Ele deve ser colhido no início dos sintomas e o resultado sai em 24 horas. No entanto, é utilizado em menor frequência do que os testes rápidos em função do seu custo maior.

Vargas (2021) e Oliveira *et al.* (2022) deixam bem claro que o RT-PCR é considerado o padrão ouro para detecção da presença direta do vírus da SARS-Cov-2 no organismo, porém, em função dos custos, da sua complexidade e tempo de execução, não foi aplicado em massa. Abriu-se, então, espaço para os testes rápidos que são mais acessíveis, por ter um custo menor e o resultado ser obtido em um curto espaço de tempo, além de ser um serviço ofertado por farmácias, laboratórios e clínicas habilitadas.

Cabe destacar que o palestrante ressaltou que as falácias negacionistas, que levantaram dúvida em relação à eficiência do teste rápido, o que fez com que muitas pessoas descreditassem no método, não têm sustentação, pois hoje os testes têm alta sensibilidade, com alto poder de acertabilidade que chega a 99% de acerto. Ele ainda justificou que a dúvida em relação à eficiência do teste se deve, muitas vezes, ao fato de as pessoas realizarem o teste no dia inadequado, com isso, o resultado sai falso positivo ou falso negativo. Se o indivíduo infectado, por exemplo, faz o exame sorológico dois dias após o início dos sintomas, ao invés

de realizá-lo a partir do sétimo dia, o resultado pode ser impreciso.

Nesta direção, Vargas (2021) enfatiza que os testes rápidos são eficientes e eficazes, por possibilitar a detecção do antígeno que mostra qualitativamente o resultado como: positivo ou negativo para a Covid-19. O autor ressalta ainda que vários especialistas afirmam que o controle da Covid-19 está diretamente ligado a uma testagem segura e eficaz.

Oliveira *et al.* (2022) ressalta que a realização dos testes rápidos fora do período indicado podem mostrar sensibilidade e especificidade muito reduzidas podendo apresentar erro de até 75% de resultados falso negativo, provocando insegurança e incerteza no diagnóstico.

No que tange ao controle de qualidade dos testes, acrescentou-se que estes, além de passar por um rigoroso processo no local onde são fabricados, quando chegam no laboratório, antes de realizar o exame em pacientes, é feito o controle (validação do teste), no qual se faz a testagem com uma amostra positiva e com uma negativa para verificar se o teste está funcionando. Caso não esteja, entra-se em contato com o fornecedor comunicando a falha do teste e a seguir é feita a devolução do material.

O palestrante retratou também a importância dos testes rápidos como forma de diagnóstico para a Covid-19, levando em consideração que os sintomas são muito parecidos com os de outras doenças. Nesse sentido, o teste rápido é o diferencial no fechamento do diagnóstico, pois não se pode afirmar somente com base nos sintomas que a pessoa está com a doença.

Nesta direção, Vargas (2021) destaca que os sintomas da Covid-19 são inespecíficos, ou seja, são parecidos com os de outras doenças, assim não devem ser utilizados para fins de diagnóstico definitivo. Devido a essa especificidade, a utilização dos testes rápidos torna-se de suma importância para diagnosticar a doença de forma rápida e precisa. Ademais, o uso dos testes rápidos acelera a identificação dos sujeitos infectados e possibilita a quebra no ciclo de transmissão do vírus da Covid-19 (PALÁCIO; TAKENAMI, 2020).

O Quadro 14 mostra os tipos de testes rápidos utilizados na detecção da Covid-19, bem como, o que é usado como amostra, o que se detecta no exame, o tempo para a divulgação do resultado e a partir de quanto tempo de sintomas é indicada a realização de cada teste.

**Quadro 14** - Testes rápidos da Covid-19

Método	Teste do vírus (Swab)	Teste do anticorpo (Sangue)
	Antígeno	Sorológico
Amostra	Secreção da nasofaringe ou orofaringe	Sangue
Deteção	Vírus	Anticorpos IgA, IgM, IgG
Tempo	30 minutos	20 minutos
Quando	A partir de 2 dias de sintomas	A partir de 7 dias de sintomas

Fonte: Adaptado de Vargas, 2021 e Oliveira, *et al.*, 2022

O palestrante destacou o avanço e o aprimoramento que ocorreu no desenvolvimento dos testes e citou o teste que utiliza a introdução do swab no nariz (Antígeno). No início introduzia-se 10 centímetros no nariz do paciente causando um certo desconforto e, em muitos casos, até machucava. Atualmente se introduz apenas 2 cm, diminuindo o desconforto, pois verificou-se que não há necessidade de a inserção do swab ser tão profunda para a realização do exame.

Vargas (2021) pontua que, dentre os testes rápidos, os testes de antígenos são mais precisos para detectar se uma pessoa está infectada ou não pelo vírus, com maior eficácia nos primeiros dias de contágio, revelando a presença do antígeno.

Ao final da palestra foi aberto um espaço para os questionamentos e contribuições por parte dos estudantes e da pesquisadora. Foram levantados por parte dos estudantes os seguintes questionamentos:

E14: “Na hora que o teste de sangue dá negativo tem que fazer de novo?”. O palestrante respondeu que, nesse caso, pode ser que a pessoa, quando colheu o material, estava com menos de 7 dias de sintomas e este teste é indicado somente a partir do sétimo dia. Com isso, o aconselhável é fazer o antígeno que detecta a presença do vírus a partir de 2 dias de sintomas, ou aguardar mais alguns dias e repetir o sorológico (sangue).

E5: “Esses testes não são muito confiáveis, pois minha prima ela fez o de sangue e o do nariz e deu negativo. Daí depois de algum tempo, já estava sem sintomas, ela fez de novo e deu que ela já estava no final. Então quando ela fez, já estava com o vírus e deu negativo”. Neste caso, o palestrante disse que é preciso verificar quantos dias de sintomas a pessoa está quando vai fazer o exame, pois se não seguir rigorosamente os dias de sintomas que cada teste preconiza pode acontecer de dar falso negativo, como aconteceu no caso citado. Este fato é confirmado por Oliveira *et al.* (2022), que ressalta que não obedecer o prazo estabelecido pelos testes rápidos para realização do exame incorre em aumento da taxa de erro, gerando resultados falso negativo.

O palestrante ressaltou que o ideal é que a pessoa do laboratório que vai colher o material converse antes com o paciente para verificar se está no dia certo para fazer o exame. Outro ponto que destacou foi que algumas pessoas contraem o vírus e não adquirem imunidade (IgG), com isso, o exame sorológico feito após 10 dias dá negativo. Colaborando com esta afirmação, Oliveira *et al.* (2022) destaca que nem todas as pessoas infectadas pelo vírus da Covid-19 vão apresentar anticorpos detectáveis pelo teste rápido (teste de anticorpo).

E30: “Qual dos testes é mais eficiente?” O palestrante ressaltou que todos os testes são eficientes, o que precisa ser observado é quantos dias de sintoma o paciente está, para fazer o teste mais adequado e obter o resultado correto. Nesta direção, Vargas (2021) destaca que os testes rápidos são de grande eficácia na detecção do antígeno ou dos anticorpos.

Por fim, o palestrante finalizou, agradecendo o convite e a participação dos estudantes e ressaltou a importância desse tipo de discussão no ambiente escolar, já que a escola é o local propício para dialogar sobre temas de relevância mundial e local que fazem parte do cotidiano dos estudantes. Em vista disso, Costa e Albuquerque (2021, p. 118) salientam como importante e necessário “[...] que o processo de Educação em Ciências comece a se inteirar dos assuntos do cotidiano dos estudantes, especialmente quando relacionados às questões de saúde pública, como é o caso da pandemia da Covid-19”. A figura 6, mostra momentos da palestra.

**Figura 6 - Momentos da palestra "Teste rápido da Covid-19"**



Fonte: Dados coletados na pesquisa (2022)

A segunda palestra foi proferida pela enfermeira Monia Maia de Lima, Mestra em Saúde Coletiva e Doutoranda em Epidemiologia pela FIOCRUZ, responsável pela Vigilância Epidemiológica do Município de Primavera do Leste – MT. A temática abordada foi vacinas, e ela discorreu sobre: vacinação, imunização, o que são vacinas e como agem no organismo humano, entre outros.

Na oportunidade a enfermeira iniciou agradecendo o convite, disse que é sempre válido tratar de um assunto tão importante como este e que é defensora das vacinas. Logo após, fez o seguinte questionamento aos estudantes: O que vocês acham que é uma vacina? Os estudantes deram as seguintes respostas:

E9: “Proteção contra o vírus”.

E5: “A vacina não cura a gente diretamente do vírus, ajuda o nosso sistema imunológico a nos proteger quando a gente adquirir o vírus”.

E3: “A vacina não nos livra do vírus, só impede que ele venha muito forte”.

E34: “É algo que nos ajuda a ganhar imunidade ou resistência a alguma coisa”.

Nota-se, a partir das falas dos estudantes, que eles não deram a definição do que é vacina, mas sua função no nosso organismo, mostrando que eles possuem um certo conhecimento a respeito do tema, mas que precisa ser implementado.

Dando seguimento, a enfermeira explicou que as vacinas são substâncias que têm propriedades com função de estimular as defesas naturais do corpo, preparando o organismo para combater as doenças de maneira mais rápida e eficaz. Na sequência, levantou-se outro questionamento: “vacinado e imunizado não é a mesma coisa?” Um dos estudantes respondeu que:

E34: “Vacinado é quando você vai no posto e toma a vacina, imunizado quando a gente toma um remédio, está imuni a alguma coisa, está protegido”.

Percebe-se, a partir da fala do estudante, que o conceito de imunizado ainda não está bem claro para ele, pois atribui a um remédio a função de tornar o organismo imune a algum patógeno, quando na verdade quem tem a função de imunizar o organismo humano é a vacina, se tomadas todas as doses indicadas.

Em seguida, a palestrante ressaltou que imunizado é quando a pessoa passa a ser protegida contra algum antígeno (vírus ou bactéria), já vacinado não significa dizer que o indivíduo está protegido, pois algumas vacinas precisam de mais de uma dose para dar a proteção necessária. Sendo assim, há algumas vacinas que precisam de 3 doses para imunizar, e caso tome apenas uma ou duas o indivíduo está vacinado e não imunizado. De acordo com a OMS (2020) algumas vacinas precisam da aplicação de várias doses, em períodos que variam

de semanas ou meses, com o propósito de que haja a produção de anticorpos de longa vida e das células de memória.

No tocante de como as vacinas agem no organismo humano a palestrante discorreu que a vacina é uma substância inoculada no nosso organismo a fim de estimular o nosso sistema imunológico a produzir anticorpos contra determinado antígeno e quando, porventura, esse patógeno entrar no nosso corpo, o nosso sistema imune já sabe como produzir anticorpos para combatê-lo.

Na oportunidade, a palestrante destacou que a vacina pode ser feita utilizando metodologias diferentes, sendo as de vírus inativado ou atenuado as mais utilizadas. Salientou também que, com o advento da pandemia da Covid-19, despontaram novas plataformas de vacinas, como: a de vetor viral, a de RNA viral e as de Subunidades que estão descritas do Quadro 15. Em relação ao tempo estimado para que uma vacina tenha o efeito desejado ela salientou que ele gira em torno de, no mínimo, 10 dias após a aplicação.

**Quadro 15** - Plataformas de vacinas da Covid-19

	<b>Vetor Viral</b>	<b>Genéticas</b>	<b>Subunidades</b>	<b>Vírus inativado</b>
<b>Exemplo de vacinas</b>	Oxford-AstraZeneca e Janssen-Cilag.	Pfizer-BioNtech e Moderna	Novavax	Coronavac
<b>Técnica utilizada</b>	Utilizam um vírus inofensivo (Adenovírus) para transportar parte do material genético do vírus causador da Covid-19.	Usam somente a informação genética do vírus patogênico.	Utiliza apenas fragmentos do agente infeccioso.	O vírus é inativado ou enfraquecido com o uso de produtos químicos ou calor, deixando-o incapaz de causar a doença.
<b>Modo de ação no organismo</b>	O material genético instrui as nossas células a produzir a proteína “Spike” que irá desencadear uma resposta imunitária.	Usa a informação genética presente no RNAm para induzir a célula a produzir a proteína de interesse e apresentar ao sistema imune, a fim de gerar uma resposta imunitária.	Os fragmentos do vírus desencadeiam uma resposta imunitária.	O vírus inativado ou enfraquecido induz uma resposta imunitária.

Fonte: Adaptado de Pasternak e Orsi (2021)

No que concerne à importância das vacinas para a saúde pública, a palestrante ressaltou que foi graças às campanhas de imunizações que diversas doenças que aterrorizavam a população anos atrás, atualmente podem ser consideradas erradicadas como, por exemplo, a poliomielite e a varíola. Além disso, ressaltou que as vacinas reduzem o número de casos de uma determinada doença infecciosa em uma dada população, em função

da redução da transmissão, diminuindo, assim, o número de hospitalizações, reduzindo a mortalidade e os gastos com medicamentos.

Neste aspecto, Camargo JR (2020) ressalta que as vacinas foram decisivas na erradicação de doenças graves, como a poliomielite, que no passado assombrou as pessoas, por deixar sequelas visíveis, principalmente em crianças, quando não as levou à morte. No caso da vacina Covid-19, as vacinas reduziram o número de casos, de casos graves, mortalidade e conseqüentemente aliviaram o sistema de saúde, bem como, reduziram os gastos com as internações em decorrência da doença (FIOCRUZ, 2022).

A seguir a palestrante sublinhou sobre as altas coberturas vacinais no Brasil, que possibilitaram o desaparecimento de muitas doenças, como é o caso da poliomielite. Destacou que quando a cobertura vacinal da poliomielite, ou de qualquer outra vacina oferecida pelo Plano Nacional de Imunização (PNI) do Brasil, está caindo, são realizadas campanhas vacinais com a finalidade de atingir o meta, que no caso da polio é vacinar 95% da população alvo. Isso ocorre, pois quanto maior for a cobertura vacinal, menor é o risco de contrair a doença, caso venha um indivíduo contaminado de outro país onde a vacinação não é instituída.

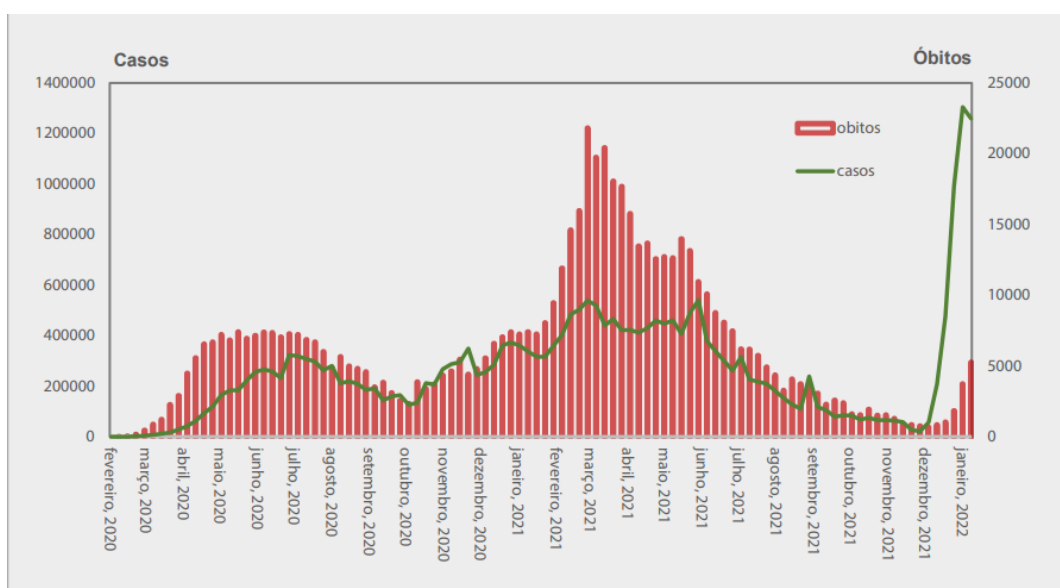
No entanto, ela também destacou que, apesar do programa de vacinação do Brasil ser referência mundial, a nossa realidade hoje está bem diferente de anos atrás. A cobertura vacinal da poliomielite até o mês de outubro de 2022, por exemplo, está em torno de 50%, quando o ideal é 95%. Lembrou que o país iniciou a campanha da polio no mês de agosto de 2022, e mesmo com três meses de campanha, os índices vacinais ainda estão baixos.

Para Shimizu (2018), Bezerra, Magno e Maia (2021) a baixa cobertura vacinal pode causar um retrocesso no processo de combate a doenças infecciosas preveníveis pela vacinação e trazer de volta um surto de doenças até então controladas. Recentemente, pessoas de todas as faixas etárias foram vítimas de surto de sarampo, doença que retornou justamente em função de não alcançar o índice ideal da cobertura vacinal, e esses surtos pressionam o sistema de saúde e podem levar o indivíduo à morte (BIVAR *et al.*, 2021).

Na oportunidade, a palestrante ressaltou que o Brasil tinha tudo para ser o país com a maior cobertura vacinal contra a Covid-19 do mundo, em função de sua tradição, no entanto, isso não se concretizou. Esse fato pode estar associado às inúmeras informações falsas sobre a vacina da Covid-19 divulgadas nas mídias por grupos negacionistas da vacina. Pois, de acordo com Bivar *et al.*, (2021), as notícias falsas divulgadas por grupos antivacina têm provocado desconfiança nas pessoas quanto à segurança e eficácia das vacinas, e gerado recusa da população em vacinar-se, o que tem impactado negativamente a saúde pública.

Dando sequência, a palestrante trouxe em sua apresentação um gráfico elaborado pelo observatório Covid-19 da FIOCRUZ (Figura 7), que retrata o impacto da vacinação Covid-19 na redução das mortes pela doença, mesmo havendo o aumento do número de casos. Destacou que isso ocorreu efetivamente por conta da vacina Covid-19, cujo objetivo não é evitar que o indivíduo contraia a doença, mas evitar casos graves que necessitem de internação, ou até mesmo levem à morte.

**Figura 7** - Número de casos e óbitos no Brasil por Covid-19 até a última semana de janeiro de 2022



Fonte: FIOCRUZ (2022)

Explicita-se que no caso da Covid-19 a vacina mostrou-se eficiente na redução da transmissão, na gravidade da doença, provocando queda na taxa de ocupação de leitos de UTI, aliviando o sistema de saúde (FIOCRUZ, 2022).

A palestrante trouxe dois mitos relacionados à vacina, sendo eles: vacinas não são seguras e vacinas causam autismo. Destacou que quanto à segurança das vacinas não há o que questionar, pois para que o imunizante seja aplicado no braço dos cidadãos, antes passa por um rigoroso processo de controle de qualidade, no qual são realizados vários testes a fim de comprovar sua eficácia e segurança, só então é ofertada para a população. Mesmo depois da aplicação da vacina o serviço de saúde mantém a vigilância, pois se acontecer qualquer coisa após a vacinação é feita a notificação para fins de monitoramento e investigação para saber se o ocorrido tem alguma relação com a vacina.

Maciel e Quaresma (2021) destacam que as vacinas possuem um monitoramento rigoroso de segurança e eficácia e que mesmo depois do registro definitivo o monitoramento continua. No caso de liberação para uso emergencial, como foi o caso da Covid-19, o



compromisso por parte do fabricante é ainda maior, pois na eventualidade de ocorrer qualquer problema, a autorização é imediatamente suspensa.

Em relação ao segundo mito que associa a vacina ao autismo, isso vem de uma publicação em 1998 de um médico na revista científica *Lancet*, que associou o autismo à vacina do sarampo, caxumba e rubéola (MMR) e, mesmo depois que a publicação foi desmentida por meio de várias pesquisas, ainda existem pessoas que acatam a versão de que a vacina causa autismo (CAMARGO JR, 2018; SHIMIZU, 2018; CANCIAN, 2020; VIGNOLI, RABELLO; ALMEIDA, 2021).

Para o fechamento, a palestrante trouxe as cinco *Fake News* sobre a vacina Covid-19 que tiveram ampla divulgação durante o período pandêmico; são elas: A vacina contra a Covid-19 vai modificar o DNA dos seres humanos; a vacina contra a Covid-19 tem um chip líquido e inteligência artificial para controle populacional; imunizantes contra Covid-19 estão relacionados à transmissão de HIV; imunizantes contra a Covid-19 criam campo magnético no corpo de quem é imunizado e Coronavac não tem comprovação científica.

Nesse ensejo, é preciso salientar que as *Fake News* citadas acima e que foram amplamente divulgadas, principalmente pelas redes sociais e aplicativos de mensagem, não têm sustentação e não fazem o menor sentido. Ainda assim, elas causam preocupação aos órgãos de saúde, por gerar dúvidas e causar desconfiança nas pessoas sobre vacina e, como consequência, provocam a recusa em vacinar-se, diminuindo assim a cobertura vacinal, fazendo com que reapareçam doenças infecciosas já erradicadas (BIVAR *et al.*, 2021).

Ao final da palestra foi aberto o espaço para os questionamentos, reflexões e contribuições por parte dos estudantes e da pesquisadora, onde foram feitos os seguintes questionamentos à enfermeira palestrante:

E34: “Crianças menores, são obrigadas a ser vacinadas?”

A resposta ao questionamento foi que todos os responsáveis por menores de idade têm a obrigatoriedade de levá-los para serem vacinados. Quando há a negação por parte dos responsáveis a unidade de saúde que atende a família tenta, por meio de conversa, convencê-la a vacinar o menor. Caso não consiga, aciona-se o conselho tutelar. No entanto, se esgotadas todas as tentativas e a família, ainda assim, não comparecer à unidade de saúde para vacinar a criança, aciona-se a justiça, pois é um direito da criança e do adolescente ser vacinado.

No Brasil existe a lei 6259/75 (Lei de Vigilância Epidemiológica e Programa de Imunização) que define a vacinação, recomendada pelos órgãos de saúde como obrigatória e que essa obrigatoriedade deve ser comprovada pelo “Atestado de Vacinação” (BRASIL, 1975). Ademais, o Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA) reafirma a obrigatoriedade da

vacinação, e ainda prevê sanções aos pais/responsáveis que não vacinar as crianças sob sua tutela (BRASIL, 1990).

Dando seguimento, outro estudante fez a seguinte pergunta: “Tenho 14 anos, minha família não quer que eu vacine, posso ir sozinha vacinar?” (E5). A palestrante disse que o ideal é que isso não ocorra, pois o menor, de acordo com a lei, precisa estar acompanhado do seu responsável para realizar a tomada de decisão em algumas situações. De acordo com o artigo 142 do ECA, nessa situação, os pais ou responsáveis legais do menor precisam estar presentes (BRASIL, 1990).

Para concluir, a palestrante ressaltou como essencial realizar discussões nas escolas sobre vacinas com os estudantes, principalmente diante do cenário que estamos vivenciando atualmente em que a cobertura vacinal de imunizantes antigos está em baixa e a desconfiança e aceitação da população em relação à vacina Covid-19. A Figura 8 mostra alguns momentos da palestra sobre vacinas.

**Figura 8 - Momentos da palestra "Vacinas"**



Fontes: Dados coletados durante a pesquisa (2022)

Nota-se, através das imagens da Figura 8, que os estudantes estavam atentos à palestra proferida pela enfermeira. Para Moran (2015), quando se trabalha temas que fazem parte de situações reais do cotidiano o interesse é despertado e o aprendizado flui, pois quanto mais próximo da vida for o aprendizado melhor ele será.

Por fim, após a conclusão das duas palestras a pesquisadora indagou os estudantes realizando os seguintes questionamentos: Quais foram suas impressões sobre as duas

palestras? As palestras contribuíram para o processo de ensino aprendizagem? As palestras alcançaram as expectativas de vocês?

Os estudantes, de maneira geral, disseram que gostaram muito das palestras e que estas proporcionaram a eles momentos de reflexões sobre os dois temas abordados, além de melhorar a compreensão e entendimento nos mais diferentes aspectos em relação aos testes rápidos e vacinas. Ressaltaram, ainda, que esse tipo de atividade desperta o interesse e a motivação em estudar, por fugir da rotina e ser algo diferente do que sempre acontece nas aulas, fazendo com que, dessa forma, haja uma assimilação melhor do conteúdo abordado. Portanto, nas palavras dos estudantes as palestras superaram suas expectativas iniciais.

Assim sendo, nas palavras de Yakman e Lee (2012), a educação no estilo STEAM proporciona aos estudantes uma compreensão mais profunda do conteúdo abordado, por ser agradável e envolvente. Seguindo esta vertente, modelos e abordagens educacionais, como o STEAM, que rompem com o modelo tradicional, são primordiais para uma educação que presa pelo desenvolvimento do pensamento crítico/reflexivo e que favoreça o protagonismo dos estudantes (BACICH; HOLANDA, 2020).

#### **4.2.2 Oficinas**

As oficinas foram realizadas com o propósito de ofertar aos estudantes uma abordagem diferenciada de trabalhar o Ensino de Ciências, despertando a curiosidade e potencializando suas próprias descobertas, além de proporcionar momentos de interação e troca de saberes, pois “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção” (FREIRE, 2019a, p. 21). Assim sendo, a DRC/MT enfatiza a aplicação de novas metodologias de ensino nas aulas de ciências que proporcionem ao estudante o encantamento e aprimorem a articulação entre teoria e prática (MATO GROSSO, 2018).

As oficinas foram realizadas no horário de aula dos estudantes, nos dois períodos (Matutino e Vespertino), tendo duração de duas horas aula, sendo que as oficinas foram realizadas em um local específico destinado para este fim, portanto os estudantes foram retirados da sala de aula e levados ao local da realização da atividade.

A oficina 1 trouxe como tema “Sistema imunológico”, com o propósito de mostrar o funcionamento deste sistema no organismo humano. Para tanto, dividiu-se os estudantes em quatro grupos, sendo dois para representar os anticorpos (defesa) e dois para representar o

antígeno (vírus). Salienta-se que os grupos que representaram os anticorpos continham um número maior de integrantes.

Logo após a divisão dos grupos, a pesquisadora pediu para que os dois grupos que representavam os vírus entrassem na sala e deu as instruções de como iria proceder a dinâmica da oficina. Entregou a cada participante quinze papéis color sete coloridos recortados em forma de quadrado. Cada grupo recebeu o papel de uma cor, sendo que cada grupo deveria escolher uma forma geométrica para representar o vírus. Logo após, cada componente deveria colar cinco papéis na parede selecionada para esta atividade (Figura 9). O grupo do período matutino optou pelo triângulo e o octógono (A), já o grupo do período vespertino pelo triângulo e o círculo (B).

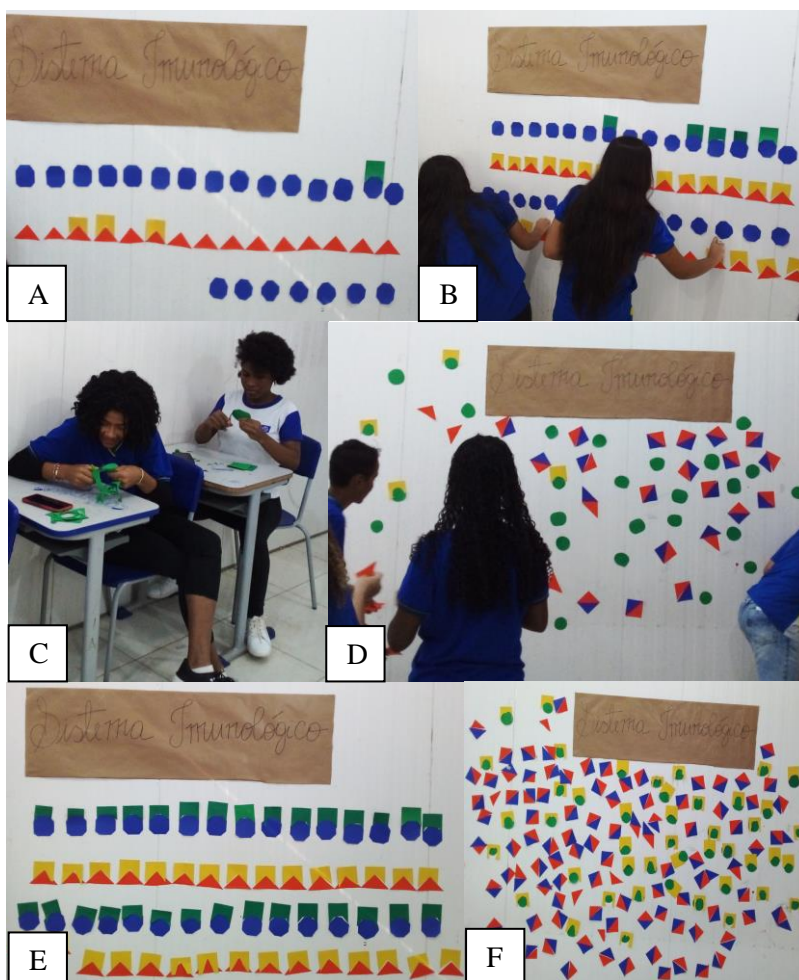
**Figura 9** - Grupo que representa os vírus fazendo a colagem inicial



Fonte: Dados coletados durante a pesquisa (2022)

Após o grupo dos antígenos terem colado os cinco papéis, foi solicitado que os grupos dos anticorpos entrassem na sala, onde foram fornecidas as instruções sobre a dinâmica da oficina e entregues a cada componente quinze papéis color sete coloridos recortados em forma de quadrado (cada grupo com uma cor diferente). Em seguida, foi solicitado que cada grupo escolhesse uma forma geométrica que estava colada na parede e recortasse o seu papel de forma que encaixasse perfeitamente. Logo após as explicações foi dado o sinal para que ambos os grupos (anticorpos e antígenos) recortassem e colassem o papel na parede todos ao mesmo tempo, e esse processo durou dez minutos. Esgotado o tempo a pesquisadora pediu que todos parassem de recortar e colar papel e fez alguns questionamentos sobre a dinâmica da oficina e sobre o painel que foi construído no intuito de provocar uma reflexão por parte dos estudantes. A Figura 10 mostra alguns momentos da oficina.

**Figura 10** - Alguns momentos da oficina "Sistema imunológico"



Fonte: Dados coletados durante a pesquisa (2022)

Os questionamentos levantados pela pesquisadora foram: olhando para o painel que vocês montaram o que conseguem visualizar? Qual a semelhança com o nosso sistema imunológico? O organismo representado no painel, ficou doente? Por quê? De início os estudantes responderam que visualizavam vírus e anticorpos representados nas figuras geométricas. No caso do período matutino disseram ainda que todos os vírus estavam ligados a um anticorpo (Figura 10, F). Os estudantes do período vespertino disseram que alguns vírus ficaram sozinhos sem anticorpos (Figura 10, E), porém não conseguiram discorrer sobre a semelhança com o nosso sistema imunológico e nem se o organismo ficou doente ou não. Isso revela o pouco conhecimento que os estudantes têm em relação à função e funcionamento do sistema imunológico.

Dando seguimento, a pesquisadora explicou como funciona o sistema imunológico humano, dizendo que este sistema é o responsável por produzir anticorpos cuja função é defender o organismo contra agentes estranhos (vírus ou bactéria), que são chamados de antígenos, e que, eventualmente, passem a atacá-lo. Ela também destacou que os anticorpos

são produzidos quando o antígeno invade o organismo, ou quando se toma vacina, além disso, o anticorpo é específico, ou seja, cada anticorpo combate somente um determinado antígeno.

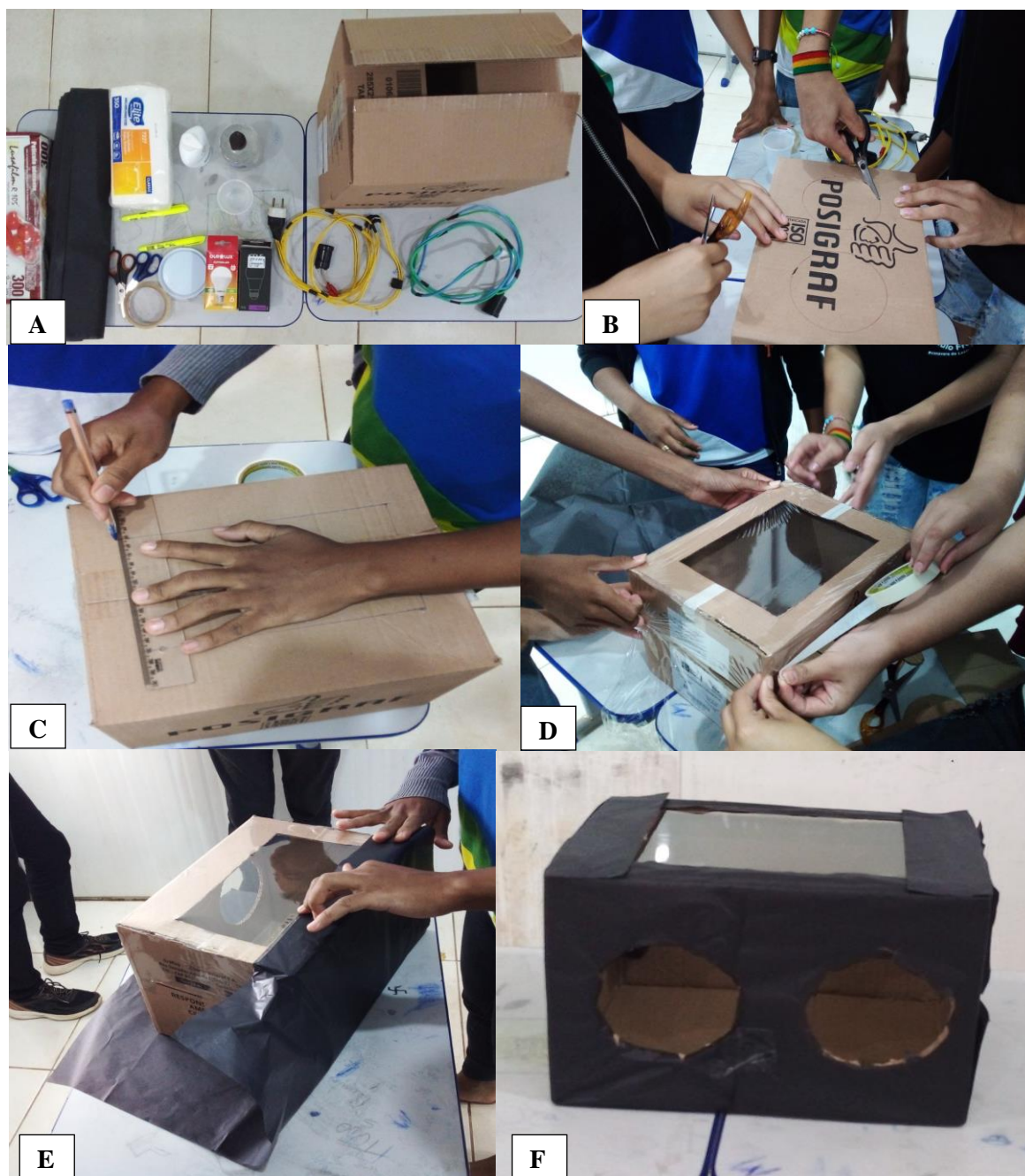
Outro fator elencado diz respeito à atuação dos anticorpos, e foi explicado que, no caso de os anticorpos não conseguirem combater todos os vírus, o organismo fica doente (Figura 10, E). Caso os anticorpos consigam combater todos os vírus, o organismo não adocece (Figura 10, F).

Diante do exposto, para Maciel e Quaresma (2021), a vacina permite que o sistema imunológico da pessoa vacinada produza anticorpos contra a doença, preparando-a para combater o agente infeccioso sem precisar ser contaminada para gerar essa defesa, estratégia que diminui o risco de adoecimento dos indivíduos. Nesse sentido, adquirir imunidade por meio da infecção natural pode ser muito arriscado, pois pode levar à morte do indivíduo (OPAS, 2021), tendo em vista que o sistema imunológico precisa de um determinado tempo para começar a produzir os anticorpos e combater o invasor, pois primeiro precisa fazer o reconhecimento do agente patogênico. No caso da vacina, ela cria células de memória, para que, se, porventura, o organismo for invadido pelo antígeno, o sistema imunológico comece a produzir anticorpos imediatamente para combater o agente estranho.

Para finalizar a oficina, foi aberto um momento no qual os estudantes fizeram colocações sobre o tema abordado com base nos seus conhecimentos. A pesquisadora também respondeu aos questionamentos levantados pelos estudantes com a finalidade de sanar as dúvidas sobre o tema.

A oficina 2 trouxe como tema “Dinâmica da caixa preta”, com o propósito de mostrar a lavagem correta das mãos, bem como sua importância no processo de prevenção de doenças causadas por microrganismo como, por exemplo, o vírus. Para tanto, dividiu-se os estudantes em dois grupos para que construíssem a caixa preta. A seguir, foram fornecidos os materiais (Figura 11, A) e dada a explicação de como deveriam proceder para confeccionar a caixa preta. A Figura 11 (B, C, D e E) mostra o processo de construção da caixa preta pelos estudantes.

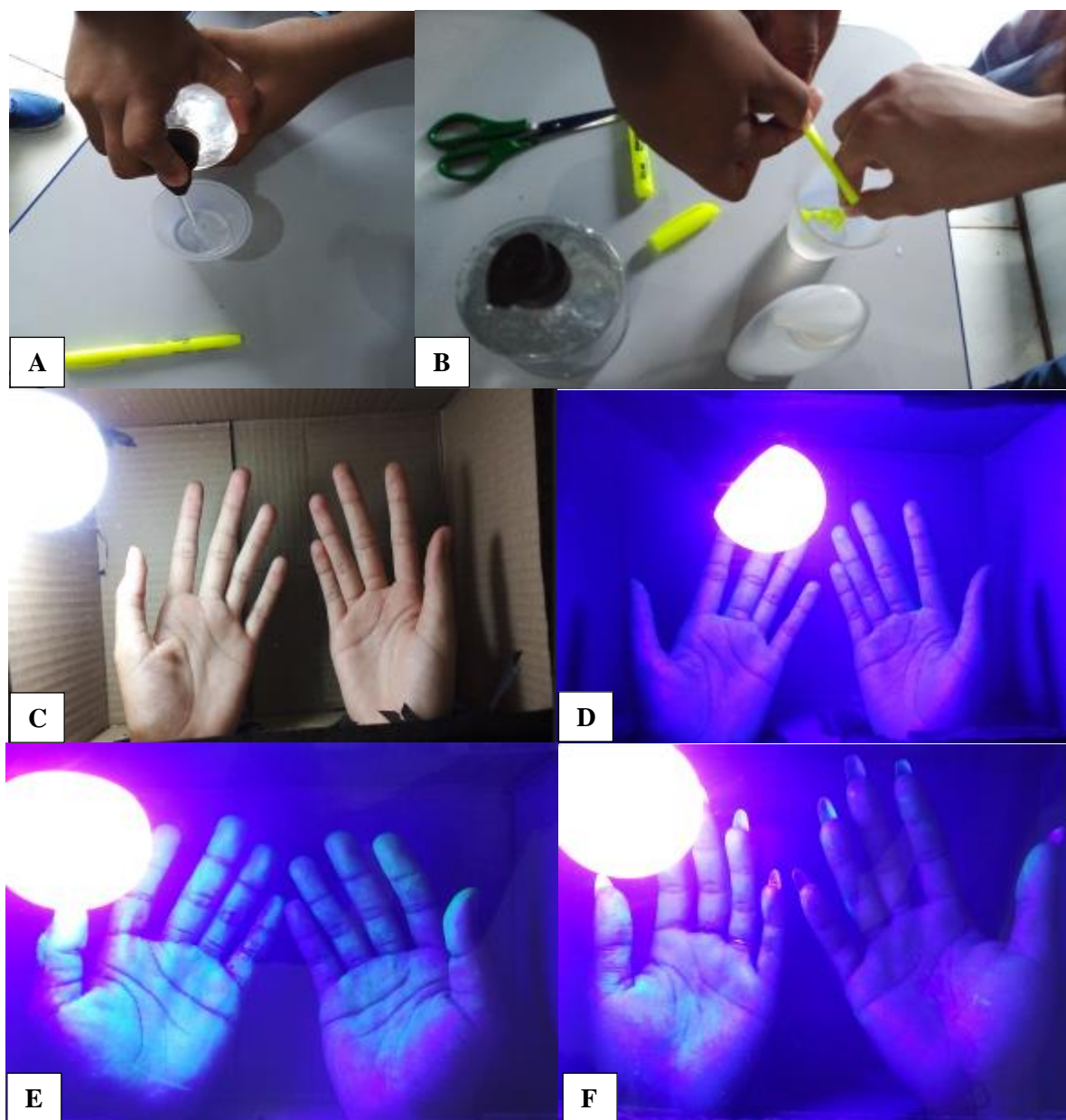
A caixa preta consiste em uma caixa de papelão coberta por papel seda preta, com dois furos na lateral para a introdução das mãos, um furo na parte de traz para colocar a lâmpada, e uma abertura retangular na parte superior, coberta por plástico filme, para visualização das mãos. Cabe salientar que foram construídas duas caixas pretas, uma para colocar a lâmpada de luz branca e outra para colocar a lâmpada de luz negra.

**Figura 11 - Momentos da construção da caixa preta**

Fonte: dados coletados durante a pesquisa (2022)

Logo após a construção da caixa preta, solicitou-se que os estudantes retirassem o refil da caneta marca texto e misturassem com o álcool em gel para depois passar nas mãos (Figura 12, A e B). A seguir os estudantes espalharam uma porção da mistura nas mãos e aguardaram secar. Na sequência, introduziram as mãos na caixa preta, primeiro na que continha a lâmpada de luz branca e depois na de luz negra.

**Figura 12** - Momentos da oficina "Dinâmica da caixa preta"



Fonte: Dados coletados durante a pesquisa (2022)

Os estudantes, ao introduzirem as mãos na caixa que continha a luz branca (Figura 12, C), observaram que as mãos estavam limpas, porém ao colocarem na caixa de luz negra (Figura 12, D, E e F) visualizaram o fluorescente da caneta marca texto que haviam passado antes nas mãos com álcool em gel. Após isso, foi solicitado aos estudantes que lavassem as mãos com água e sabão e colocassem novamente na caixa de luz negra e, para a surpresa deles, o fluorescente ainda estava presente nas mãos, o que provocou um grande alvoroço entre os estudantes.

Dando sequência, a pesquisadora ressaltou o caráter microscópico dos microrganismos como vírus e bactérias e que, apesar de não conseguirmos enxergá-los a olho nu, estamos em



contato o tempo todo com esses organismos no desenvolver de nossas ações diárias, como, por exemplo, manipulação de celular e dinheiro. Ela destacou que a experiência realizada anteriormente simulou a presença dos microrganismos nas mãos, dizendo que a coloração esverdeada que apareceu nas mãos, ao serem colocadas na luz negra, nada mais é do que uma analogia do que acontece com os microrganismos em nossa pele. Salientou também que devido ao caráter microscópico dos microrganismos os indivíduos ficam suscetíveis à contaminação e ao adoecimento.

Em seguida, a pesquisadora fez os seguintes questionamentos: Por que precisamos lavar as mãos constantemente? Vocês sabem como lavar as mãos de forma adequada? Os estudantes de forma geral responderam que é preciso lavar as mãos para retirar a sujeira e que conhecem a maneira adequada de realizar essa limpeza.

Diante da discussão proporcionada pela dinâmica da caixa preta, destacou-se para os estudantes a importância da higienização correta das mãos na prevenção de doenças, em especial, da Covid-19. Ressaltou-se que existe a maneira correta de higienizar as mãos, técnica preconizada pela Organização Mundial de Saúde (OMS). Salientou-se, ainda, que, caso os estudantes tivessem adotado a técnica correta de lavagem das mãos, no momento em que foi realizada a experiência, o material fluorescente teria saído quase que por completo das mãos.

A prática de lavagem e higiene das mãos é apontada por Parihar, Kaur e Singh (2021) como uma das medidas que desempenham um papel significativo na prevenção da Covid-19 e de outras doenças causadas por vírus. No entanto, os autores alertam que a prática de lavagem das mãos precisa ser rigorosamente seguida e feita da forma correta para que tenha um impacto significativo como medida de prevenção.

Aproveitando o ensejo, a pesquisadora discorreu sobre os vírus, seres que, até o presente momento, não são considerados seres vivos, por apresentar características que não se enquadram nas premissas da teoria celular. Destacou ainda que o vírus é um ser acelular, ou seja, sua estrutura basicamente é formada por material genético, envolto por proteínas, e por apresentar esta estrutura o vírus é um parasita intracelular obrigatório, pois só tem ação se estiver dentro de uma célula; fora dela ele se torna totalmente inerte. Apesar disso, os vírus são responsáveis por causar uma gama de doenças nos seres humanos.

Para Prosdocimi e Farias (2020), Ramos (2021) e Calafate (2022), os vírus não são considerados seres vivos por não seguirem os níveis de organização da vida adotados na biologia, ou seja, não possuem estrutura celular, nem metabolismo próprio, sendo assim, dependem de uma célula para ter ação.

Apesar de não serem considerados seres vivos, os vírus são vistos na biologia como um dos grandes vilões, e grande parte das pessoas enxerga-os como agentes infecciosos malignos, que atacam nosso organismo nos momentos de maior fragilidade, utilizando todo metabolismo de nossas células para se replicar, nos fazendo adoecer. Frente à pandemia da Covid-19 o medo e a visão catastrófica do vírus torna-se mais acentuada na sociedade (PROSDOCIMI; FARIAS, 2020).

Dando sequência na oficina, foi aberto um espaço para que os estudantes fizessem algumas colocações sobre microrganismos e lavagem das mãos. Além disso, a pesquisadora respondeu alguns questionamentos levantados pelos estudantes em relação ao tema abordado, sanando todas as dúvidas deles.

Por fim, foi solicitado aos estudantes que relatassem quais foram suas impressões sobre as duas oficinas. Na oportunidade, todos os estudantes disseram que gostaram da dinâmica das oficinas e que conseguiram compreender os temas abordados, e que com esse tipo de abordagem de ensino fica mais fácil de entender a temática discutida. Relataram também que o uso apenas do método tradicional de ensino é pouco atrativo e torna as aulas cansativas, além de não trazer motivação para o estudo.

Pode-se afirmar que os momentos vivenciados no desenrolar das oficinas foram ímpares por contribuir de forma significativa para o desenvolvimento do pensamento crítico/reflexivo, tendo em vista que é através do diálogo, das discussões, da troca de ideias, da indagação e da reflexão que desenvolve-se a criticidade (FREIRE, 2019a).

A partir dos apontamentos dos estudantes pode-se inferir que a abordagem de ensino utilizada pela pesquisadora foi capaz de promover a motivação, despertar o interesse e fazer com que o entendimento sobre o tema estudado fluísse de maneira leve e prazerosa. Tais conclusões vêm de encontro com as ideias de Pugliese (2020), ao dizer que a abordagem STEAM é capaz de oportunizar aulas mais dinâmicas, que envolvem os estudantes, e que podem propiciar a motivação e o interesse, elementos fundamentais para o desenvolvimento de conhecimentos no processo de ensino e aprendizagem. Nesse sentido, a inserção de práticas STEAM, pode contribuir para que os estudantes tenham sucesso no desenvolvimento de suas aprendizagens (YAKMAN; LEE, 2012).

Para concluir as atividades com abordagem STEAM foi solicitado aos estudantes que produzissem materiais digitais de sensibilização sobre os temas trabalhados, a fim de que as pessoas pudessem refletir sobre as temáticas. Foi pontuado que esse material digital seria divulgado de forma virtual e que era preciso escolher a plataforma de divulgação. Os estudantes foram unânimes em optar pelo Instagram® da escola para a postagem das

produções, além de inserir uma mensagem, contendo o link do Instagram®, nos grupos de WhatsApp® dos pais/responsáveis de todas as turmas da instituição, com a finalidade de que toda a comunidade escolar tivesse conhecimento do desenvolvimento da pesquisa no âmbito escolar e tivesse acesso ao material produzido pelos estudantes.

Neste viés, Moran (2015) destaca que o professor precisa valorizar as produções dos estudantes fazendo publicações em um ambiente virtual visível, para além do grupo e da sala de aula. Colaborando com esta ideia, a BNCC acrescenta como importante o estímulo progressivo dos estudantes através da realização de atividades investigativas de forma cooperativa, bem como no compartilhamento dos resultados dessas investigações (BRASIL, 2017).

No que tange à abordagem STEAM é necessário ter um produto final ao término da atividade desenvolvida e, na maioria das vezes, esse produto é um artefato, cuja produção proporciona o desenvolvimento de habilidades nas diferentes áreas do conhecimento. No entanto, esse produto pode ser também um artigo, uma apresentação, uma intervenção cultural, uma campanha de conscientização e sensibilização da população, entre outras inúmeras possibilidades (BACICH; HOLANDA, 2020).

A escolha do Instagram® da escola para divulgação do material visou atingir um número significativo de pessoas, tendo em vista que a maioria dos sujeitos possui conta nesta rede social. A divulgação do link do Instagram® nos grupos de pais/responsáveis no WhatsApp® teve como finalidade ampliar o número de seguidores e conseqüentemente o número de acessos e visualizações, considerando que as redes sociais têm se tornado nos últimos tempos um dos caminhos, talvez o mais prevalente, de busca por informações em função de o acesso ser fácil e rápido (PALÁCIO; TAKENAMI, 2020).

Para produção do material digital, os estudantes foram divididos em grupos de até 5 indivíduos, que totalizaram 10 grupos, sendo que, para o agrupamento, foi adotado o quesito afinidade, no intuito de facilitar o desenvolvimento do trabalho. Para isso, os estudantes elencaram alguns temas e cada grupo escolheu um para trabalhar. Logo após a escolha do tema, cada grupo definiu o que iria produzir e dentre as escolhas estão: produção de vídeos e infográficos no Canva®, criação de jogos no Wodwall®, criação de uma página no site Wix, elaboração de memes, bem como a criação de QR Code (sigla em inglês para “resposta rápida”), para cada produção.

No que concerne ao trabalho em grupo, Moran (2018, p. 8) ressalta que o “[...] compartilhamento entre pessoas com habilidades diferentes e objetivos comuns traz inúmeras oportunidades de ampliar nossos horizontes, desenhar processos, projetos e descobertas,

construir soluções e produtos e mudar valores, atitudes e mentalidades”. Nessa direção, Bacich e Holanda (2020) orientam que o trabalho em grupo precisa ser pensado, levando em consideração o número de participantes para que não haja interferência no protagonismo de cada estudante, assim, os grupos precisam ser pequenos com, no máximo, cinco componentes.

Bacich e Holanda (2020) destacam que na perspectiva da abordagem STEAM, ao invés de transformar uma pesquisa em um simples relatório, torna-se necessário que os estudantes processem as informações e as compartilhem. Sendo assim, é fundamental que o professor promova momentos para dialogar sobre as informações encontradas, além de utilizar estratégias que visam sintetizar as informações, como a elaboração de infográficos, registros de gráficos em cartazes, entre outros, que são passíveis de ser compartilhados.

No decorrer da produção do material a pesquisadora se reuniu individualmente com cada grupo em um horário preestabelecido anteriormente para orientá-los, já que os estudantes tinham pouco conhecimento e dúvidas de como realizar uma pesquisa de cunho científico e apresentavam dificuldades em utilizar o Canva® e o WordWall®. Além disso, os estudantes foram orientados de como deveriam proceder para gerar QR Code e memes de forma online e gratuita. Nesse sentido, Moran (2015, 2018) destaca que o professor precisa ser orientador e não transmissor, para que possa orientar, motivar e questionar os estudantes no processo formativo, dando-lhes as ferramentas para que possam ir além de onde conseguiriam ir sozinhos.

Para Bacich e Holanda (2020) é importante que o professor atue na intervenção e mediação, para que os estudantes consigam progredir e não se sintam frustrados diante de desafios não superados. E isso não significa dar as respostas, mas, a partir do diálogo, prestar auxílio, indicando referências de pesquisas, sugestões e modelos que possam ajudar no processo.

Os encontros aconteceram na biblioteca da escola, onde utilizou-se o computador desse ambiente e o da pesquisadora para realizar as pesquisas e produzir o material, já que a escola não dispõe de laboratório de informática. A busca pelas informações ocorreu em artigos disponíveis nas plataformas, “Periódicos Capes” e “Google Acadêmico”, além do site do Ministério da Saúde e do boletim informativo, disponibilizado pela Secretaria Municipal de Saúde do município de Primavera do Leste (MT).

Cabe salientar que um dos grupos não entregou a produção para a pesquisadora, cujo tema era: como fazer a verificação de notícias na internet, para saber se é falsa ou verdadeira. O grupo havia decidido fazer um Podcast, no entanto não concluiu a produção, mesmo a pesquisadora se dispondo a auxiliá-los no que precisassem.




Para cada produção dos estudantes foi gerado um QR Code, como mostra o Quadro 15, a fim de que pudesse ser colocado nos cartazes (Figura 10) que foram produzidos posteriormente pelos estudantes e fixados na escola em locais onde há maior circulação de pessoas como: refeitório, rol de entrada, próximo à coordenação e corredor central, com o propósito de que um maior número de indivíduos acessassem e visualizassem o material. Cabe ressaltar, que foi gerado um QR Code para acessar o Instagram® da escola, onde foi postado todo o material produzido pelos estudantes.








Proporcionar momentos de aprendizagem com o uso de ferramentas digitais está de acordo com os preceitos da BNCC, que na competência geral 5 afirma ser necessário ao estudante:

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (BRASIL, 2017, p. 9).

Depreende-se que, a partir do uso das tecnologias digitais como ferramenta de ensino, é possível desenvolver nos estudantes, além do protagonismo, uma aprendizagem mais prazerosa e significativa por ser algo inerente as suas vivências. No Quadro 16 estão elencados os QR Code das produções dos estudantes, bem como do Instagram® da escola.

**Quadro 16** - QR Code das produções dos estudantes

<b>Jogos</b>	
<p>Vacinas</p> 	<p>Sistema Imunológico</p> 
<b>Página no site Wix</b>	
<p>Vacinas</p> 	

<b>Infográficos</b>	
Cobertura Vacinal 2022 	Vacinas 
Fatores que têm interferido na cobertura  vacinal	A vacina da Covid-19 funciona? 
<b>Vídeos</b>	
Top 5 Fake News sobre a Covid-19 	Lavagem das mãos 
Instagram da escola 	

Fonte: Dados coletados durante a pesquisa (2022)

Os materiais produzidos pelos estudantes na plataforma Wodwal®, Canva® e no site Wix tiveram como propósito chamar atenção e sensibilizar as pessoas a respeito de temas relevantes e importantes, que precisam ser discutidos, principalmente depois de vivenciarmos uma pandemia como a da Covid-19, que trouxe vários desafios para a saúde pública e para a sociedade como um todo.

O jogo intitulado “vacina” é um jogo de verdadeiro ou falso, contendo doze sentenças que abordam o tema, para o jogador assinalar, julgando-as em falsa ou verdadeira. As sentenças abordam fatos relevantes e que por falta de conhecimento a respeito causam dúvidas nas pessoas e podem levar à negação da vacina, fato que pode provocar sérias complicações para os serviços de saúde e para a sociedade.

Dentre os fatos elencados no jogo que são considerados falsos, estão: Vacinas proporcionam 100% de proteção; Vacina contra o vírus influenza provoca a gripe; Ter contato com alguém já infectado ajuda na cura da catapora; Crianças só podem receber uma vacina por vez; As vacinas contêm mercúrio que é perigoso; É melhor ser imunizado por meio da doença do que pelas vacinas.

Para Maciel e Quaresma (2021) as vacinas são produzidas com a finalidade de induzir uma resposta imunitária na pessoa vacinada, preparando-a para combater o agente infeccioso caso entre em contato com ele. Elas, portanto, não impedem que a pessoa possa contrair a doença, mas evita as formas graves dela. Além disso, os autores ressaltam que algumas vacinas são produzidas a partir do vírus enfraquecido ou atenuado, como é o caso da vacina da gripe, mas que é incapaz de provocar a doença.

Convém enfatizar que não existe evidência científica de que o contato com a pessoa já infectada cura a catapora. Outro ponto a destacar é que não há problemas em tomar mais de uma vacina por vez, pois existem as vacinas combinadas, como é o caso da tríplice viral, fazendo com que as crianças recebam menos injeções e sintam menos desconforto. Dessa forma, é possível reduzir as visitas aos estabelecimentos de saúde, proporcionando economia de tempo e dinheiro (OPAS, 2021).

Explicita-se também que o mercúrio usado para conservar as vacinas é seguro e não há evidências de que pode causar riscos à saúde (OPAS, 2021). Segundo Pasternak e Orsi (2021), o mercúrio utilizado como conservante de certas vacinas não é o mesmo encontrado em termômetros. Além disso, a quantidade utilizada é muito pequena e não há nenhuma evidência de que o mercúrio usado nas vacinas tenha causado algum tipo de problema de saúde nos indivíduos vacinados. Cabe destacar que o preço a ser pago pela imunização, através da infecção natural, pode ser muito alto, podendo causar complicações graves ou até mesmo levar à morte (OPAS, 2021).

Dentre as sentenças consideradas verdadeiras estão: A vacina contra SARS-CoV-2 pode causar febre; Tomar a mesma vacina duas vezes não faz mal; Com a vacinação, há a formação de anticorpos e imunização do organismo; A vacina HPV pode prevenir o câncer;

Deixar de vacinar crianças faz com que doenças já extintas voltem a se manifestar; Vacinas contribuíram para o controle de antigas epidemias.

No que tange às reações adversas, as vacinas podem provocar reações leves como febre. Após sua administração, no entanto, os efeitos colaterais são raros, principalmente os mais graves. As vacinas são produzidas com a finalidade de proporcionar ao organismo a produção de anticorpos, tornando-o imune ou resistente a uma doença infecciosa; lembrando que para estar imunizado de fato é preciso tomar todas as doses recomendadas. Ademais, a imunização previne e evita doenças, incapacidade e mortes por enfermidades preveníveis por vacinas (OPAS, 2021).

As vacinas têm uma importância ímpar e têm se mostrado eficientes no controle e erradicação de várias doenças, ainda, têm um potencial excepcional de recuperação de pandemias (PARIHAR; KAUR; SINGH, 2021; VIGNOLI; RABELLO; ALMEIDA, 2021). Desse modo, a recusa em vacinar-se pode ocasionar queda na cobertura vacinal, reduzindo a imunidade de grupo, com repercussões sérias na saúde pública, trazendo de volta doenças graves, preveníveis por vacina, até então erradicadas (CAMARGO JR, 2020).

O Jogo cujo título é “Sistema imunológico” é um jogo de combinação, contendo 5 termos com 5 sentenças passíveis de serem combinadas. O jogo aborda o funcionamento do sistema imunológico, tema importante para saber como atua o nosso sistema de defesa contra o patógeno invasor, em especial, o vírus da Covid-19, além de ter clareza sobre a importância e atuação das vacinas no combate aos antígenos. Ademais, o jogo traz a definição de sistema imunológico, de anticorpos, de vacina, de antígeno, bem como, o nome do vírus responsável por causar a Covid-19.

O conhecimento sobre a atuação e importância das vacinas é fundamental para que os indivíduos vacinem seus filhos e a si próprios, aumentando os índices de cobertura vacinal, evitando, assim, o reaparecimento de doenças antigas que haviam sido controladas por vacinas. Para Bivar *et al.* (2021) as evidências científicas mostram que a eliminação ou o controle de doenças transmissíveis está intimamente ligada à imunidade coletiva ou de rebanho, mas para atingir a imunidade de rebanho é necessário que a cobertura vacinal alcance ou fique perto do índice tido como ideal.

Sendo o sistema imunológico algo inerente ao funcionamento do corpo humano, é importante conhecer, entender e compreender toda sua dinâmica de funcionamento e atuação, sistema este que para, Maciel e Quaresma (2021), de forma sintetizada, é responsável pela defesa do corpo contra agentes invasores capazes de provocar doenças.



A página criada dentro do site WIX discorre sobre “vacinas”, abordando três tópicos, sendo que o primeiro versa sobre o que é vacina e sua função, no qual definem o imunobiológico como preparação biológica que fornece imunidade, cuja função é preparar o organismo para combater uma doença de maneira eficaz. O segundo tópico discorre sobre o surgimento da vacina que se deu a partir de estudos realizados pelo médico inglês Edward Jenner e, por fim, o terceiro tópico aborda o efeito da vacina no corpo humano, a qual estimula uma resposta imunitária criando células de memória para proteger o organismo contra a ação de vírus e bactérias.

No que tange ao surgimento da vacina, Edward Jenner (1749-1823) foi o responsável pela criação da primeira vacina que se tem registro, após observar que as pessoas que haviam sido contaminadas pela varíola bovina tornaram-se imunes à varíola. Ele desenvolveu a vacina que se revelou extremamente eficaz no combate da varíola humana, mudando completamente a concepção em torno de prevenção de doenças (TORRES; RODRIGUES, 2022).

Convém enfatizar, que o conteúdo divulgado na página se torna relevante, no sentido de fornecer informações importantes, precisas e com uma linguagem simples e de fácil compreensão, a fim de ampliar o conhecimento dos leitores sobre vacina e sistema imunológico. Tudo isso, tendo em vista que, diante da pandemia da Covid-19, houve vários contratemplos, principalmente relacionados às vacinas, em função da falta de conhecimento de muitas pessoas e das constantes desinformações divulgadas nas mídias digitais por grupos negacionistas.

É importante mencionar a postura do então presidente da república na época, diante da pandemia da Covid-19, que, de acordo com Bezerra, Magno e Maia (2021), realizou em 2020 vários discursos negacionistas, como exemplo podemos citar: minimização da gravidade da pandemia, afirmando que a Covid-19 era só uma “gripezinha”, que a pandemia já estava no finalzinho, apoiando o uso de medicamentos como a cloroquina, comprovadamente ineficaz no tratamento da doença, e colocando em dúvida a eficácia e eficiência da vacina, afirmando que quem tomasse a vacina se transformaria em jacaré.

Contudo, para Bartelmebs, Venturi e Sousa (2021, p. 70),

[...] a ciência tem dificuldades em dialogar com a sociedade. A divulgação científica é precária no Brasil e, quando existe, ocorre de forma complexa, utilizando uma linguagem que não é a mesma linguagem da sociedade.

Essa falta de compreensão da ciência pelas pessoas pode influenciar a não adesão ao processo de vacinação e à adoção das medidas de prevenção adotadas no combate à Covid-19.

Assim sendo, a comunicação entre os órgãos de saúde e a população precisa ocorrer de forma clara, a fim de orientar a tomada de decisão, contribuindo para a promoção da informação e combate à desinformação (TORRES; RODRIGUES, 2022).

Salienta-se que um dos pontos que vêm sendo questionados em relação à vacina é quanto a sua segurança e eficácia, principalmente da vacina contra a Covid-19. Nesse sentido, Pasternak e Orsi (2021) destacam que essa atitude tem causado problemas e preocupações para a saúde pública, pois doenças antigas têm reaparecido e provocado mortes. Em adição, eles sublinham que no passado uma a cada cinco crianças morriam em decorrência de alguma doença infecciosa antes de completar cinco anos e que graças às vacinas essas doenças que aterrorizavam a população e ceifavam a vida de muitas crianças foram controladas ou erradicadas.

O infográfico intitulado “Cobertura vacinal 2022” versa sobre a cobertura vacinal a nível de Brasil das vacinas contra o sarampo e a poliomielite até o mês de outubro de 2022, segundo dados do Ministério da Saúde (MS). Os dados mostram que, para o sarampo, a cobertura atingiu apenas 50,69% e da poliomielite 65,74% quando o ideal é de 95%. Já a nível municipal traz somente informação sobre a poliomielite, dados fornecidos pela Secretaria Municipal de Saúde (SMS) com cobertura até outubro de 2022 de apenas 79,6%.

A baixa cobertura vacinal tem sido motivo de preocupação para as autoridades de saúde, pois quando parte da população deixa de ser vacinada, criam-se grupos de indivíduos suscetíveis, o que pode facilitar a circulação da doença, afetando não só aqueles que se recusaram a vacinar, mas os que não puderam ser vacinados por apresentar complicações de saúde ou para os quais não se recomenda a vacina, ou os que ainda não possuem a idade recomendada para a vacinação. Lembrando que quanto maior for o número de pessoas vacinadas, maior a proteção ofertada pela vacina, inclusive para os não vacinados (imunidade de rebanho). Quando há uma redução na imunidade de rebanho pode ocorrer o retorno da doença, e as pessoas não vacinadas são as mais vulneráveis (PASTERNAK; ORSI, 2021).

O infográfico cujo título é “Vacinas” discorre sobre definição de vacina e como as mesmas são feitas, dando ênfase nas plataformas utilizadas na fabricação das vacinas Covid-19, sendo elas: vírus atenuado ou inativo, subunidades, genéticas e de vetor viral.

A plataforma de vacina mais antiga, chamada de primeira geração, é a que usa vírus atenuados ou inativos incapazes de provocar a doença, mas que estimulam o sistema imune a produzir anticorpos. A de segunda geração contém as vacinas de subunidade, que não mais utilizam microrganismo inteiro, mas toxinas desnaturadas ou ainda proteínas purificadas. Por fim, temos as de terceira geração que incluem as de vetor viral, que utilizam um vírus

inofensivo que carrega parte do material genético do vírus causador da doença em questão, e as genéticas que utilizam somente a informação genética do vírus que provoca a doença (PASTERNAK; ORSI, 2021). Apesar de serem feitas de forma diferente todas as vacinas têm o mesmo princípio, estimular o sistema imunológico a produzir anticorpos.

O infográfico intitulado “Fatores que têm interferido na cobertura vacinal” elenca 10 fatores que têm interferido na cobertura vacinal, sendo eles: negacionismo; movimento antivacina; falta de acesso aos imunizantes; hesitação vacinal; pandemia da Covid-19; diminuição da percepção de risco das doenças preveníveis por vacina; aumento da percepção de risco de eventos adversos pós-vacina (EAPV); crise político-econômica; diminuição do apoio governamental ao SUS e difusão, por redes sociais, de informações distorcidas sobre vacinas.

Assim, para Costa *et al.* (2022), o negacionismo está entre os fatores que têm contribuído de forma significativa para que apenas 62,3% da população mundial tenha recebido pelo menos uma dose da vacina Covid-19 até fevereiro de 2022. No Brasil, apesar do alto grau de adesão da população às vacinas, e do Plano Nacional de Imunização (PNI) ser considerado um exemplo mundial, até fevereiro de 2022, somente 71,8% da população possuía protocolo vacinal completo e 10,6% tinha recebido apenas uma dose da vacina. Ademais, o grupo de não vacinados ou com protocolo vacinal incompleto é constituído em parte por negacionistas, formados na sua maioria por crianças e idosos, pobres e com baixo nível de escolaridade, todos vítimas de notícias falsas ou da falta de uma política de comunicação e educação em saúde.

O movimento antivacina tem tido grande influência na decisão das pessoas em recusar a tomar não só a vacina contra a Covid-19, mas outras vacinas que fazem parte do calendário vacinal. Nas palavras de Vignoli, Rabello e Almeida (2021, p. 20) os grupos antivacina, formados por “cidadãos providos de certezas contra a vacinação e de ideias nocivas em relação às vacinas e aos raros efeitos adversos, não se contentam e divulgam, propagam e difundem conteúdos que creem ser verídicos ou exatos”, provocando a difusão por redes sociais de informações distorcidas. Destaca-se que mesmo essas ideias não tendo sustentação científica, acabam fazendo com que as pessoas tenham dúvidas em relação ao imunobiológico e se recusem a vacinar.

Vignoli, Rabello e Almeida (2021) salientam que os grupos antivacina fomentam o argumento de que a vacina tem uma ação destrutiva para o corpo e para a saúde, aumentando a percepção do risco de eventos adversos pós-vacinação (EAPV) na população. De acordo com a OPAS (2021) há um sistema rigoroso de monitoramento para verificar e analisar

qualquer sinal de eventos adversos relacionados à vacina, sendo que a maioria das reações são leves e os efeitos colaterais graves são raros. O risco maior é não se vacinar, pois é mais fácil sofrer graves lesões em decorrência de uma doença infectocontagiosa prevenível por vacina do que pela vacina (OPAS, 2021; VIGNOLI; RABELLO; ALMEIDA, 2021).

O grande sucesso que as vacinas alcançaram ao erradicar, eliminar ou controlar doenças infectocontagiosas tem provocado na população a diminuição da percepção de risco de doenças, em função de muitos não terem vivenciado e visualizado, por exemplo, crianças com a poliomielite, doença que quando não causava a morte deixava terríveis sequelas nas crianças e, com isso, tem levado à hesitação vacinal, que se caracteriza pelo atraso em aceitar ou a recusar a vacina, independentemente da oferta e disponibilidade pelos serviços públicos de saúde (SATO, 2020; PASTERNAK; ORSI, 2021).

A pandemia da Covid-19 trouxe grandes dificuldades na execução de serviços essenciais nos sistemas de saúde mundial, dentre eles os programas de imunização, pois para vacinar há a necessidade do comparecimento presencial à unidade de saúde e, com as medidas de prevenção para diminuir a transmissão do vírus, como o distanciamento social, não era possível deslocar-se até o estabelecimento de saúde. Além disso, o medo dos pais em expor seus filhos ao vírus da Covid-19 ao levá-los às unidades básicas de saúde teve grande contribuição para a queda da cobertura vacinal (SATO, 2020).

No que tange à falta de acesso aos imunizantes, esta está atrelada a diversos fatores, como a irregularidade no fornecimento das vacinas devido a problemas de produção, ocorrido principalmente nos últimos anos, à grande extensão territorial do Brasil e à ampliação no número de salas de vacinas em todo país. Tudo isso têm aumentado a complexidade em manter todos esses serviços abastecidos. A falta da vacina, mesmo que por um curto período, pode fazer com que o responsável pela criança não tenha tempo de voltar à unidade básica de saúde em outro momento para a vacinação. Ademais, tendo em vista o contexto vacinal Brasileiro, para democratizar o acesso às vacinas, principalmente em locais remotos, é preciso investir em uma rede de logística informatizada de distribuição e armazenamento para otimizar o uso dos insumos e atender à demanda (DOMINGUES *et al.*, 2020).

No entanto, com a diminuição do apoio governamental ao Sistema Único de Saúde (SUS) no que tange aos investimentos e desenvolvimento de políticas públicas de saúde, por parte do governo anterior, o PNI perdeu seu protagonismo no gerenciamento de campanhas de vacinação, inclusive da Covid-19. Vários foram os tropeços e embates do governo federal no gerenciamento da pandemia, que vai desde a negação da pandemia a problemas relacionados

à produção e ao processo de vacinação, o que gerou uma crise política e econômica (MACIEL *et al.*, 2022).

O infográfico com o título “A vacina Covid-19 funciona?” utilizou-se do gráfico elaborado pelo observatório Covid-19 da FIOCRUZ, no qual há a interpretação do gráfico, demonstrando que a vacina da Covid-19 funciona. Para tanto, explicitou-se no infográfico que o número de mortes por Covid-19 foi se tornando menor à medida em que o processo vacinal avançava. Ele também ressalta que, mesmo que o número de casos de contaminação pela doença tenha atingido um patamar altíssimo entre os meses de dezembro de 2021 e janeiro de 2022, o número de mortes foi pequeno. Destacou ainda que esse fato só foi possível em função do bom funcionamento da vacina e que, por meio da vacinação, erradicou-se várias doenças.

Desta forma, salienta-se que o infográfico deixou claro para os leitores que não só a vacina Covid-19, mas todas as vacinas funcionam, são seguras, eficazes e dispostas como importantes aliadas no controle de doenças infecciosas. Nas palavras de Pasternak e Orsi (2021) as vacinas têm-se mostrado eficazes e seguras na erradicação de várias doenças infecciosas há mais de 60 anos, protegendo os indivíduos contra doenças pavorosas, que provocam sofrimento, sequelas e podem levar à morte.

O vídeo intitulado “Top 5 *Fake News* sobre a Covid-19” destaca cinco dentre as principais *Fake News* divulgadas no período pandêmico, que acabaram provocando alvoroço e dúvidas na população, dificultando o controle da Covid-19. As *Fake News* elencadas foram: pesquisa recente indica a hidroxiquina como o tratamento mais eficaz contra o coronavírus; quem tomar a vacina vira jacaré; a vacina contra a Covid-19 vai modificar o DNA dos seres humanos, a vacina contra a Covid-19 tem chip líquido e inteligência artificial para controle populacional e, por último, a Coronovac não tem comprovação científica.

No Brasil, a campanha pela adoção da cloroquina ou hidroxiquina no tratamento contra a Covid-19 deu-se em uma live do então presidente da república, na qual ele mencionou que os Estados Unidos haviam liberado uma droga promissora para tratar a Covid-19. Apesar de várias pesquisas apontarem que tal medicamento não possuía nenhuma eficácia no tratamento ou na prevenção do Covid-19, e ainda chamar a atenção para os possíveis efeitos colaterais na administração desse medicamento, em março de 2020, o presidente determinou que o exército brasileiro aumentasse a produção de cloroquina em seus laboratórios, e posteriormente a Anvisa liberou o uso do medicamento para pacientes graves. Em maio do mesmo ano, o Ministério da Saúde liberou a prescrição médica da cloroquina ou

hidroxicloroquina para o tratamento da Covid-19 em qualquer estágio da doença, o chamado “tratamento precoce” (LIMA *et al.*, 2022; LIRA *et al.*, 2022).

Em relação às notícias falsas sobre vacinas, estas são apontadas como uma ameaça à vida, por alterarem o DNA humano, por conterem um chip líquido e inteligência artificial para controle populacional, e transformarem pessoas em jacaré, acrescentando, ainda, que a Coronavac não tem comprovação científica. No entanto, os órgãos responsáveis por liberarem as vacinas afirmam que os imunizantes são confiáveis e mostraram segurança aceitável, além de serem realizados testes rigorosos durante todo o processo de seu desenvolvimento para atestar sua segurança (ARNDT *et al.*, 2021; LIRA *et al.*, 2022).

Para Arndt *et al.* (2021, p. 622) há uma “[...] convergência entre conteúdos falsos e falas do presidente da república”, o qual mostrou-se defensor do uso da hidroxicloroquina, mesmo com pesquisas apontando sua ineficácia no tratamento da Covid-19, e apontando uma desconfiança e oposição às vacinas, mesmo tendo sua segurança e eficácia comprovada. Palácio e Takenami (2020) sublinham que informações dessa ordem podem provocar confusão na cabeça das pessoas, fazendo com que não acreditem nas orientações dos órgãos oficiais de saúde.

O vídeo com o título “Lavagem das mãos” destaca pontos importantes a saber: quando devemos lavar as mãos; porque devemos lavar as mãos; como lavar as mãos corretamente. O primeiro ponto elenca algumas situações nas quais devemos lavar as mãos, como: ao chegar no local de trabalho, antes de comer ou manusear alimentos, após ir ao banheiro, tocar em animais, assoar o nariz, tossir ou espirrar, usar transporte público, entre outros. No segundo ponto ressalta o porquê e a importância de lavar as mãos, inferindo que essa atitude é uma das melhores formas de cuidarmos da saúde e evita a contaminação por microrganismos responsáveis por causar doenças, como a da Covid-19, além disso, observa que apenas jogar água nas mãos não é suficiente para matar os agentes patogênicos. E, por fim, o terceiro tópico mostra como fazer a lavagem correta das mãos.

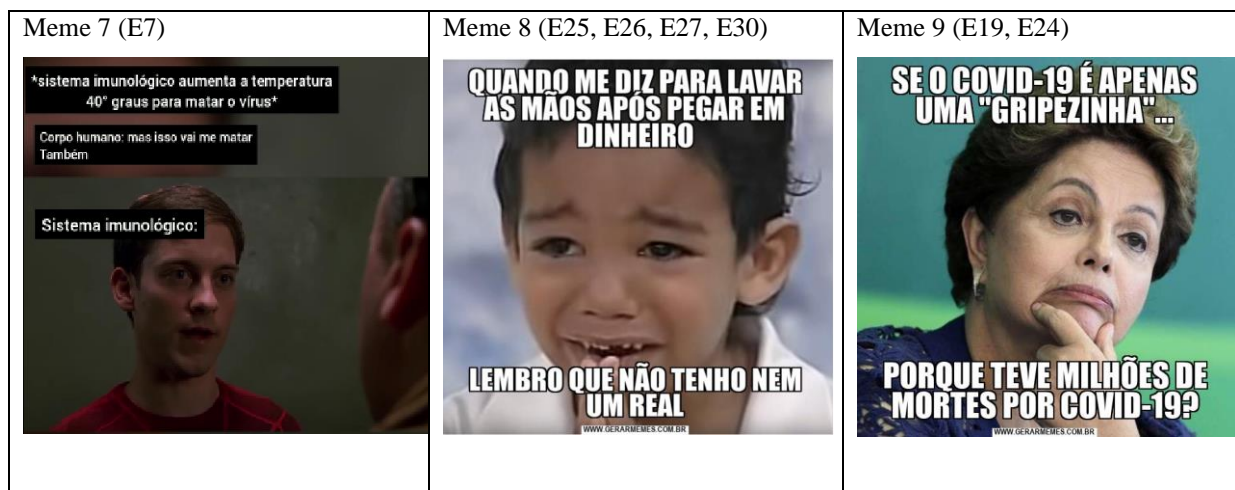
Pasternak e Orsi (2021, p. 46) afirmam que “o hábito de lavar as mãos é considerado pelo Centro de Controle de Doenças dos EUA como a atitude mais importante para evitar infecções”. Os seres humanos necessitam adotar hábitos de higiene para a sua sobrevivência e, com a pandemia da Covid-19, a necessidade da lavagem das mãos tem sido reforçada e que, apesar de ser um método simples, tem se mostrado eficiente tendo em vista que o sabão desnatura as proteínas do capsídeo do vírus tirando a capacidade de provocar a doença (SIMPLICIO *et al.*, 2020).

A lavagem das mãos está entre as medidas de prevenção da infecção pelo vírus SARS-Cov-2 e tem como propósito diminuir a disseminação do vírus. No entanto, as formas clássicas de prevenção, como os hábitos de higiene, que têm grande relevância para a saúde pública, ainda encontram resistência no processo de implementação (PALÁCIO; TAKENAMI, 2020).

Os estudantes também produziram *memes* sobre as temáticas discutidas, tendo em vista que são facilmente difundidos devido a seu viés humorístico e, também, por possuir um viés provocativo que estimula a reflexão e a crítica em relação aos temas abordados, além deles estarem presentes na comunicação diária das pessoas, principalmente entre os jovens (COSTA; ALBUQUERQUE, 2021). Ademais, o *meme* é um dentre tantos outros recursos pedagógicos utilizados com a finalidade de gerar e compartilhar informações de maneira rápida nos meios digitais (SIMPLÍCIO *et al.*, 2020). No Quadro 17 estão os memes produzidos pelos estudantes.

**Quadro 17 - Memes produzidos pelos estudantes**

<p>Meme 1 (E3, E4, E9)</p> 	<p>Meme 2 (E18, E22, E32)</p> 	<p>Meme 3 (E17, E21, E28, E33)</p> 
<p>Meme 4 (E11, E14, E15)</p> 	<p>Meme 5 (E1, E2)</p> 	<p>Meme 6 (E5, E6)</p> 



Fonte: Dados coletados durante a pesquisa (2022)

A elaboração de *memes* pelos estudantes proporcionou momentos de desafio, de protagonismo, de colaboração, de reflexão e de criticidade, pois de acordo com Costa e Albuquerque (2021), para elaborar um *meme* é preciso fazer uma reflexão crítica sobre a temática que se pretende veicular na mensagem, além de saber utilizar os elementos verbais e visuais mais apropriados.

Nesta perspectiva, trabalhar com o *meme* no processo pedagógico atende aos preceitos do STEAM que visa a formação integral dos estudantes, levando em consideração habilidades, colaboração, autonomia, protagonismo e pensamento criativo, a fim de que sejam capazes de viver em um mundo onde as transformações são constantes (LORENZIN; ASSUMPCÃO; BIZERRA, 2018). Além disso, o STEAM desafia os estudantes a participarem de forma plena e ativa do seu processo de ensino e aprendizagem, no qual se aprende e se ensina simultaneamente (YAKMAN, 2008).

Observa-se nos *memes* 1, 2, 3 e 4 que os estudantes abordam a temática vacina, demonstrando o conhecimento adquirido em relação ao tema, ressaltando assuntos importantes que tiveram grande destaque no transcorrer da pandemia da Covid-19. Os assuntos sobre vacinas elencados nos *memes* foram: *Fake News*, importância, eficiência e eficácia.

O meme 1 traz à tona uma das *Fake News* que foi amplamente difundida por grupos negacionistas da vacina que afirmam que a vacina tríplice viral (MMR) causa autismo. Esta informação surgiu após ser publicado na revista Lancet em 1998, pelo médico Andrew Wakefield, um artigo que associava o autismo à vacina MMR. A versão de que a vacina MMR causa autismo ainda permanece nos dias atuais e é amplamente difundida através dos discursos dos grupos antivacina, mesmo depois de ter sido refutada pela comunidade



científica a partir de estudos, sendo um deles realizado ao longo de dez anos com 650 mil crianças no qual ficou provado que a vacina MMR não causa o autismo (CANCIAN, 2020; VIGNOLI; RABELLO; ALMEIDA, 2021).

Outro ponto destacado no *meme* 1 é a prevenção do câncer pela vacina HPV (Vírus Papiloma Humano). O Vírus do Papiloma Humano provoca várias infecções no trato reprodutivo e é responsável por causar uma variedade de cânceres e outras condições em homens e mulheres, sendo a vacina a melhor maneira de prevenir o HPV e evitar um câncer no futuro. Dessa forma, os estudantes retratam a importância das vacinas na prevenção de doenças, que podem gerar altos custos aos cofres públicos no seu tratamento e que, muitas vezes, pode levar à morte do indivíduo.

O *meme* 2 levanta o questionamento sobre a segurança, enquanto o *meme* 3 a eficiência da vacina contra a Covid-19, algo que foi muito discutido e questionado durante a pandemia, principalmente quando surgiram as primeiras vacinas contra a doença. Neste período houve a divulgação de uma enxurrada de informações falsas sobre o imunobiológico, divulgadas principalmente por grupos negacionistas da vacina, fazendo com que as pessoas duvidassem da eficácia e eficiência da vacina e se recusassem a se vacinar.

Para Bivar *et al.* (2021) as vacinas são seguras e eficazes, pois a vacinação é um dos maiores casos de sucesso da medicina e tem se mostrado eficiente na prevenção e redução da mortalidade de pessoas por doenças infecciosas. Ademais, as vacinas, antes de serem aprovadas, passam por testes rigorosos e após a aprovação é realizado monitoramento com o propósito de observar e avaliar os efeitos adversos que possam surgir após a aplicação da vacina (OPAS, 2021; MACIEL; QUARESMA, 2021).

Convém enfatizar que diante deste cenário de ascensão dos grupos antivacina é fundamental que os sujeitos façam uma leitura coerente da realidade e sejam capazes de filtrar as informações disponíveis para que façam as escolhas corretas (FONSECA; DUSO, 2020). Nesse sentido, os professores de Ciências da Natureza precisam adotar abordagens de ensino que trabalhem a partir de temáticas atuais ligadas às vivências dos estudantes, proporcionando discussões por meio de saberes e contextualização da ciência (SIMPLICIO *et al.*, 2020). Dessa forma, estarão preparando pessoas que sejam capazes de enfrentar os desafios que venham a surgir no futuro e a tomarem decisões acertadas, tendo como base a ciência, no intuito de transformar para melhor o mundo ao seu entorno.

O *meme* 4 revela uma das *Fake News* mais famosas e que foi proferida por uma autoridade política do mais alto escalão, uma colocação incoerente e sem sentido. A imagem retrata bem o absurdo da colocação, por sinalizar a impossibilidade de tomar a vacina e virar

jacaré, ou seja, a pessoa morreu, está só o esqueleto e não se transformou no réptil. Tal fato nos remete ao passado, precisamente na revolta da vacina quando um dos argumentos usados pelos indivíduos para não tomar a vacina era de que o imunobiológico poderia “[...] deixar a face da pessoa com forma parecida de um bezerro”, em virtude de as primeiras vacinas contra a varíola terem sido feitas com fluidos retirados de lesões de vacas com a varíola bovina (FONSECA; DUSO, 2020, p. 4).

Os *memes* 5 e 6 abordam a relação entre vacina e sistema imunológico, sendo o meme 5 um vídeo que está disponível para visualização no Instagram® da escola. Ambos os memes fazem referência à produção de anticorpos após tomar a vacina da Covid-19, sendo que o meme 5 ressalta a importância do esquema vacinal completo de 3 doses, contra a Covid-19, na produção de anticorpos. Já o meme 6, além de evidenciar a importância de o esquema vacinal estar completo, ressalta que o indivíduo imunizado está preparado para combater de forma rápida o vírus que porventura venha a invadir o organismo.

Explicita-se que as vacinas interagem com o sistema imunológico, com o objetivo de fornecer uma resposta imunitária parecida com a gerada de forma natural após a infecção, contudo, sem que o indivíduo fique doente e sem colocá-lo em risco (OPAS, 2021). No entanto, cabe salientar que, para estar de fato imunizado, é necessário tomar todas as doses recomendadas de cada vacina. Caso isso não ocorra, o sujeito está apenas vacinado. Estar imunizado implica em dizer que há um risco pequeno de desenvolver a doença e suas consequências e essa imunidade ajuda a combater o vírus caso venha a invadir o organismo (MACIEL; QUARESMA, 2021).

O *meme* 7 relaciona o sistema imunológico com a febre que se caracteriza pelo aumento da temperatura corporal e funciona como um indicativo de que algo não está bem no organismo. Apesar da febre ser vista como um problema, ela tem grande importância para o organismo, pois o aumento de temperatura tem relação com a resposta imunológica, ou seja, o sistema imunológico está tentando combater o agente estranho que invadiu organismo, tendo em vista que, de acordo com Maciel e Quaresma (2021), o sistema imunológico é responsável por produzir anticorpos para combater os agentes estranhos que invadem o organismo. No entanto, a febre se torna perigosa quando chega perto ou até mesmo atinge os 40° Celsius, pois pode causar complicações graves ao indivíduo.

O *meme* 8 aborda a lavagem das mãos, medida importante na prevenção de doenças causadas por microrganismos, como é caso da Covid-19. Neste sentido, Simplício *et al.* (2020) e Costa e Albuquerque (2021) destacam que a lavagem das mãos com água e sabão, apesar de ser uma medida simples de higiene, desponta como uma importante profilaxia à

infecção, tendo em vista que os vírus são constituídos por proteínas em seu capsídeo, e o sabão atua nessas proteínas, provocando a desnaturação, interferindo, assim, na patogenicidade do vírus.

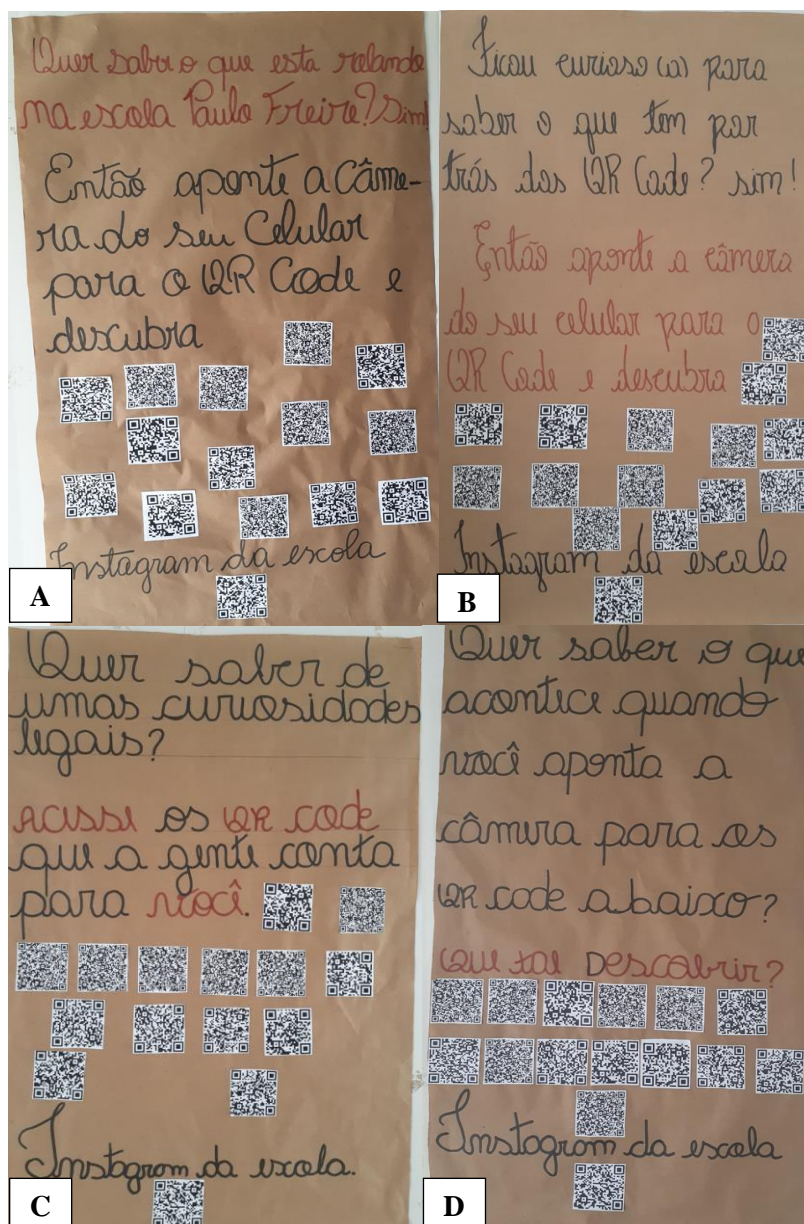
O *meme* 9 remete-se a uma crítica social, na qual a pandemia da Covid-19 é caracterizada como uma “gripezinha”, fazendo alusão ao pronunciamento do chefe do executivo brasileiro, feito em rede nacional, por meio de rádio e televisão, em meados de março de 2020 (COSTA; ALBUQUERQUE, 2021). Por outro lado, ressalta-se a contradição em dizer que a Covid-19 é apenas uma “gripezinha”, pois ela causou milhões de mortes por todo o mundo e isso prova que não se deve minimizar a gravidade da doença causada pelo vírus SARS-Cov-2, pois uma gripezinha não mata as pessoas.

Depreende-se que a reflexão apresentada no *meme* 9, mostra que o gênero meme pode fomentar nos leitores o entendimento de que o desrespeito por parte dos governantes em relação aos conhecimentos científicos pode acarretar consequências desastrosas para a sociedade (COSTA; ALBUQUERQUE, 2021).

Com o objetivo de aguçar a curiosidade dos estudantes da escola e dos visitantes, os estudantes participantes da pesquisa confeccionaram quatro cartazes com frases de impacto criadas por eles, além dos QRCode do material elaborado por eles, a fim de facilitar o acesso ao material, ampliar o número de visualizações e, conseqüentemente, abranger um público maior. Tendo em vista que a finalidade da produção do material é a sensibilização das pessoas em relação aos temas abordados, os cartazes (Figura 13) foram fixados em locais estratégicos, onde há maior circulação de pessoas, como o refeitório, o rol de entrada próximo à coordenação e o corredor principal.

Para Freire (2019a, p. 15) a curiosidade como inquietude indagadora, cujo objetivo é de descobrir algo, é parte inerente do fenômeno vital, além disso, afirma que “não haveria criatividade sem a curiosidade que nos move e que põe pacientemente e impacientemente diante do mundo que não fizemos, acrescentando a ele algo que fazemos”.

**Figura 13** - Cartazes de divulgação



Fonte: Dados coletados durante a pesquisa (2022)

Denota-se que os estudantes usaram o pensamento criativo ao elaborarem os cartazes, pois a partir do uso de frases de impacto e QR Code buscaram acessar a curiosidade das pessoas em saber do que se tratava. Para Freire (2019a) uma das tarefas do processo educativo é o desenvolvimento da curiosidade crítica.

No desenvolver das atividades os estudantes se mostraram interessados e motivados a produzir o material digital, além de mostrar o potencial criativo e reflexivo em relação às temáticas trabalhadas no produto final. De acordo com Moran (2015, p. 17), para que os estudantes sejam criativos “[...] eles precisam experimentar inúmeras novas possibilidades de mostrar sua iniciativa”.

A DRC/MT ressalta a importância de trazer para o ambiente escolar assuntos que despertem o interesse e façam parte do contexto dos estudantes (MATO GROSSO, 2018). Silva *et al.* (2017) acrescenta que é preciso adotar metodologias motivadoras, com desafios para serem resolvidos pelos estudantes, despertando a vontade de pesquisar a partir de problemas reais vivenciados por eles, proporcionando o desenvolvimento da reflexão crítica e da criatividade.

Destaca-se que houve a cooperação entre os estudantes no desenvolver das atividades desde a pesquisa até a elaboração do produto final. Neste aspecto, Bacich e Holanda (2020, p. 64) salientam a importância de haver a cooperação entre os estudantes no desenvolver de atividades STEAM, para que “[...] possam realizar escolhas, organizar a divisão do trabalho e tomar decisões em conjunto”.

O uso da tecnologia para desenvolver a atividade fez com que os estudantes se sentissem à vontade e motivados, já que a tecnologia faz parte de suas vivências, pois estão conectados ao mundo digital, principalmente através dos telefones celulares. Nesse sentido, o incentivo do uso de tecnologia no ambiente escolar estimula a construção do conhecimento científico e proporciona uma aprendizagem significativa (SIMPLÍCIO *et al.*, 2020). Colaborando com esta ideia, Moran (2018, p. 11) salienta que “a tecnologia em rede e móvel e as competências digitais são componentes fundamentais de uma educação plena”. Ainda segundo Moran (2018, p. 12) o uso das tecnologias digitais no processo educativo aumenta “as possibilidades de pesquisa, autoria, comunicação e compartilhamento em rede, publicação, multiplicação de espaços e tempos [...]”, além de possibilitar a visualização dos resultados, dos avanços e das dificuldades.

Nesse pensar, uma das possibilidades de mediar estudos sobre a pandemia da Covid-19 é fazer uma aproximação com a linguagem adotada pelos estudantes, tomando sempre o cuidado para não perder o respeito e o rigor científico, tornando as aulas mais interessantes e motivadoras, proporcionando, assim, uma aprendizagem mais significativa dos conteúdos de Ciências da Natureza (COSTA; ALBUQUERQUE, 2021). Portanto, é importante que os estudantes desenvolvam competências e compreendam a importância e as características da Ciência, além de entender como ela se relaciona com o contexto social, econômico e político (TORRES; RODRIGUES, 2022).

Diante do exposto, fica evidente que a abordagem STEAM pode contribuir de forma significativa para o desenvolvimento das habilidades e competências preconizadas pela BNCC e DRC/MT, tendo em vista que se utiliza das metodologias ativas a fim de possibilitar o desenvolvimento pleno do cidadão.

Na atualidade se faz necessária a mudança de postura dentro da sala de aula com a utilização de novas metodologias a fim de formar sujeitos ativos, críticos, reflexivos, capazes de atuar no mundo de forma autônoma, usando seus conhecimentos para transformá-lo para melhor. A abordagem STEAM torna-se relevante, pois coloca o estudante como protagonista do processo de ensino e aprendizagem, no qual se aprende fazendo, colocando a mão na massa, sempre trabalhando na perspectiva de resolução de problemas reais e que fazem parte de suas vivências.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao analisar os resultados dessa pesquisa, constatou-se que frente à pandemia da Covid-19 que vivenciamos a partir de 2020 o mundo tem enfrentado também uma infodemia, em que as informações se dissipam de maneira acelerada. Muitas delas são distorcidas com propósitos obscuros e a ciência vem sendo atacada numa tentativa de ser descredibilizada perante à sociedade. Sendo assim, cabe salientar que ter acesso à tecnologia e à informação não significa ter conhecimento sobre elas, mas é necessário que os sujeitos façam uma reflexão crítica sobre estas informações. Nesse sentido, a escola precisa adotar metodologias de ensino que relacionem o conhecimento científico com o cotidiano dos estudantes no intuito de prepará-los para enfrentar os desafios do mundo contemporâneo.

Ao longo do tempo o ensino de Ciências da Natureza sofreu alterações em função das orientações fornecidas pelos documentos norteadores do currículo, como a BNCC aprovada em 2017. Durante essa investigação buscamos responder a pergunta de pesquisa que nos orientou durante todo percurso, ou seja, como os estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública estadual do município de Primavera do Leste (MT) reagiram frente aos estímulos da pandemia da Covid-19 com base nos conhecimentos científicos adquiridos de acordo com as competências e habilidades do componente curricular Ciências da Natureza, preconizados na BNCC, DRC/MT e previstas no STEAM?

Para responder à questão norteadora traçamos algumas ações que deram suporte e sustentaram essa busca, a saber: aplicação do Questionário a fim de analisar o conhecimento dos estudantes sobre o desenvolvimento científico e tecnológico, o acesso às informações, as vacinas, os vírus, as medidas de prevenção da Covid-19, o negacionismo e o movimento antivacina. Na sequência foi realizada uma Roda de Conversa onde foram discutidas temáticas como, vírus, vacina, pandemia e negacionismo.

Os resultados obtidos nesses dois instrumentos (QT e RC) demonstraram que os estudantes apresentam lacunas quanto aos conhecimentos relacionados a vacinas e vírus, tendo em vista que as respostas foram simplistas ou contraditórias. De acordo com esses dados, percebe-se que o saber dos estudantes em relação a estas temáticas apresenta limitações. Neste ponto cabe ao professor ofertar aulas que oportunizem e permitam aos estudantes a aquisição de conhecimentos que a princípio não tenham, mas que passarão a ter significado dentro de suas organizações conceituais.

No que tange à análise de informação acessada na internet quanto a sua veracidade percebeu-se que metade dos estudantes sabem como fazer essa análise e a grande maioria não

costuma repassar notícias sem antes fazer a checagem. Diante do crescimento da propagação de notícias falsas na atualidade, a verificação das informações acessadas se torna primordial.

No quesito desenvolvimento das habilidades e competências preconizadas na BNCC e DRC/MT para os anos finais do Ensino Fundamental do componente curricular Ciências da Natureza e que estão previstas no STEAM, observou-se que estas foram desenvolvidas de forma parcial pelos estudantes. Destaca-se que isso implica na maneira como esses estudantes lidarão com os desafios impostos pelo mundo atual.

Tendo em vista a busca de estratégias e abordagens de ensino que auxiliem os professores a trazer motivação, engajamento e protagonismo de seus estudantes nas aulas, esta pesquisa desenvolveu algumas atividades com abordagem STEAM, com o propósito de promover o desenvolvimento das habilidades e competências preconizadas na BNCC e DRC/MT.

Por meio da abordagem STEAM foi possível trabalhar as temáticas: teste rápido Covid-19, vacinas, sistema imunológico e lavagem correta das mãos de maneira satisfatória, por trazer uma forma diferenciada de trabalho alicerçada em ações transformadoras a partir da realidade do estudante, fugindo da rotina e rompendo com o método tradicional de ensino, onde há pouco envolvimento e participação do mesmo. Durante o processo de realização das palestras e oficinas os estudantes se mostraram envolvidos, interessados e participativos.

Através das atividades com abordagem STEAM, desenvolvidas pelos estudantes, foi possível perceber que houve interação, engajamento, cooperação e construção do conhecimento de maneira individual e coletiva a partir da produção de vídeos, jogos, infográficos e *memes*. Além de suscitar a motivação em estudar e fomentar a resolução de problemas, a autonomia, o pensamento crítico e reflexivo, propiciando assim, o desenvolvimento das habilidade e competências da BNCC e DRC/MT.

Percebeu-se que o uso da abordagem STEAM no ambiente de ensino, pode ajudar a promover as mudanças necessárias e exigidas nos dias atuais, ao despertar nos estudantes o interesse para os estudos, a cooperação, a participação, a autonomia, a atitude ativa, reflexiva e criativa, desenvolvendo, assim, a alfabetização científica, a fim de que possam interferir no mundo ao seu entorno de maneira a transformá-lo positivamente.

Salienta-se que um sujeito alfabetizado cientificamente tem conhecimento de como a ciência funciona, sendo capaz de lidar com a grande quantidade de informações que são disponibilizadas nos meios digitais diariamente, não acreditando e nem repassando notícias falsas propagadas por negacionistas.



Nessa perspectiva, acreditamos que este estudo poderá proporcionar aos professores uma reflexão crítica sobre sua prática pedagógica e inspirá-los a se aventurar e investir em abordagens de ensino em suas aulas que coloquem o estudante como protagonista de seu aprendizado.

Acredita-se que o tema abordado nesta pesquisa chegue até as escolas e professores por meio da publicação da dissertação e de artigos científicos, com a finalidade de que mais professores conheçam a abordagem STEAM e passem a utilizá-la em suas práticas pedagógicas, promovendo a aprendizagem com significados para seus estudantes.

No que tange à contribuição para a ciência, este estudo pretende possibilitar a compreensão de maneira mais arraigada da abordagem STEAM, que ainda é pouco conhecida pelos profissionais da educação, por ser recente no Brasil.

No que concerne à contribuição para a sociedade, o estudo se mostra relevante em função de seu caráter social, buscando formar cidadãos autônomos, críticos e reflexivos, capazes de intervir no meio em que vivem com responsabilidade e cuidado consigo e com o coletivo, para que estejam preparados, enfim, para lidar com os problemas e desafios inerentes da sociedade contemporânea.

Em relação às contribuições da pesquisa para a professora-pesquisadora, estas foram várias, a saber: crescimento pessoal e profissional, ampliação do olhar para as abordagens de ensino que instigam a participação efetiva dos estudantes no processo de ensino e aprendizagem e progresso no desenvolvimento da escrita científica.

No âmbito de ações futuras, pode-se dizer que a divulgação desta proposta pedagógica, envolvendo a abordagem STEAM, poderá contribuir como material de base para demais pesquisas, desde a educação básica até o nível superior de ensino, tendo em mente a consolidação de estratégias inovadoras para o processo de ensino e aprendizagem. Para além disso, espera-se desencadear novas discussões pela comunidade científica sobre a utilização da abordagem STEAM no ensino de Ciências da Natureza, partindo de problemáticas reais presentes no cotidiano, a fim de desenvolver nos estudantes o protagonismo, a criatividade e a reflexão crítica para que possam ser capazes de interferir no meio em que vivem com a finalidade de transformá-lo para melhor.

Por fim, ressalta-se que a reflexão e a mudança de postura dos estudantes diante de problemas que fazem parte do cotidiano deles, permite dizer que a abordagem STEAM usada para trabalhar temas como vacinas, vírus, pandemia da Covid-19, entre outros, pode ser considerada uma prática positiva para o ensino de Ciências da Natureza e para o aprendizado dos estudantes.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, Alexandre; OLIVEIRA, Leticia Fagundes de. **Conexões com a história**. 3º ed. v. 1. São Paulo: Moderna, 2016.

ANDRADE, Rodrigo de Oliveira. “**Resistencia à ciência**”. Pesquisa Fapesp, nº 284, outubro, 2019. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/resistencia-a-ciencia/>. Acesso em: 05 nov. 21.

ANTUNES, María Luz; LOPES, Carlos; SANCHES, Tatiana. Como combater as fake news através da literacia da informação? Desafios e estratégias formativas no ensino superior. BiD: **Textos universitaris de biblioteconomia i documentació**, núm. 46 (juny), 2021. Doi: 10.1344/BiD2020.46.15. Disponível em: <https://bid.ub.edu/46/antunes2.htm>. Acesso em: 12 jun. 2023.

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** [online]. vol. 21. n.51. pp. 608-626. 2021. Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/rpp/v21n51/v21n51a21.pdf>. Acesso em: 02 fev 2023.

BACICH; Lilian; HOLANDA, Leandro. **STEAM: integrando as áreas para desenvolver competências**. IN: BACICH, L.; HOLANDA, L. (Org.). STEAM, em sala de aula: a aprendizagem baseada em projetos integrando conhecimentos na educação básica. [recurso eletrônico]. Porto Alegre: Penso, 2020.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Traduzido por Luís Antero Reto, Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2016.

BARRIGA, Antónia do Carmo. Lugares (ausentes) de literacia mediática e digital. **Configurações** [Online], 31 | 2023, posto online no dia 25 maio 2023. Doi: <https://doi.org/10.4000/configuracoes.17005>. Disponível em: <http://journals.openedition.org/configuracoes/17005>. Acesso em: 05 jun. 2023.

BARTELMÉBS, 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, 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: 06 set. 2021.

BERGAMASCHI, Christyan Lemos; GONÇALVES, Mariana A. C. Lima; CAMPOS, Carlos Roberto Pires; PASSOS, Marize Lyra Silva. O uso da metodologia STEAM em sala de aula na dimensão da Educação Ambiental no currículo: reflexões iniciais. **Revista Pedagógica**, Chapecó, v. 24, p. 1-26, ano 2022. Doi: <http://dx.doi.org/10.22196/rp.v24i1.7168>. Disponível em: <https://bell.unochapeco.edu.br/revistas/index.php/pedagogica/article/view/7168>. Acesso em: 30 mai.2023.

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**, Volume 15, Número 3, set./dez. de 2021. Doi: <https://doi.org/10.22409/rmc.v15i3.50944>. Disponível em: <https://periodicos.uff.br/midiaecotidiano/article/view/50944>. Acesso em: 09 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 | e-39425. 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: 09 out. 2021.

BRAGA, Marco; GUERRA, Andreia; REIS, José Claudio. **Breve história da Ciência Moderna: Convergência de saberes**. Vol. 1, Zahar, 2011a.

BRAGA, Marco; GUERRA, Andreia; REIS, José Claudio. **Breve história da Ciência Moderna: das máquinas do mundo ao universo-máquina**. Vol. 2, 3º ed., Zahar, 2011b.

BRAGA, Marco; GUERRA, Andreia; REIS, José Claudio. **Breve história da Ciência Moderna: a belle-époque da ciência (século XIX)**. Vol. 4, 2º ed., Zahar, 2011c.

BRANCO, Emerson Pereira; BRANCO, Alessandra Batista de Godoi; IWASSE, Lilian Fávaro Alegrâncio; ZANATTA, Shalimar Calegari. Uma visão crítica sobre a implantação da Base Nacional Comum Curricular em consonância com a reforma do Ensino Médio. **Debates em Educação**, Vol. 10, Nº. 21, Maio/Ago., 2018. Doi: <https://doi.org/10.28998/2175-6600.2018v10n21p47-70>. Disponível em: <https://www.seer.ufal.br/index.php/debateseducacao/article/view/5087>. Acesso em: 05 nov 2022.

**BRASIL. Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 05 nov. 2021.

BRASIL. **Conselho Nacional de Saúde**. Resolução nº 466 de 12 de dezembro de 2012. Aprova as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 12 dez. 2012. Disponível em: [http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/cns/2013/res0466\\_12\\_12\\_2012.html](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/cns/2013/res0466_12_12_2012.html). Acesso em: 03 set. 2021.

BRASIL. **Lei nº 6.259, de 30 de outubro de 1975**. Dispõe sobre a organização das ações de Vigilância Epidemiológica, sobre o Programa Nacional de Imunizações, estabelece normas relativas à notificação compulsória de doenças, e dá outras providências. Presidência da República: Brasília, 1975. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l6259.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6259.htm). Acesso em: 25 jan 2023.

BRASIL. **Lei 8.069, de 13 de julho de 1990**. Dispõe sobre o Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA) e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 16 jul. 1990. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l8069.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8069.htm). Acesso em: 25 jan 2023.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: introdução aos parâmetros curriculares nacionais** / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/introducao.pdf>. Acesso em: 29 nov. 2022.

CALAFATE, Luis. Os Vírus são "singulares" e desafiam os paradigmas da Ciência. **Revista Multidisciplinar**, [S. l.], 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.

CALAFATE, Sara. Vírus de laboratório. **Revista Ciência Elementar**, V9(2), 031, junho de 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.

CALIL, Beatriz Mogadouro; PUGLIESE, Gustavo Oliveira. **STEM ou STEAM: Para que serve o ensino de Arte?** 2019. Disponível em: <https://porvir.org/stem-ou-steam-para-que-serve-o-ensino-de-arte/>. Acesso em: 20 out 2021.

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. 28(2), 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. Lá vamos nós outra vez: a reemergência do ativismo antivacina na Internet. **Cad. Saúde Pública** 2020; 36 Sup 2:e00037620. Doi: [10.1590/0102-311X00037620](https://doi.org/10.1590/0102-311X00037620). Disponível em: <http://cadernos.ensp.fiocruz.br/static/arquivo/1678-4464-csp-36-s2-e00037620-pt.pdf>. Acesso em: 13 nov. 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(2), 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.

CANCIAN, Natália. **Vacinas, Fake News e o papel do jornalista de saúde**. In: Fake News e Saúde. Fundação Oswaldo Cruz. Gerência Regional de Brasília, Brasília, DF, 2020, p. 53 - 57. Disponível em. <file:///C:/Users/vanus/Downloads/Fake%20news%20e%20sa%C3%BAde-2.pdf>. 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 (editoras técnicas). 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 de dez. 2022.

CHALTON, Nicola; MACARDLE, Meredith. **A história da ciência para quem tem pressa** [recurso eletrônico], tradução Milton Chaves. - 1. ed. - Rio de Janeiro: Valentina, 2017.

CHASSOT, Attico. **A Ciência através dos tempos**. 2ª edição, São Paulo, Moderna, 2004.

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

COELHO, Ana Cláudia; OLIVEIRA, Joana; RODRIGUES, Isilda. O pandemônio da Gripe Espanhola e as lições sobre o conhecimento científico de prevenção de pandemias. [RMd] **Revista Multidisciplinar**, vol.4 (2) 2022, p. 95-115. Doi: <https://doi.org/10.23882/rmd.22088>. Disponível em: <https://revistamultidisciplinar.com/index.php/oj/article/view/88/118>. Acesso em: 10 jan 2023.

COSTA, Ana Maria; CHIORO, Arthur; LAGUARDIA, Josué; FLAUZINO, Regina Fernandes. Ainda tem pandemia, mas há esperança. **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.

COSTA, Jefferson Silva; ALBUQUERQUE, Tereza Cristina Cavalcante de. Estamos siendo invadidos: discutiendo sobre los conceptos científicos relacionados con la pandemia de COVID-19 a través de la elaboración de memes. **Revista Iberoamericana de Educación**, v. 87, n. 1, p. 115-134, 9 sep. 2021. Doi: <https://doi.org/10.35362/rie8714579>. Disponível em: <https://rieoei.org/RIE/article/view/4579>. Acesso em: 03 de jan de 2023.

COSTA, Luzinete Duarte. **Perspectivas de bolsistas de iniciação científica júnior sobre contribuições das feiras de Ciências para a compreensão científica – Estudo de Caso**. Dissertação (Ensino) - Instituto Federal de Mato Grosso. Cuiabá. 2018. 154p. Disponível em: [https://ppgen.cba.ifmt.edu.br/media/filer\\_public/39/95/39952072-120a-4909-9890-031ecdd7b157/luzinete2018perspectiva\\_de\\_bolsistas\\_de\\_iniciacao\\_cientifica.pdf](https://ppgen.cba.ifmt.edu.br/media/filer_public/39/95/39952072-120a-4909-9890-031ecdd7b157/luzinete2018perspectiva_de_bolsistas_de_iniciacao_cientifica.pdf). Acesso em: 20 nov 2022.

CUNHA, Jorge Luiz da. **História e organização da educação**. 1 ed. Santa Maria, RS: UFSM, NTE, UAB, 2013. Disponível em: [https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/17131/Curso\\_Let-Esp-Lit\\_Historia-Organizacao-Educacao-Brasileira.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/17131/Curso_Let-Esp-Lit_Historia-Organizacao-Educacao-Brasileira.pdf?sequence=1&isAllowed=y). Acesso em: 20 out. 2021.

DIAS, Tatiane Maria da Silva; MELLO, Geison Jader. Aplicação da abordagem STEAM através de projeto interdisciplinar sobre a pandemia da Covid-19. **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Centro Científico Conhecer** – Jandaia-GO, v.18 n.38; p. 85, 2021. Doi: 10.18677/EnciBio\_2021D5. Disponível em: <https://www.conhecer.org.br/enciclop/2021D/aplicacao.pdf>. Acesso em: 10 out 2022.

DIAS, Tatiane Maria da Silva; MELLO, Geison Jader. Análise das competências e habilidades da área de Ciências da Natureza orientadas através da abordagem STEAM. **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, [S. I], v. 10, n. 1, p. e22013, janeiro-abril, 2022. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/13094>. Acesso em: 10 out. 2022. Doi: 10.26571/reamec.v.10i1.13094.

DIAS, Tatiane Maria da Silva; MELLO, Geison Jader. A abordagem STEAM aplicada através de projeto interdisciplinar sobre a pandemia da Covid-19. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 13, e283111334800, 2022. Acesso em: 10 nov 2022. Doi: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v11i13.34800>

DOMINGUES, Carla Magda Allan Santos; MARANHÃO, Ana Goretti K.; TEIXEIRA, Atonia Maria; FANTINATO, Francieli F. S.; DOMINGUES, Raissa A. S. 46 anos do Programa Nacional de Imunizações: uma história repleta de conquistas e desafios a serem superados. **Caderno de Saúde Pública**, 2020; 36 Sup 2:e00222919. Doi: 10.1590/0102-311X00222919. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csp/a/XxZCT7tKQjP3V6pCyywtXMx/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 20 nov 2022.

FERNANDES, Adalberto Campos. As grandes pandemias da história da Europa e os seus impactos na nossa civilização: desafios da moderna saúde pública. **Cadernos Ibero-Americanos de Direito Sanitário**, [S. l.], v. 10, n. 2, p. 19–30, 2021. Doi: <https://doi.org/10.17566/ciads.v10i2.780>. Disponível em: <https://www.cadernos.prodisa.fiocruz.br/index.php/cadernos/article/view/780>. Acesso em: 1 dez. 2022.

FERNANDES, Nídia Mara Melchiades Castelli; ZANON, Dulcimeire Aparecida Volante. Integração entre robótica educacional e abordagem STEAM: desenvolvimento de protótipos sobre a temática responsabilidade social e sustentabilidade. **Dialogia**, São Paulo, n. 40, p. 1-22, e21600, jan./abr. 2022. Doi: <https://doi.org/10.5585/40.2022.21600>. Disponível em: <https://periodicos.uninove.br/dialogia/article/view/21600>. Acesso em: 30 mai. 2023.

FIOCRUZ - Fundação Oswaldo Cruz (Brasil). **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 de 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. **Tear: Revista de Educação Ciência e Tecnologia**, 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. **Experiências em Ensino de Ciências** V.16, N.1, 2021. Disponível em: <https://fisica.ufmt.br/eenciojs/index.php/eenci/article/view/824/791>. Acesso em: 26 jan 2023.

FRANCO, Luiz Gustavo; MUNFORD, Danusa. Reflexões sobre a Base Nacional Comum Curricular: Um olhar da área de Ciências da Natureza. **Horizontes**, v. 36, n. 1, p. 158-170, jan./abr. 2018. Doi: <https://doi.org/10.24933/horizontes.v36i1.582>. Disponível em: <https://revistahorizontes.usf.edu.br/horizontes/article/view/582/267>. Acesso em: 10 nov. 2021.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 25 ed. Rio de Janeiro: Editora Paz e Terra, 2019a.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 81. ed. Rio de Janeiro: Editora Paz e Terra, 2019b.

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.

IBGE. **Cidades**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mt/primavera-do-leste/panorama>. Acesso em: 08 de ago. de 2023.

IBGE. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio Contínua**. 2022. Disponível em: [https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/media/com\\_mediaibge/arquivos/275f458fc1702969af091d5fd3002fbb.pdf](https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/media/com_mediaibge/arquivos/275f458fc1702969af091d5fd3002fbb.pdf). Acesso em: 01 jun. 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**, v.14, n.2, 2022. p. 128-148. Doi: <https://doi.org/10.46230/2674-8266-14-9356> Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/linguagememfoco/article/view/9356>. Acesso em: 08 jan 2023.

LIMA, Simone Gabriely da Silva; COSTA, Arlene Santos; PINHEIRO, Marcus Túlio de Freitas. Redes sociais na educação: desdobramentos contemporâneos diante de contextos tecnológicos. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v.7, n.4, p. 42341-42357 apr 2021. Doi: <https://doi.org/10.34117/bjdv7n4-616>. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/28884>. Acesso em: 01 jun. 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*. **Rev. Enferm.** UFSM, 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.

LOPES, Alice Casimiro. Itinerários formativos na BNCC do Ensino Médio: identificações docentes e projetos de vida juvenis. **Revista Retratos da Escola**, Brasília, v. 13, n. 25, p. 59-75, jan./mai. 2019. Doi: <https://doi.org/10.22420/rde.v13i25.963> Disponível em: <https://retratosdaescola.emnuvens.com.br/rde/article/view/963/pdf>. Acesso em: 05 nov 2022.

LORENZIN, Mariana; ASSUMPCÃO, Cristiana Mattos; BIZERRA, Alessandra. **Desenvolvimento do currículo STEAM no ensino médio: a formação de professores em movimento**. In: In: BACICH, Lilian.; MORÁN, José (Org.). Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018.

LUCAS, Douglas Cesar; VIANNA, Lucas Oliveira; MENDONÇA, Matheus Thiago Carvalho. A literacia digital frente ao discurso anticiência e às Fake News. **Revista UFG**. 2020, v.20: e20. 65947. Doi: <https://doi.org/10.5216/REVUFG.V20.65947>.

LUCENA, Simone. Culturas digitais e tecnologias móveis na educação. **Educar em Revista**, [S.l.], v. 32, n. 59, p. p. 277-290, mar. 2016. ISSN 1984-0411. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/educar/article/view/43689/27731>. Acesso em: 03 jun. 2023.

MACIEL, Cilene Maria Lima Antunes; NASCIMENTO, Gilvania Cnonceição; FERNANDES, Cleonice Terezinha; KFOURI, Samira Favez. Visão de professores de escolas de Cuiabá/MT e Campo Verde/MT sobre a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). **Revista de Educação Pública**, [S. l.], v. 26, n. 62/2, p. 657-673, 2017. Doi: 10.29286/rep.v26i62/2.5506. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/educacaopublica/article/view/5506>. Acesso em: 05 nov. 2021.

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 de 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**, 27(3):951-956, 2022. Doi: 10.1590/1413-8123202273.21822021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csc/a/YFbPSKJvkTj4V3pXd8b7yvJ/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 10 jan 2023.

MARIANI, Vanessa de Cassia Pistóia; SEPEL, Lenira Maria Nunes. Olhares docentes: caracterização do Ensino de Ciências em uma rede municipal de ensino perante a BNCC. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 3, n. 1, 1 abr. 2020. Doi: <https://doi.org/10.5335/rbecm.v3i1.10022> Disponível em: <http://seer.upf.br/index.php/rbecm/article/view/10022> . Acesso em: 28 out 2021.

MARSIGLIA, Ana Carolina Galvão; PINA, Leonardo Docena; MACHADO, Vinicius de Oliveira; LIMA, Marcelo. A Base Nacional Comum Curricular: um novo episódio de esvaziamento da escola no Brasil. **Germinal: Marxismo e Educação em Debate**, Salvador, v. 9, n. 1, p. 107-121, abr. 2017. Doi: <https://doi.org/10.9771/gmed.v9i1.21835>. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/revistagerminal/article/view/21835/14343>. Acesso em: 05 nov 2022.

MASSAROLO, João Carlos; PADOVANI, Gustavo. **Letramento transmídia: um estudo sobre a produção de conteúdos escolares colaborativos**. In MOREIRA, Benedito D.; MATTOS, Aclyse (orgs). *Educomunicação e transmídia: um encontro na escola dos media, ciência e saberes populares*. Cuiabá-MT: EdUFMT, Editora Sustentável, 2019.

MATTA, Gustavo Corrêa; SOUTO, Ester Paiva; REGO, Sergio; SEGATA, Jean. **A Covid-19 e as várias faces da pandemia: apresentação**. In: MATTA, Gustavo Corrêa; SOUTO, Ester Paiva; REGO, Sergio; SEGATA, Jean (org.). *Os impactos sociais da Covid-19 no Brasil: populações vulnerabilizadas e respostas à pandemia*. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2021.



Disponível em: <https://books.scielo.org/id/r3hc2/pdf/matta-9786557080320.pdf>. Acesso em: 10 jan 2023.

MATO GROSSO. **Documento de Referência Curricular para Mato Grosso. Ensino Fundamentais anos finais**. 2018. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/1pSppruOtS9-puiU-IL01llcavKCJye5/view>. Acesso em: 10 out 2021.

MELO, Josimeire Medeiros Silveira de. **História da Educação no Brasil**. Coordenação Cassandra Ribeiro Joye. - 2 ed. Fortaleza: UAB/IFCE, 2012. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/207142/2/Historia%20da%20educa%C3%A7%C3%A3o.pdf>. Acesso em: 10 out 2021.

MINAYO, Maria Cecília de Souza (Org.). **Pesquisa social: teoria método e criatividade**. 17ª ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 1994. 80 p.

MORAN, José. **Mudando a educação com metodologias ativas**. Coleção Mídias Contemporâneas. Convergência Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens, v. Carlos Alberto de Souza e Ofelia Elisa Torres Morales (orgs.). PG: Foca Foto-PROEX/UEPG, 2015. Disponível em: [http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/mudando\\_moran.pdf](http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/mudando_moran.pdf). Acesso em: 13 de dez. 2021.

MORAN, José. **Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda**. In: BACICH, Lilian; MORÁN, José (Org.). Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018.

MOREL, Ana Paula Massadar. Negacionismo da Covid-19 e educação popular em saúde: para além da necropolítica. **Trabalho, Educação e Saúde**, 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.

MASSONI, Adriano Minuzzo; MELLO, Geison Jader. Tirando onda na cozinha: um projeto baseado na abordagem STEAM com alunos do 9º ano do Ensino Fundamental. **Revista Prática Docente**, [S. l.], v. 7, n. Especial, p. e22110, 2022. Disponível em: <http://200.129.244.167/periodicos/index.php/rpd/article/view/1746>. Acesso em: 25 nov. 2022. Doi: 10.23926/RPD.2022.v7.nEspecial.e22110.id1746.

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%A7%C3%A2ncia%20sobre%20nova%20perspectiva.pdf>. Acesso em: 10 out 2021.

OLIVEIRA, Marcone A. L. De; WATANABE, Aripuanã S. A.; CESAR, Dionéia E.; CANDIDO, João Marcos B.; LIMA, Nerilson M.; MOREIRA, Olivia B. O.; CHELLINI, Paula R. Testes diagnósticos para o SARS-CoV-2: uma reflexão crítica. **Quim. Nova**, Vol. 45, No. 6, 760-766, 2022. Doi: <http://dx.doi.org/10.21577/0100-4042.20170895>. Disponível em: <https://s3.sa-east-1.amazonaws.com/static.sites.s bq.org.br/quimicanova.s bq.org.br/pdf/AG2021-0350.pdf>. Acesso em: 10 jan 2023.

Organização Mundial de Saúde - OMS. **Benin goes on digital offensive against COVID-19.** OMS, 09 abr. 2020. Disponível em: <https://www.afro.who.int/pt/node/12523>. Acesso em: 13/10/2021.

Organização Mundial de Saúde - OMS. **Como funcionam as vacinas.** Dezembro de 2020. Disponível em: [https://www.who.int/pt/news-room/feature-stories/detail/how-do-vaccines-work?gclid=CjwKCAiArY2fBhB9EiwAWqHK6lflwmngcb45e-2SdBcOnyPyVELIfiBC97rQUoXWxj8VNAvVGLCU0hhoCJjIQAvD\\_BwE](https://www.who.int/pt/news-room/feature-stories/detail/how-do-vaccines-work?gclid=CjwKCAiArY2fBhB9EiwAWqHK6lflwmngcb45e-2SdBcOnyPyVELIfiBC97rQUoXWxj8VNAvVGLCU0hhoCJjIQAvD_BwE). Acesso em: 8 fev 2023.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE - OMS. WHO **Coronavirus (COVID-19)** Dashboard, 2022. Disponível em: <https://covid19.who.int>. Acesso em: 02 dez. 2022.

Organização Pan-Americana da Saúde - OPAS. 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 [citado 2020 ago 3]. Disponível em: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/52054?locale-attribute=pt>. Acesso em: 21 out 2021.

Organização Pan-Americana da Saúde - OPAS. **Imunização.** 2021. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/topicos/imunizacao>. Acesso em: 07 de dez. 2022.

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, 8(2):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, Rimple Jeet; SINGH, Surjit. Flashback and lessons learnt from history of pandemics before COVID-19. **Journal of Family Medicine and Primary Care** 2021, 10(7), 2441-2449. Doi: [10.4103/jfmmpc.jfmmpc.2320.20](https://doi.org/10.4103/jfmmpc.jfmmpc.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.** 1. ed. – Campinas, SP: Papirus 7 Mares, 2021.

PEREIRA, Aldo Aoyagui Gomes; DOS SANTOS, Camilia Aoyagui. Desinformação e negacionismo no ensino de ciências: sugestão de conhecimentos para se desenvolver uma alfabetização científica midiática. **Ensino & Multidisciplinaridade**, São Luís, v. 6, n. 2, p. 21–40, 2021. Disponível em: <https://periodicoseletronicos.ufma.br/index.php/ens-multidisciplinaridade/article/view/16626>. Acesso em: 17 nov. 2022.

PÍCARO CERIGATTO, Mariana. Promovendo a literacia midiática e informacional no contexto emergente da desinformação: proposta para o ensino fundamental. **Revista Observatório**, [S. l.], v. 6, n. 6, p. a4en, 2020. Doi: 10.20873/uft.2447-4266.2020v6n6a4pt.

Disponível em:  
<https://sistemas.uft.edu.br/periodicos/index.php/observatorio/article/view/10766>. Acesso em:  
 1 jun. 2023.

PINHEIRO, Leandro Rogério. Rodas de conversa e pesquisa: reflexões de uma abordagem etnográfica. **Pro-Posições**. Campinas, SP, V. 31, 2020. Doi: <http://dx.doi.org/10.1590/1980-6248-2019-0041>. Disponível em:  
<https://www.scielo.br/j/pp/a/jxjfFR8ZtfFkHNJ36CX6mFp/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em:  
 10 out 2021.

PINTO, Samilla Nayara dos Santos; MELO, Savana Diniz Gomes. Mudanças nas políticas curriculares do ensino médio no Brasil: repercussões da BNCCEM no currículo mineiro. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v.37 e34196, 2021. Doi: <http://dx.doi.org/10.1590/0102-469834196>. Disponível em:  
<https://www.scielo.br/j/edur/a/gHjF9n8vLqPrwzCHb8zzKYB/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em:  
 em: 28 out 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**, 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.

PUGLIESE, Gustavo Oliveira. **Os modelos pedagógicos de ensino de ciências em dois programas educacionais baseados em STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics)**. 135f. Dissertação (Mestrado em Genética e Biologia Molecular) – Instituto Estadual de Campinas, Campinas, 2017.

PUGLIESE, Gustavo Oliveira. **STEM: o movimento, as críticas e o que está em jogo**. 2018. Disponível em: <<https://porvir.org/stem-o-movimento-as-criticas-e-o-que-esta-em-jogo/>>. Acesso em: 20 out. 2021.

PUGLIESE, Gustavo Oliveira. **Um panorama do STEAM education como tendência global**. IN: BACICH, Lilian; HOLANDA, Leandro. STEAM, em sala de aula: a aprendizagem baseada em projetos integrando conhecimentos na educação básica. [recurso eletrônico] / Org. Lilian Bacich, Leandro Holanda -Porto Alegre: Penso, 2020.

RAMOS, Roberto Santos. O vírus e o conceito de vida em tempos de pandemia. **Revista Princípios**, 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.

RECUERO, Raquel; SOARES, Felipe Bonow; VINHAS, Otávio; VOLCAN, Taiane; ZAGO, Gabriela; STUMPF, Elisa Marchioro; VIEGAS, Paula; HÜTTNER, Luiz Ricardo; BONOTO, Carolina; SILVA, Gabriela; PASSOS, Iara; SALGUEIRO, Igor; SODRÉ, Giéle. **Desinformação, Mídia Social e Covid-19 no Brasil. [livro eletrônico] Relatório, resultados e estratégias de combate.** 1. ed. - Pelotas, RS: MIDIARS - Grupo de Pesquisa em Mídia Discurso e Análise de Redes Sociais, 2021. Disponível em: <https://wp.ufpel.edu.br/midiars/files/2021/05/Desinformac%CC%A7a%CC%83o-covid-midiars-2021-1.pdf>. Acesso em: 13 nov. 2022.

RESENDE, Arthur Fernandes de Lima Costa; PEREIRA, Grazielle Rodrigues. Uma proposta STEAM para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental por meio do jogo. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, [S. l.], v. 13, n. 2, p. 1–25, 2022. Doi: 10.26843/rencima.v13n2a19. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/3698>. Acesso em: 30 mai. 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.

RIBEIRO, Maria Luisa Santos. **História da educação brasileira: a organização escolar.** 12 ed. – São Paulo, Cortez: Autores associados, 1992.

ROMANELLI, Otaíza de Oliveira. **História da educação no Brasil.** 8 ed. Vozes: Petrópolis, 1986.

ROSA, Carlos Augusto de Proença. **História da ciência: da antiguidade ao renascimento científico.** 2. ed., Brasília: FUNAG, 2012a.

ROSA, Carlos Augusto de Proença. **História da ciência: a ciência moderna.** 2. ed., Brasília: FUNAG, 2012b.

ROSA, Carlos Augusto de Proença. **História da ciência: o pensamento científico e a ciência no século XIX.** 2. ed., Brasília: FUNAG, 2012c.

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

SAMPIERI, Roberto Hernández; COLLADO, Carlos Fernández; LUCIO, Maria Del Pilar Baptista. **Metodologia de pesquisa.** 5 ed. Porto Alegre: Penso, 2013.

SANTAELLA, Lúcia. Desafios da ubiquidade para a educação. **Revista Ensino Superior Unicamp**, n. 9, abr./jun. 2013. Disponível em: [https://www.revistaensinosuperior.gr.unicamp.br/edicoes/edicoes/ed09\\_abril2013/NMES\\_1.pdf](https://www.revistaensinosuperior.gr.unicamp.br/edicoes/edicoes/ed09_abril2013/NMES_1.pdf). Acesso em: 24 mai. 2023.

SANTOS, Doraci G.; GUIMARÃES, Melina M.; SILVA, Lidiane A.V.; BARRETO, Maria

A. M. STEAM no ensino por investigação: perspectivas de carreira entre crianças. **Revista Interdisciplinar de Tecnologias e Educação [RInTE]** v. 8 n. 1 (2022). Disponível em: <https://ojs.ifsp.edu.br/index.php/rinte/issue/view/166>. Acesso em: 30 mai. 2023.

SANTOS, Josefa Silva dos; HARDOIM, Edna Lopes. PROTOZOÁRIOS, “VILÕES OU MOCINHOS”? UMA PROPOSTA INTEGRATIVA E INCLUSIVA PARA AULAS DE CIÊNCIAS. **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, [S. l.], v. 9, n. 2, p. e21050, 2021. Doi: 10.26571/reamec. V 9i2.11493. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/11493>. Acesso em: 30 mai. 2023.

SILVA, Márcia Barbosa da; BORGES, Gabriela; FANTIN, Mônica; PIMENTA, Maria Alzira Almeida; AGUADED, Ignácio. Competência midiática em crianças de 9 a 12 anos em cenários brasileiros. **Intercom – RBCC**, São Paulo, v. 44, n. 1, p.21-45, jan./abr. 2021. Doi: <https://doi.org/10.1590/1809-5844202111>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/interc/a/SQBzwWqzT46D9g9WMtckPJs/?lang=pt>. Acesso em: 11 jun. 2023.

SATO, Ana Paula Sayuri. Pandemia e coberturas vacinais: desafios para o retorno às escolas. **Revista Saúde Pública**. 2020, p. 54:115. Doi: <https://doi.org/10.11606/s1518-8787.2020054003142>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rsp/a/FkQQsNnvMMBkxP5Frj5KGGd/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 25 jan 2023.

SCHMIDT, Beatriz; CREPALDI, Maria Aparecida; BOLZE, Simone Dill Azeredo; NEIVA-SILVA, Lucas; DEMENECH, Lauro Miranda. Saúde mental e intervenções psicológicas diante da pandemia do novo coronavírus (COVID-19). **Estudos de Psicologia** (Campinas), 37, e200063, 2020. Doi: <http://dx.doi.org/10.1590/1982-0275202037e200063>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/estpsi/a/L6j64vKkynZH9Gc4PtNWQng/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 05 jan 2023.

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, Natiely Rallo. Movimento antivacina: A memória funcionando no/pelo (per)curso dos sentidos e dos sujeitos na sociedade e-urbana. **Revista do EDICC** [online]. 2018, v. 5, n. 5. Disponível em: <https://revistas.iel.unicamp.br/index.php/edicc/article/view/5963>. Acesso em: 02/11/21.

SILVA, Daniela; BORGES, Jussara. Base Nacional Comum Curricular e competências infocomunicacionais: uma análise de correlação. **Intercom - RBCC** São Paulo, v. 43, n. 3, p.99-114, set./dez. 2020. Doi: <https://doi.org/10.1590/1809-5844202035>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/interc/a/PPPLXvsK8JKFdSNQbwM8gbt/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 05 nov 2022.

SILVA, I. O.; ROSAB, J. E. B.; HARDOIM, E. L.; GUARIM NETO, G. Educação Científica empregando o método STEAM e um makerspace a partir de uma aula-passeio. **Lat. Am. J. Sci. Educ.** 4, 22034 (2017). Disponível em: [http://www.lajse.org/nov17/22034\\_Silva\\_2017.pdf](http://www.lajse.org/nov17/22034_Silva_2017.pdf). Acesso em: 15 nov. 2022.

SIMPLICIO, Paula Roberta Galvão; SANTOS, Lyvia Barreto; SANTOS, Adriana Cavalcanti dos; SANTOS, Wilton Petrus dos. Coronavírus em memes: potencialidades pedagógicas de ler em ciências. **Revista Prática Docente (RPD)**, v. 5, n. 2, p. 1191-1210, mai/ago 2020. Doi: <https://doi.org/10.23926/RPD.2526-2149.2020.v5.n2.p1191-1210.id766>. Disponível em: <https://periodicos.cfs.ifmt.edu.br/periodicos/index.php/rpd/issue/view/29>. Acesso em: 15 nov. 2022.

SILVEIRA, Denise Tolfo; CÓRDOVA, Fernanda peixoto. **A pesquisa científica**. In: GERHARDDT, Tatiana Engel e SILVEIRA, Denise Tolfo. (org.). Métodos de Pesquisa. coordenado pela Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS e pelo Curso de Graduação Tecnológica – Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD/UFRGS. Porto Alegre: Editora de UFRGS, 2009. P. 31 -42.

SOUZA, Geovane Cruz de; ALMEIDA, Tiago Pereira de; OLIVEIRA, Yasmin Monique Luz dos Santos. **Fake news em saúde e mídias sociais: como funcionam, quais seus impactos e possíveis soluções**. In: Fake News e Saúde. Fundação Oswaldo Cruz. Gerência Regional de Brasília, Brasília, DF. 2020, p. 139 - 144. Disponível em: <file:///C:/Users/vanus/Downloads/Fake%20news%20e%20sa%C3%BAde-2.pdf>. Acesso em: 13 nov. 2021.

SRIKOOM, Wachira; FAIKHAMTA, Chatree; HANUSCIN, Deborah L. Dimensions of Effective STEM Integrated Teaching Practice. **K-12 STEM Education** Vol. 4 No. 2, Apr-Jun 2018, pp.313-330 (2018). Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/229309706.pdf>. Acesso em: 22/10/21. Doi: <https://doi.org/10.14456/k12stemed.2018>.

TAKIMOTO, Elika. **Como dialogar com um negociacionista**. 1º ed. São Paulo: Livraria da Física, 2021.

TAVARES, Marcia Santana. Roda de conversa entre mulheres: Denúncias sobre a Lei Maria da Penha e descrença na justiça. **Estudos Feministas**, Florianópolis, 23(2): 352, maio-agosto/2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ref/a/HSVtWDww9Y7GwwfCGNR5Snz/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 10 out 2021.

TEIXEIRA, Odete Pacubi Baierl. A Ciência, a Natureza da Ciência e o Ensino de Ciências. **Ciênc. Educ.**, Bauru, v. 25, n. 4, p. 851-854, 2019. Doi: <https://doi.org/10.1590/1516-731320190040001> Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/G3WCvDQG8WmSskJWfVJtHRB/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 02 nov. 2021.

TORRES, Joana; RODRIGUES, Isilda. História da Ciência & COVID-19: Oportunidades e Constrangimentos no Ensino em Portugal. **Revista Multidisciplinar**, [S. l.], 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.

TRIGUEIRO, Emília Suitberta de Oliveira. Breve contextualização da educação brasileira. **Educação em Debate**, Fortaleza, ano 38, nº 72 - jul./dez. 2016. Disponível em: [https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/23135/1/2016\\_art\\_esotrigueiro.pdf](https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/23135/1/2016_art_esotrigueiro.pdf). Acesso em: 20 out 2021.

VARGAS, Liliane Eichkoff da Rosa. O uso de testes rápidos para Covid-19 como medida de segurança. **CADERNO DE PESQUISA APLICADA** v.1, n.3, agosto-dezembro de 2021 – Instituto Superior de Ciências Aplicadas (Limeira – SP). 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]. 2020, v. 36, n. 7. 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: 02 nov. 2021.

VICENTINO, Claudio; VICENTINO, José Bruno. **Olhares da história: Brasil e mundo**. 1º ed., v. 1, São Paulo, Scipione, 2017.

VIGNOLI, Richele Grengé; RABELLO, Rodrigo; ALMEIDA, Carlos Cândido de. Informação, misinformation, 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**, 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.

YAKMAN, Georgette. **STEAM Education: an overview of creating a model of integrative education**. 2008. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/327351326\\_STEAM\\_Education\\_an\\_overview\\_of\\_creating\\_a\\_model\\_of\\_integrative\\_education](https://www.researchgate.net/publication/327351326_STEAM_Education_an_overview_of_creating_a_model_of_integrative_education). Acesso em: 22 de out. 2021.

YAKMAN, Georgette; LEE, Hyonyong. Exploring the exemplary STEAM education in the US as a practical educational framework for Korea. **Journal of the Korean Association for Science Education**, v. 32, n. 6, p. 1072-1086, 2012. Disponível em: <http://www.koreascience.or.kr/article/JAKO201213459004832.pdf>. Acesso em: 17 nov 2021.

## APÊNDICES

### APÊNDICE 1 – Carta de anuência



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MATO GROSSO  
UNIVERSIDADE DE CUIABÁ

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* EM ENSINO

#### CARTA DE ANUÊNCIA

Prezado, Eder Alves Martins, diretor da *Escola Estadual “Paulo Freire”* – CNPJ: 12127975/0001-64; Endereço: Rua Pinheiro, 900; Bairro: Residencial Burity; CEP: 78.850-000; Primavera do Leste-MT; Telefone: (66) 99243-6802. Eu, Vanusa Maria de Oliveira, estou realizando uma pesquisa que tem como título: **BNCC, DRC/MT e STEAM contra o negacionismo**, cujo projeto encontra-se em anexo. Venho, por meio desta, solicitar sua autorização para a produção de dados nesta Escola, pois ela atende as expectativas e pré-requisitos para execução da pesquisa. Informo que não haverá custos para a Escola e, na medida do possível, não iremos interferir na operacionalização e/ou nas atividades cotidianas da instituição.

Esclareço que tal autorização é uma pré-condição ética para execução de qualquer estudo envolvendo seres humanos, sob qualquer forma ou dimensão, em consonância com a resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde.

Agradeço antecipadamente seu apoio e compreensão, certo de sua colaboração para o desenvolvimento da pesquisa científica em nossa região.

Autorização Concedida

Autorização Negada

Eder Alves Martins  
Diretor da Escola

Eder Alves Martins  
Diretor Escolar  
PORTARIA/SEDUC/00016/2021  
Escola Estadual Paulo Freire

Vanusa Maria de Oliveira  
RG: 16253752 – SSP-MT  
Pesquisadora

12 127 975/0001-64  
Escola Estadual Paulo Freire - 158836  
Decreto de Criação nº 2535  
Rua Pinheiro, nº 900  
Bairro Residencial Burity Primavera  
Primavera do Leste-MT

Primavera do Leste (MT), 05 de agosto de 2022.



**APÊNDICE 2 – Modelo do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)**  
**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)**

Título da Pesquisa: **BNCC, RDC/MT e STEAM contra o negacionismo.**  
 Nome da Pesquisadora: **Vanusa Maria de Oliveira**

**Natureza da Pesquisa:** O Sr.(a) está sendo convidado(a) como voluntário(a) para participar da investigação científica intitulada: **BNCC, RDC/MT e STEAM contra o negacionismo**, que visa analisar como os estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública estadual do município de Primavera do Leste (MT), reagiram frente aos estímulos da pandemia da COVID-19 com base nos conhecimentos científicos adquiridos de acordo com as competências e habilidades do componente curricular Ciências da Natureza preconizadas na BNCC, RDC/MT e previstas no STEAM.

**1- Envolvimento na Pesquisa:** ao participar deste estudo o Sr(a) permitirá que a pesquisadora Vanusa Maria de Oliveira realize os procedimentos necessários de coleta de dados através da aplicação de um questionário e uma Roda de Conversa, bem como a realização de palestras e oficinas, sendo que o Sr(a) tem a liberdade de recusar a participar, em qualquer fase da pesquisa, sem qualquer prejuízo. Caso aceite e esteja participando, sempre que necessitar poderá pedir mais informações sobre a pesquisa através do telefone (66) 99962-0101 ou pelo e-mail: vanusa.oliveira\_@hotmail.com.

**DOS COMITÊS DE ÉTICA EM PESQUISA (CEP) ATRIBUIÇÕES:**

**O papel do CEP é avaliar e acompanhar os aspectos éticos de todas as pesquisas envolvendo seres humanos. Os Comitês de Ética em Pesquisas são colegiados interdisciplinares e independentes, de relevância pública, de caráter consultivo, deliberativo e educativo, criados para defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos.**

**O endereço e o contato do CEP é: Comitê de Ética - Seres Humanos (CEP) – Universidade de Cuiabá (UNIC) - Unidade Beira Rio. Endereço: Av. Beira Rio.3100, Bloco Saúde II, Coordenação do mestrado Bairro Jardim Europa CEP: 78.065-900 Cuiabá/MT - Fone: (65) 3363 1255. E-mail: [cep.unic@kroton.com.br](mailto:cep.unic@kroton.com.br)**

**1. Riscos:** Os participantes poderão durante a realização da pesquisa apresentar cansaço ou aborrecimento ao responder às entrevistas, além de ansiedade decorrente do ritmo dinâmico que a escola proporciona. No entanto, ele tem a garantia de plena liberdade de recusar-se a participar ou retirar seu consentimento, em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma, conforme Resolução CNS 466/2012, item 4.

**2. Benefícios:** Como benefícios aos participantes da pesquisa, espera-se comprovar se as habilidades e competências preconizadas na BNCC , RDC/MT e previstas no STEAM foram alcançadas pelos estudantes, tendo em vista que as habilidades e competências propiciam o desenvolvimento do letramento científico que possibilita ao sujeito ter uma visão ampliada do mundo ao seu redor e da ciência, bem como ser um cidadão capaz de atuar de maneira autônoma e ativa na

sociedade, tendo uma visão crítica/reflexiva diante de notícias falsas e das ideias negacionistas que estão tendo nos últimos tempos ampla difusão pelos meios de comunicações e mídias digitais.

**3. Confidencialidade:** as informações obtidas no decorrer deste estudo são de cunho confidencial e de absoluto sigilo. Tendo acesso aos dados somente a pesquisadora.

**4. Pagamento:** ao Sr(a) não haverá nenhum tipo de pagamento e nem recebimento por participar desta pesquisa. Por ser assim, sendo conhecedor deste esclarecimento, venho por meio deste solicitar seu consentimento de forma livre para participar desta pesquisa.

**5. Indenização:** "Caso você tenha algum prejuízo material ou imaterial em decorrência da pesquisa, você tem o direito à busca de indenização por danos diretamente decorrentes desta pesquisa", de acordo com a legislação vigente da resolução CNS 466/2012, Item IV.3/Item V.7".

### CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Tendo em vista os itens acima apresentados, eu, de forma livre e esclarecida, declaro que me foi dada à oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas. Declaro ainda que recebi uma via deste termo de consentimento contendo duas páginas e autorizo a realização da pesquisa e a divulgação dos dados obtidos neste estudo. **Fui informado também que a coleta dos dados será realizada após a aprovação do CEP e que eu, como participante, assinarei o TCLE no momento da participação.**

#### CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO PARTICIPANTE DA PESQUISA

Eu, \_\_\_\_\_ RG/CPF.: \_\_\_\_\_, abaixo assinado, aceito em participar do estudo como participante. Fui informado (a) sobre a pesquisa e seus procedimentos e todos os dados a meu respeito não deverão ser identificados por nome em qualquer uma das vias de publicação ou uso. Ficarei com uma via do presente termo.

Primavera do Leste-MT, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2022.

Assinatura: \_\_\_\_\_

Responsável pelo Projeto: \_\_\_\_\_

**APÊNDICE 3 – Modelo do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE)****TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE)**

Você está sendo convidado (a) para participar da pesquisa com o tema: **BNCC, DRC/MT E STEAM CONTRA O NEGACIONISMO**.

Nesta pesquisa você responderá a um questionário com questões sobre vacina, vírus, desenvolvimento científico e tecnológico, medidas de prevenção da COVID-19, negacionismo à ciência e movimentos antivacina, que será aplicado na sala de aula no período em que estuda, com duração de aproximadamente uma hora. Participará de uma Roda de Conversa, a qual abordará questões relacionadas à pandemia da COVID-19, vacina, vírus, negacionismo à ciência e movimento antivacina. Participará também de duas palestras, sendo a primeira sobre teste rápido da COVID-19 e a segunda sobre vacinas, além de duas oficinas, sendo que a primeira abordará o tema sistema imunológico e a segunda lavagem correta das mãos. A roda de conversa, as palestras e as oficinas serão realizadas no horário de aula em um local reservado para a realização de tais atividades. Você não precisa participar da pesquisa se não quiser. A sua participação será gratuita e tampouco você será remunerado por sua participação. Se você tiver alguma dúvida, ou quiser desistir de participar depois de iniciadas as atividades poderá pedir para deixá-las a qualquer momento, sem problema nenhum.

Eu \_\_\_\_\_ aceito participar da Pesquisa com o Tema: **BNCC, DRC/MT E STEAM CONTRA O NEGACIONISMO**. Fui informado (a) dos objetivos da presente pesquisa, de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas.

Entendi que posso dizer “sim” e participar, mas que, a qualquer momento, posso dizer “não” e desistir e ninguém vai ficar constrangido. Fui informado (a) e esclarecido (a), pela pesquisadora responsável **Vanusa Maria de Oliveira**, Tel. (66) 99962-0101 ou pelo endereço eletrônico **vanusa.oliveira\_@hotmail.com**, sobre a pesquisa, assim como sobre os riscos ou incômodos de, por exemplo, gastar meu tempo com respostas, reflexões, mas fui esclarecido de que contribuirei com a relevante discussão sobre temática em questão. Foi garantido que posso retirar meu assentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer prejuízo. Declaro, portanto, que concordo com a minha participação no projeto de pesquisa, antes consentido por meu responsável.

Recebi uma via deste termo de assentimento, li e concordo em participar da pesquisa.

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

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

Primavera do Leste-MT, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2022.

## APÊNDICE 4 – Modelo de autorização de uso de imagem, som e voz, dados e informações coletadas

### AUTORIZAÇÃO DE USO DE IMAGEM, SOM E VOZ, DADOS E INFORMAÇÕES COLETADAS

Declaro, por meio deste termo, que concordei em ser entrevistado (a) e/ou participar na pesquisa de campo referente à dissertação intitulada **BNCC, DRC/MT e STEAM contra o negacionismo**, desenvolvida por **Vanusa Maria de Oliveira**, sob a orientação do Dr. Geison Jader Mello do Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* do Instituto Federal de Mato Grosso, Cuiabá – e-mail: [ppgen.cba@ifmt.edu.br](mailto:ppgen.cba@ifmt.edu.br).

Fui informado (a), ainda, de que a pesquisa tem como responsável a Mestranda **Vanusa Maria de Oliveira**, a quem poderei contatar/consultar a qualquer momento que julgar necessário através do telefone **(66) 99962-0101** ou pelo endereço eletrônico: [vanusa.oliveira@hotmail.com](mailto:vanusa.oliveira@hotmail.com).

Afirmo que aceitei participar por minha própria vontade, sem receber qualquer incentivo financeiro ou ter qualquer ônus e com a finalidade exclusiva de colaborar para o sucesso da pesquisa. Fui informado (a) dos objetivos estritamente acadêmicos do estudo, que, em linhas gerais é: Analisar como os estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública estadual do município de Primavera do Leste (MT), reagiram frente aos estímulos da pandemia da COVID-19 com base nos conhecimentos científicos adquiridos de acordo com as competências e habilidades do componente curricular Ciências da Natureza preconizadas na BNCC, DRC/MT e previstas no STEAM. Fui também esclarecido(a) de que não serão abordados temas pessoais que gerem algum tipo de constrangimento, uma vez que a coleta e uso das informações por mim oferecidas respeitam aspectos éticos e morais, limitando-se pura e simplesmente ao objetivo da pesquisa anteriormente informada. Minha colaboração se fará por meio de: participação na Roda de conversa, Questionário, Palestras e oficinas com a coleta de dados em gravações de áudio e vídeo.

OBS.: A duração ficará a critério da disponibilidade do entrevistado.

Fui informado que o acesso e a análise dos dados coletados se farão apenas pela pesquisadora e/ou seus colaboradores. Também estou ciente de que posso me retirar desta pesquisa a qualquer momento, sem sofrer quaisquer prejuízos, sanções ou constrangimentos.

Assim, sendo resguardado meu anonimato, abaixo assinado e identificado, autorizo, no Brasil e em qualquer outro país, o uso de todos os dados e informações por mim fornecidos, com finalidade exclusivamente acadêmica e atesto o recebimento de uma cópia assinada deste documento.

Primavera do Leste (MT), \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2022.

Assinatura do (a) participante: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ Assinatura do (a) pesquisador (a): \_\_\_\_\_  
 Assinatura do(a) testemunha: \_\_\_\_\_