UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
GESTÃO DE ENSINO DA EDUCAÇÃO BÁSICA

PPGEEB

COMBATE AO NEGACIONISMO CIENTÍFICO E ÀS FAKE NEWS NA PERSPECTIVA DE PROFESSORES DE BIOLOGIA NA ESCOLA CENTRO EDUCA MAIS ALMIRANTE TAMANDARÉ

Marcia Amelia Gaspar Matos Gonçalves



São Luís
2023

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO DE ENSINO DA EDUCAÇÃO BÁSICA

MARCIA AMELIA GASPAR MATOS GONÇALVES

COMBATE AO NEGACIONISMO CIENTÍFICO E ÀS *FAKE NEWS* NA PERSPECTIVA DE PROFESSORES DE BIOLOGIA NA ESCOLA CENTRO EDUCA MAIS ALMIRANTE TAMANDARÉ

São Luís
2023

MARCIA AMELIA GASPAR MATOS GONÇALVES

COMBATE AO NEGACIONISMO CIENTÍFICO E ÀS *FAKE NEWS* NA PERSPECTIVA DE PROFESSORES DE BIOLOGIA NA ESCOLA CENTRO EDUCA MAIS ALMIRANTE TAMANDARÉ

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Gestão de Ensino da Educação Básica (PPGEEB) da Universidade Federal do Maranhão, como requisito obrigatório para a obtenção do título de Mestra em Educação – Gestão de Ensino da Educação Básica.

Orientadora: Profa. Dra. Mariana Guelero do Valle

São Luís
2023

Projeto gráfico da capa: Stefanne Carla Carvalho Portela.
Elementos gráficos: imagens e ilustrações disponibilizadas gratuitamente na plataforma FREEPIK.

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Diretoria Integrada de Bibliotecas/UFMA

Gonçalves, Marcia Amelia Gaspar Matos.
Combate ao negacionismo científico e às fake news na perspectiva de professores de Biologia na Escola Centro Educa Mais Almirante Tamandaré / Marcia Amelia Gaspar Matos Gonçalves. - 2023.
243 f.

Orientador(a): Mariana Guelero do Valle.
Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Gestão de Ensino da Educação Básica/ccso, Universidade Federal do Maranhão, SAO LUIS-MA, 2023.

1. Ensino de Biologia. 2. Ensino Médio. 3. Fake News. 4. Negacionismo Científico. I. Valle, Mariana Guelero do. II. Título.

MARCIA AMELIA GASPAR MATOS GONÇALVES

COMBATE AO NEGACIONISMO CIENTÍFICO E ÀS *FAKE NEWS* NA PERSPECTIVA DE PROFESSORES DE BIOLOGIA NA ESCOLA CENTRO EDUCA MAIS ALMIRANTE TAMANDARÉ

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Gestão de Ensino da Educação Básica (PPGEEB) da Universidade Federal do Maranhão, como requisito obrigatório para a obtenção do título de mestra em Educação – Gestão de Ensino da Educação Básica.

Aprovada em: ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

_____

Profa. Dra. Mariana Guelero do Valle (Orientadora)
Doutora em Educação (PPGEEB/UFMA)
Universidade Federal do Maranhão

_____

Profa. Dra. Clara Virgínia Vieira Carvalho Oliveira Marques (1ª Examinadora)
Doutora em Ciências (PPGEEB/UFMA)
Universidade Federal do Maranhão

_____

Profa. Dra. Sannya Fernanda Nunes Rodrigues (2ª Examinadora)
Doutora em Multimédia em Educação (PPGE/UEMA)
Universidade Estadual do Maranhão

_____

Profa. Dra. Maria José Albuquerque Santos (1ª Suplente)
Doutora em Educação (PPGEEB/UFMA)
Universidade Federal do Maranhão

_____

Prof. Dr. Antonio José da Silva (2º Suplente)
Doutor em Informática na Educação (PPECEM/UFMA)
Universidade Federal do Maranhão

A Deus, pela minha vida, pela minha saúde e por me tornar uma mulher com garra e vontade de ir à luta pela verdade, contra o obscurantismo e a negação da ciência.

AGRADECIMENTOS

A Deus por tudo que sou, por tudo que tenho, por ter me dado a vida, saúde, alegria, os meus amigos, enfim sem Ele nada seria e nada teria. Senhor, eu te louvo e te agradeço.

À Mãe de Jesus, Nossa Senhora, que sempre intercedeu em todos os momentos por mim e pela minha família, em especial a Nossa Senhora de Fátima e Nossa Senhora Aparecida.

À minha mãe e ao meu pai, pois são os meus incentivadores e provedores da minha vida, a minha eterna gratidão por ter a dádiva de tê-los como meus pais. Amo muito!

Ao meu marido, companheiro de jornada e ao meu filho, que é a razão de tudo que faço na vida, ele é o meu coração que bate fora do meu corpo, agradeço a Deus por sua vida! Obrigada David! Obrigada Samuel! Amo vocês!

Aos meus irmãos, Washington, Neto e Flávio que estão presentes sempre que preciso e são sinônimo do que é ser irmão.

À Mariana, minha orientadora e amiga, pessoa linda por dentro e por fora, grande responsável por eu estar nessa vida de pesquisadora, me faz crescer como pessoa e como profissional. Obrigada por tudo professora, a senhora é muito especial.

Aos meus amigos, todos, não vou citar porque são muitos, graças a Deus, por terem me aturado com as minhas reclamações, chatices, pedido de ajuda, companheirismo e atenção!

Ao grupo GPECBio, por todos os participantes que são extremamente companheiros, incentivadores, inteligentes e são maravilhosos nas dicas, ensinamentos e contribuições aos trabalhos dos seus componentes.

A todos os professores e professoras do Programa de Pós-Graduação em Gestão de Ensino da Educação Básica (PPGEEB), pois são muito competentes e não medem esforços para nos ajudar.

À sexta turma egressa no PPGEEB, que ao longo de sua trajetória sempre esteve unida, demonstrando apoio e solidariedade, em todos os momentos acadêmicos, em especial a turma do convênio com a SEDUC, composta por professores, diretores e supervisores das escolas da rede estadual do Maranhão.

Há verdadeiramente duas coisas diferentes: saber e crer que se sabe. A ciência consiste em saber; em crer que se sabe reside a ignorância.

(Hipócrates)

RESUMO

A presente pesquisa trata da temática do combate ao negacionismo científico e às *fake news*. O objetivo da pesquisa foi investigar as possibilidades de combate ao negacionismo científico e às *fake news* na perspectiva de professores de Biologia da Escola Centro Educa Mais Almirante Tamandaré, com vistas a produzir um Guia digital com propostas pedagógicas que possam contribuir para o combate às inverdades e a negação da ciência no ambiente escolar e fora dele. É uma pesquisa de abordagem qualitativa, classificada quanto à natureza como aplicada e do tipo pesquisa participante. As participantes da pesquisa foram quatro professoras que lecionam a disciplina de Biologia do Ensino Médio na escola pesquisada, no município de São Luís-MA. Como instrumento de coleta de dados foram utilizadas entrevistas semiestruturadas. As entrevistas foram feitas de maneira presencial. Os dados da pesquisa foram analisados sob a perspectiva da Análise de Conteúdo de Bardin (2016). Foram elaboradas cinco categorias: Concepções sobre o negacionismo científico; Concepções sobre às *fake news*; Estratégias de combate; Esclarecimento e fundamentação científica e o Estímulo ao pensamento crítico. Ao final desta pesquisa exploratória e com a análise das categorias, foi evidenciado que os docentes participantes da pesquisa têm uma concepção definida sobre o que é negacionismo científico e *fake news*, configurando-os como negar a ciência e notícias falsas para obter algum prejuízo, respectivamente. Em relação às estratégias pedagógicas de combate, os professores consideraram muito importante tê-las, porém nem todos abordam isso em sala de aula. Foi constatado que tanto o negacionismo quanto as *fake news* corroboram com a desinformação dos estudantes e que assuntos sobre vacinas e evolução foram os mais citados pelos docentes como os que mais sofrem com o negacionismo científico e às *fake news*. Constatamos também que a utilização de materiais com respaldo científico se faz necessário nesse combate e que o incentivo à propagação da verdade científica com esclarecimentos e fundamentações é de extrema importância de acordo com os pesquisados e que a verdade científica reafirma e efetiva os princípios da ciência. Destacou-se a Alfabetização Midiática e Informacional (AMI) como uma das alternativas para alcançar os objetivos desta pesquisa, visto que a AMI ajuda a desenvolver nos estudantes a capacidade de realizar uma análise de uma informação de maneira crítica e a serem preparados para esse mundo das mídias e da tecnologia. Esperamos que a proposta pedagógica em forma de Guia digital possa contribuir no combate ao negacionismo científico e às *fake news*, no sentido de possibilitar aos professores a mediação, auxiliando seus alunos a refletir de maneira crítica as informações que recebem dos assuntos da Biologia.

Palavras-chave: Ensino de Biologia; Ensino Médio; *Fake News*; Negacionismo Científico; Pensamento crítico.

ABSTRACT

This research deals with the topic of combating scientific denialism and fake news. The objective of the research was to investigate the possibilities of combating scientific denialism and fake news from the perspective of Biology teachers at Escola Centro Educa Mais Almirante Tamandaré, with a view to producing a digital Guide with pedagogical proposals that can contribute to combating untruths and the denial of science in the school environment and outside it. It is a research with a qualitative approach, classified in nature as applied and as participatory research. The research participants were four teachers who teach the High School Biology subject at the researched school, in the city of São Luís-MA. Semi-structured interviews were used as a data collection instrument. The interviews were carried out in person. The research data was analyzed from the perspective of Bardin's Content Analysis (2016). Five categories were created: Conceptions about scientific denialism; Conceptions about fake news; Combat strategies; Clarification and scientific foundation and encouragement of critical thinking. At the end of this exploratory research and with the analysis of the categories, it was evident that the teachers participating in the research have a defined conception of what scientific denialism and fake news are, configuring them as denying science and fake news to obtain some harm, respectively. . Regarding pedagogical combat strategies, teachers considered it very important to have them, but not everyone addresses this in the classroom. It was found that both denialism and fake news corroborate students' misinformation and that topics about vaccines and evolution were the most cited by teachers as those that suffer most from scientific denialism and fake news. We also note that the use of materials with scientific support is necessary in this fight and that encouraging the propagation of scientific truth with clarifications and justifications is extremely important according to those researched and that scientific truth reaffirms and implements the principles of science. Media and Information Literacy (AMI) stood out as one of the alternatives to achieve the objectives of this research, as AMI helps to develop in students the ability to analyze information in a critical way and to be prepared for this world of media and technology. We hope that the pedagogical proposal in the form of a digital Guide can contribute to the fight against scientific denialism and fake news, in the sense of enabling teachers to mediate, helping their students to reflect critically on the information they receive on Biology subjects.

Keywords: Teaching Biology; High school; Fake News; Scientific Denialism; Critical thinking.

LISTA DE IMAGENS

Imagem 1 - Ainda há pessoas que não acreditam na ciência 59
Imagem 2 - Fachada da Escola Centro Educa Mais Almirante Tamandaré 76
Imagem 3 - Placas das reformas realizadas no Centro Educa Mais Almirante Tamandaré 77
Imagem 4 - Placa sobre a intenção educacional da escola 78
Imagem 5 - Refeitório da escola 79
Imagem 6 - Armários para os alunos guardarem seus pertences 79
Imagem 7 - Três fases da análise de conteúdo 83
Imagem 8 - Capa artística do Guia Digital 112
Imagem 9 - Negacionismo científico e as fake news 114
Imagem 10 - Como identificar a negação da ciência e as fake news 115
Imagem 11 - Como trabalhar negacionismo científico e fake news nas aulas de Biologia 116
Imagem 12 - A importância da Alfabetização Midiática e Informacional na escola 117
Imagem 13 - Materiais complementares 118

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Exemplos de afirmações negacionistas 36
Quadro 2 - Sinais de pseudociência e exemplos 39
Quadro 3 - *Fake news* difundidas no Facebook 58
Quadro 4 - Competências Gerais da BNCC 70
Quadro 5 - Identificação acadêmica e profissional dos participantes 89
Quadro 6 - Assuntos da Biologia mais sujeitos ao negacionismo e às *fake news* 90
Quadro 7 - Categorias de Análise 94
Quadro 8 - Concepções dos professores de Biologia sobre Negacionismo Científico 96
Quadro 9 - Concepções dos professores de Biologia acerca das *fake news* 101
Quadro 10 - Estratégias pedagógicas dos professores de Biologia para combater a negação da ciência e às *fake news* 103
Quadro 11 - Esclarecimento e fundamentação científica como forma de combate ao negacionismo científico e às fake news 107
Quadro 12 - Estímulo ao pensamento crítico como forma de combate ao negacionismo científico e às fake news nos assuntos da Biologia 109

LISTA DE SIGLAS

ABC - Academia Brasileira de Ciências

ABPEducom - Associação Brasileira de Pesquisadores e Profissionais de Educomunicação

AEE - Atendimento Educacional Especializado

AGU - Advocacia Geral da União

AI - Alfabetização Informacional

AM - Alfabetização Midiática

AMI - Alfabetização Midiática e Informacional

BNCC - Base Nacional Comum Curricular

BY - Atribuição

CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CC - Creative Commons

CCEAD - Coordenação central de Educação a Distância

CNJ - Conselho Nacional de Justiça

CNN - Cable News Network (em português: Rede de Notícias a Cabo)

CNS - Conselho Nacional de Saúde

COVID-19 - Corona Virus Disease (em português: Doença do Coronavírus 2019)

DC - Docente

DCE - Diretrizes Curriculares da Educação Básica de Ciências

EUA - Estados Unidos das Américas

FTP - Formação Técnica e Profissional

GPECBio - Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências e Biologia

HIV - Human Immunodeficiency Vírus (em português: Vírus da Imunodeficiência Humana)

IDEA - Instituto Integrado de Dados, Estatística e Atuação

IF - Itinerário Formativo

LABVIRT - Laboratório Didático Virtual

LDB - Lei de Diretrizes e Base da Educação Nacional

MCA - Movimento das Concepções Alternativas

MCTIC - Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações

MEC - Ministério da Educação

MIT - Massachusetts Institute of Tecnology (em português: Instituto de Tecnologia de

Massachusetts)

NC - Não Comercial

ND - Sem Derivações

NEM - Novo Ensino Médio

OMS - Organização Mundial de Saúde

PIBID - Programa de Incentivo de Bolsas de Iniciação à Docência)

PPGEEB - Programa de Pós-Graduação de Gestão de Ensino da Educação Básica

RIVED - Rede Interativa Virtual de Educação

SEDUC - Secretaria de Educação do Estado do Maranhão

TCLE - Consentimento Livre e Esclarecido

TICs - Tecnologia da Informação e Comunicação

UFMA - Universidade Federal do Maranhão

UNESCO - Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura

UNESP - Universidade Estadual paulista

UNICAMP - Universidade Estadual de Campinas

USP - Universidade de São Paulo

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 15
2 COMPREENDENDO O NEGACIONISMO CIENTÍFICO NA EDUCAÇÃO: histórico e particularidades 24
2.1 Negacionismo científico e o contexto educacional: um breve histórico 24
2.2 Os desafios da ciência diante do negacionismo científico: ciência e incertezas 30
2.3 Negacionismo, pseudociência e pós verdade: desafios para o ensino de Biologia 35
3 ESTUDO SOBRE AS *FAKE NEWS*: histórico, limites da liberdade de expressão e a importância da pesquisa de assuntos da Biologia 44
3.1 O surgimento das *fake news* e as suas consequências na educação 44
3.2 A liberdade de expressão em tempos de *fake news* 48
3.3 A importância da pesquisa de fatos relacionados aos assuntos da Biologia. 53
4 O ENSINO DE BIOLOGIA, A FORMAÇÃO DE PROFESSORES E AS FORMAS DE COMBATE AO NEGACIONISMO CIENTÍFICO E AS FAKE NEWS 57
4.1 A formação de professores de Biologia e o ensino dessa disciplina em tempos de negacionismo científico e *fake news* no ambiente escolar 57
4.2 A escola e os desafios diante de negacionismos e *fake news*: como lidar com a comunicação e as tecnologias digitais 63
4.3 A AMI como forma de combate a negação da ciência e às *fake news* relacionadas aos assuntos científicos na Biologia 67
5 PERCURSO METODOLÓGICO 73
5.1 Abordagem e Tipologia da pesquisa 73
5.2 Caracterização da Escola e dos participantes da pesquisa 75
5.3 Etapas da pesquisa na escola 80
5.4 Instrumento de coleta de dados e análise de dados 81
6 O COMBATE AO NEGACIONISMO CIENTÍFICO E ÀS *FAKE NEWS* NA ESCOLA CENTRO EDUCA MAIS ALMIRANTE TAMANDARÉ: resultados e discussões 86
6.1 Identificação acadêmica e profissional dos participantes 87
6.2 Assuntos da Biologia mais sujeitos ao negacionismo e às *fake news* 89

6.3 Categorias sobre o combate a negação da ciência e às *fake news* dentro e fora de sala de aula elaboradas a partir das contribuições dos professores de Biologia da Escola Centro Educa Mais Almirante Tamandaré 93
6.4 Descrição do Produto de Pesquisa 111
6.4.1 O Guia de Combate ao Negacionismo Científico e às Fake News nas aulas de Biologia: particularidades e proposta de aplicabilidade 112
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS 120
REFERÊNCIAS 124
APÊNDICES 140
APÊNDICE A - ROTEIRO DE ENTREVISTA 141
APÊNDICE B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO USADO PARA A PARTICIPAÇÃO NA ENTREVISTA 143
APÊNDICE C - TRANSCRIÇÃO DAS ENTREVISTAS 145
APÊNDICE D – Guia de Combate ao Negacionismo Científico e às Fake News nas Aulas de Biologia 176
ANEXOS 240
ANEXO A – CARTA DE APRESENTAÇÃO PARA PESQUISA DE CAMPO 241

1 INTRODUÇÃO

Na ciência, o negacionismo é definido como a rejeição dos conceitos básicos, incontestáveis e apoiados por consenso científico a favor de ideias, tanto radicais quanto controversas (Pittigliani, 2020). A mesma autora afirma que o movimento encontra sustentação em teorias e discursos conspiratórios, sem aprofundamento e isolados, que acabam favorecendo disputas ideológicas, interesses políticos e religiosos.

Diante disso, o conceito de negacionismo científico, segundo Dunning (2019), é a negação de um fato científico feita de tal maneira que as pessoas que não são especialistas no assunto, não têm opinião formada a respeito ou ignoram os dados relevantes, são levadas a crer num ponto de vista que discorda da ciência estabelecida.” Esse autor ainda afirma que:

> Sempre há uma pessoa, ou um grupo de pessoas, que contesta as descobertas de uma área qualquer da ciência. É um fenômeno que chamamos de negacionismo da ciência. Sejam os defensores dos combustíveis fósseis argumentando contra a ciência do clima, ou o pessoal que insiste em dizer que o HIV não causa aids, os negacionistas estão à nossa volta espalhando falsas informações que podem, inclusive, causar mortes. As pessoas que fazem comunicação em ciência precisam se defender desse negacionismo e, para fazê-lo, é importante entender que formas ele assume (Dunning, 2019, p.1).

De acordo com Morales (2021, p. 2), “[...] negacionismo é recusar e negar uma realidade cientificamente comprovada – o método científico, é bom lembrar, é baseado em fatos e evidências.” E, nos meios digitais, a negação da ciência é propagada de maneira mais rápida e com um poder de alcançar um maior número de pessoas. E, para Romano *et al*. (2020, p.18), “[...] as mídias digitais são o espaço de divulgação e reprodução priorizadas pelos porta-vozes do discurso negacionista.”

O discurso negacionista não tem respaldo científico e contribui para a disseminação das chamadas *fake news* que, segundo Campos (2020), são notícias falsas publicadas por veículos de comunicação como se fossem informações reais. Tem um grande poder viral, isto é, espalham-se rapidamente. De acordo com esse autor, divulgar *fake news* é um ato muito perigoso, pois pode trazer riscos para a saúde pública, incentivar o preconceito e resultar em mortes.

Um grande fator que favorece a propagação das *fake news* é a velocidade em que são repassadas, as notícias falsas sempre estiveram e estarão presentes, a questão central é o impulso cada vez mais veloz que elas têm ganhado (Genesini,

2018). Dessa forma:

> A velocidade está sendo a grande 'carta na manga' das notícias falsas, as quais se disseminam por meio de diversas mídias sociais como WhatsApp, Facebook, Twitter, entre outras de grande aderência. A notícia ganha impulso, propaga-se como um verdadeiro incêndio virtual e, dessa forma, consolida opiniões e supostos conhecimentos sobre os mais variados temas. Por exemplo, na área da saúde: preocupado com a repercussão das notícias fictícias, o Ministério da Saúde, no ano de 2018, criou um canal chamado "saúde sem fake news", no qual é disponibilizado um número de telefone para que as pessoas, antes de compartilhar, possam enviar as supostas notícias verdadeiras e verificá-las (Gomes; Penna; Arroio, 2020, p. 13).

Diante do exposto, as escolas precisam estar atentas à importância da Alfabetização Midiática e Informacional (AMI) na educação, visto que o sistema educacional passa por mudanças significativas em sua rede de novas tecnologias digitais, assim como em todos os setores da sociedade, o que traz desafios enormes no processo de aprendizagem.

Nesse sentido, o aluno precisa ser capacitado para usar a tecnologia, que é essencial ao seu aprendizado de maneira crítica, que o leve a ter raciocínio produtivo, democrático e consciente. Com isso:

> As competências adquiridas pela alfabetização midiática e informacional podem equipar os cidadãos com habilidades de raciocínio crítico, permitindo que eles demandem serviços de alta qualidade das mídias e de outros provedores de informação. Conjuntamente os cidadãos fomentam um ambiente propício em que as mídias e outros provedores de informação possam prestar serviços de qualidade (Unesco, 2013, p. 16).

A Alfabetização Midiática Informacional está para além de fornecer elementos e ferramentas para o acesso, a criação de conteúdos e participação nas mídias (Alves, 2020). Os cidadãos alfabetizados em mídia e informação assumem uma postura crítica quanto aos próprios processos de aprendizagem e tomada de decisão de modo geral (Frau-Meigs; Torrent, 2009).

Em se tratando dos conteúdos da Biologia do Ensino Médio, professores e alunos precisam reconhecer que o negacionismo científico e às *fake news* têm o objetivo de confundir e impor as ideologias de determinados grupos sociais. Com isso, necessário observar técnicas, conhecimentos, habilidades e tudo que seja possível para demonstrar os perigos do conhecimento sem embasamento científico na vida das pessoas e até na sobrevivência de uma sociedade igualitária.

Então, a educação tem que ser atrelada à verdade científica aplicando uma visão crítica, principalmente às leituras das diversas mídias, que seja capaz de identificar esses perigos e visando contribuir positivamente para o processo de

aprendizagem, voltada especialmente a disciplina de Biologia do Ensino Médio, que é de grande importância na formação acadêmica de cidadãos conscientes da sua contribuição social e humanitária. Sendo assim:

> Todos os cidadãos precisam desenvolver habilidades e competências para entender o papel da mídia e serem capazes de utilizarem ferramentas de comunicação para articular processos de desenvolvimento e mudança social (Grizzle, 2016, p.49).

Com isso, o professor em suas aulas precisa agir quando surgirem, por exemplo, assuntos “polêmicos” e que são alvos de grupos ideológicos que tem o objetivo de confundir e alimentar as dúvidas de conteúdos comprovados cientificamente, no intuito de propagar as suas crenças, visões de mundo e negações do óbvio. Nesse sentido:

> A necessidade de o educador preparar o educando para as incertezas em uma busca constante de respostas, assim como para o questionamento através de perguntas que os leva a procurar respostas e soluções e a se preparar para novos desafios faz parte da pedagogia atual, levando o professor a mediar conhecimentos e a formar cidadãos dinâmicos, autônomos e participativos. O professor orientando seus alunos a uma prática reflexiva fará com que aprimorem e elaborem questões mais complexas assumindo a postura de pesquisadores (Oliveira, 2008, p. 3).

É importante que entre os docentes haja a vontade de além de fornecer conhecimento, seja fundamental que o ensino de Biologia se volte ao desenvolvimento de competências que permitam ao aluno lidar com as informações, compreendê-las, elaborá-las, refutá-las, quando for o caso, enfim compreender o mundo e nele agir com autonomia, fazendo uso dos conhecimentos adquiridos da Biologia e da tecnologia (Brasil, 1997).

Para tanto, a utilização de determinadas alternativas pedagógicas pode ser de fundamental importância para que amenizemos essas inquietações e ao mesmo tempo consigamos desconstruir o pensamento errôneo adquirido em fontes não confiáveis e que colocam em dúvida a ciência, contribuindo assim para retrocessos perigosos em qualquer sociedade. Dessa forma:

> [...] o uso do lúdico pode ser dito como um aliado para o ensino, pois tem o poder de despertar a atenção das crianças e com isso colaborar no processo de construção do conhecimento (Dias, 2013, p.7).

Outra alternativa é quando a escola fala com seu público utilizando linguagem apropriada e meios atrativos de comunicação, como o uso das redes sociais e a internet, de modo geral, o alcance é quase inevitável (Silva; Bispo, 2022). Assim, de

acordo com as autoras, este público, com seu próprio modo de falar e interagir, dissemina o conhecimento adquirido à sua comunidade, se transformando em elemento multiplicador do conhecimento.

Nessa perspectiva, o interesse do aluno é essencial para o seu aprendizado, nesse sentido, despertá-lo e fazer com que ele tenha confiança na ciência, no que é provado cientificamente a ponto de não ter dúvida diante dos achismos que despertam inquietações e aprendizado prejudicado. E, a escola deve levar em consideração esse mecanismo de divulgação científica, possibilitando à população maior acesso a informações confiáveis, participação ativa na construção de ideias e embasamento de suas opiniões (Silva; Bispo, 2022).

E diante do exposto, esta pesquisa buscou desmistificar alguns assuntos da Biologia que são permanentemente colocados “à prova”, a ponto de ocorrer os questionamentos duvidosos do que dizem os cientistas e a ciência. Para tal, propomos a utilização de um guia digital que foi construído pela pesquisadora com a colaboração dos professores participantes quando foram entrevistados e deram as suas contribuições para ser utilizado com os alunos em plataformas digitais.

Com isso, destacamos a necessidade desta pesquisa na área do ensino de Biologia na escola Centro Educa Mais Almirante Tamandaré, no intuito de contribuir para combater o negacionismo científico e às *fake news* que tanto afetam a ciência e consequentemente a vida de todos.

Como professora do Ensino Médio há mais de 20 anos, eu percebo as dúvidas e questionamentos dos alunos acerca de determinados conteúdos, como por exemplo: origem da vida, evolução, sexualidade, dentre outros e mais recentemente as vacinas, no sentido de surgirem dúvidas do que tem nos livros, do que dizem os cientistas, a ciência e nós professores. Esses questionamentos surgem por vários motivos, ou porque viram algo na internet e até em jornais de TV e da rádio que diz o contrário, *fake news*, questões religiosas ou negacionismo científico, portanto, nós professores devemos saber lidar com essas situações de maneira inteligente e perspicaz, utilizando de alternativas educacionais que garantam o interesse e a confiança do que diz a ciência.

O interesse pelo tema da pesquisa está relacionado a minha identificação pela luta, por respeitar os movimentos sociais, de participar das passeatas, de lutar pelos direitos, pela diminuição das desigualdades, contra os diversos tipos de preconceitos e não seria diferente não ter essa postura na escola, sempre fazendo projetos com

essas temáticas. Nesses últimos anos em que enfrentamos retrocessos significativos, eu direcionei a minha luta contra a disseminação de inverdades na ciência, da própria negação à ciência e contra as notícias falsas (*fake news*) nos diversos setores da sociedade e que causam grandes transtornos e até mortes.

Entre os anos de 2014 a 2018, eu participei de um programa do governo federal chamado PIBID (Programa de Incentivo de Bolsas de Iniciação à Docência), no qual fui supervisora e recebia na escola em que eu trabalhava na época (Escola Professora Margarida Pires Leal) bolsistas do referido programa, que eram estudantes do curso de Biologia da Universidade Federal do Maranhão.

A coordenadora do PIBID nessa área era a Professora Mariana Guelero do Valle, que hoje é a minha orientadora, grande incentivadora, que sempre me aconselhou a fazer mestrado e a ter como objeto da minha pesquisa algo que me identificasse e que fizesse parte da minha trajetória. Foi, então, que fiz a seleção para o Mestrado do PPGEEB e o meu anteprojeto foi intitulado “Combate às Fake News e ao Negacionismo Científico nas aulas de Biologia na Escola Dr. Clarindo Santiago”, pois em minhas experiências de docência, nas redes sociais, nas conversas com amigos, enfim, aonde estou, eu combato às *fake news* e o negacionismo científico.

Na elaboração do anteprojeto, a justificativa, os objetivos, a metodologia fluíram de uma maneira satisfatória, pois como já mencionado, existem as dúvidas e questionamentos dos alunos acerca de determinados conteúdos e, nessa perspectiva, eu estou pesquisando essa temática na constante procura por um mundo melhor, mais igualitário e que dê prioridade a verdade. Eu sou grata por minha profissão e tenho orgulho do que sou, me sinto muito realizada e sei que um dia seremos mais valorizados neste país de tantas distopias e, como educadora que sou, acredito no poder da educação e do que ela proporciona na vida das pessoas, como aponta Freire (2007, p.98): “[...] como experiência especificamente humana, a educação é uma forma de intervenção no mundo.” Nesse sentido, uma educação que permita que o ser humano educado criticamente, que veja a realidade social também como um conjunto de interesses e necessidades diferentes tecidas numa trama de contradições e ideologias que constitui o mundo social, parece-nos fundamental para a formação de sujeito ativo em seu mundo. Com isso:

> Quando o homem compreende sua realidade, pode levantar hipóteses sobre o desafio dessa realidade e procurar soluções. Assim, pode transformá-la e com seu trabalho pode criar o mundo próprio: seu eu e suas circunstâncias [...] O homem não é, pois, um homem para a adaptação. A educação não é

> um processo de adaptação do indivíduo à sociedade. O homem deve transformar a realidade para ser mais (a propaganda política ou comercial faz do homem um objeto). O homem se identifica com sua própria ação: objetiva o tempo, temporaliza-se, faz-se homem-história (Freire, 2007, p.30-31).

A pesquisa foi realizada na escola Centro Educa Mais Almirante Tamandaré no município de São Luís, no estado do Maranhão, com professores de Biologia do Ensino Médio (1º, 2º e 3º ano) da rede estadual e esta escola é uma escola de tempo integral desde o ano de 2017.

Em relação ao problema da pesquisa, temos como pergunta norteadora do nosso estudo: De que forma o combate ao negacionismo científico e às *fake news* é abordado na disciplina de Biologia na Escola Centro Educa Mais Almirante Tamandaré, no município de São Luís/MA?

A partir dessa pergunta norteadora surgiram as seguintes questões de investigação da pesquisa:

- Quais as concepções dos professores de Biologia da escola Centro Educa Mais Almirante Tamandaré acerca do negacionismo científico e das *fake news*?
- Existem estratégias pedagógicas dos professores de Biologia dentro e fora de sala de aula para combater a negação da ciência e às fake news e quais são elas?
- Como construir um guia digital que auxilie no combate ao negacionismo científico às *fake news* com práticas pedagógicas nas aulas de Biologia?

Então, diante desses questionamentos, a nossa pesquisa tem como objetivo geral investigar as possibilidades de combate ao negacionismo científico e às *fake news* na perspectiva de professores de Biologia da Escola Centro Educa Mais Almirante Tamandaré, com vistas a produzir um guia digital com propostas pedagógicas que contribua para o combate às inverdades e a negação da ciência no ambiente escolar e fora dele. Partindo do objetivo geral, formulamos os seguintes objetivos específicos:

- Identificar as concepções dos professores de Biologia sobre o negacionismo científico e as *fake news*;
- Analisar as possíveis estratégias pedagógicas dos professores de Biologia acerca do combate a negação da ciência e às *fake news* dentro e fora de sala de aula;
- Elaborar um guia digital com sugestões de práticas pedagógicas que auxiliem no combate ao negacionismo científico e às *fake news* no ensino de Biologia.

Como fundamentação do nosso estudo e análise das informações, utilizamos autores como: Ferrari, Machado e Ochs (2020), Selles e Vilela (2020), Araújo, Reis e

Paesi (2021), Rossasi e Polinarski (2008) e Bartelmebs, Venturi e De Sousa (2021), além de documentos importantes que citam o objeto do nosso estudo como: Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), dentre outras fontes bibliográficas que foram essenciais para que a pesquisa fosse bem fundamentada.

A organização desta dissertação está estruturada em 7 (sete) seções, a saber: a primeira seção corresponde à Introdução, em que discorremos sobre o tema, o problema de pesquisa, os objetivos, um breve histórico da relação da pesquisadora com o objeto de estudo e uma exposição resumida do assunto, bem como as contribuições do trabalho para o campo acadêmico e para a sociedade.

Na segunda seção, “Compreendendo o Negacionismo Científico na Educação: histórico e particularidades”, tratamos sobre o histórico e particularidades do negacionismo científico para a compreensão da negação da ciência na educação, as incertezas na ciência, sobre a pseudociência e a pós verdade dialogando com os assuntos da Biologia para identificarmos os desafios que a ciência enfrenta diante de incertezas no mundo científico.

Na terceira seção, intitulada “Estudo sobre as Fake News: histórico, limites da liberdade de expressão e a importância da pesquisa na sua identificação”, nós fizemos um aparato sobre as *fake news*, conceito, histórico, falamos sobre liberdade de expressão em nosso país, como lidar com isso, e mostramos a importância de pesquisar os mais variados assuntos da Biologia para que não sejamos presas fáceis para o mundo de inverdades científicas que tanto faz mal para a sociedade.

Na quarta seção abordamos “O ensino de Biologia, a formação de professores e as formas de combate ao negacionismo científico e às *fake news*”, mostramos a relação existente entre a formação de professores, o ensino da Biologia e as formas de combater o negacionismo e às *fake news* na sala de aula, levando como base a BNCC (Base Nacional Comum e Curricular), os documentos da UNESCO que são norteadores relacionados com a AMI (Alfabetização Midiática e Informacional) que é uma importante estratégia nesse combate contra o negacionismo e às *fake news* nos assuntos desta disciplina.

A quinta seção tratamos do “Percurso metodológico”, começando pela abordagem e tipologia da pesquisa, seguida pela caracterização da escola e dos participantes onde foi realizado o estudo, o subitem que descreveu as etapas usadas durante o percurso da pesquisa na escola, seguido pelo instrumento de coleta e

análise de dados que foi usado com as docentes como requisito essencial nos resultados da pesquisa.

Na sexta seção, “O Combate ao negacionismo científico e às *fake news* no Centro Educa Mais Almirante Tamandaré: resultados e discussões”, estão apresentados os resultados da pesquisa, já finalizados, com as análises e discussões dos dados oriundos do instrumento de coleta de dados, que foi a entrevista, com as seguintes etapas: identificação acadêmica e profissional dos participantes; assuntos da Biologia mais sujeitos a negacionismo e as *fake news;* categorias sobre o combate a negação da ciência e às *fake news* dentro e fora de sala de aula elaboradas a partir das contribuições dos professores de Biologia da Escola Centro Educa Mais Almirante Tamandaré.

E também a descrição do produto da pesquisa, em que descrevemos o Guia digital de orientações didáticas que foi construído a partir da colaboração dos participantes do estudo nas entrevistas, como forma de contribuir para combater o negacionismo e às *fake news* na escola onde a pesquisa foi realizada.

Na sétima seção estão apresentadas as “Considerações finais” com a síntese dos resultados já finalizados e perspectivas de pesquisas futuras.

Diante do exposto sobre o percurso da nossa pesquisa, acreditamos que o professor tem um papel importantíssimo no processo de aprendizagem, em relação, dentre outras coisas, da escolha da metodologia a ser usada para melhor utilização pelos alunos.

Nesse sentido, a presente pesquisa sugere a utilização de um Guia digital como material educacional para ajudar ser um aliado ao combate ao negacionismo científico e às *fake news*, no sentido de que pode possibilitar a mediação por parte dos professores, auxiliando seus alunos a refletir de maneira crítica assuntos polêmicos, checar os fatos e informações e a saber usar variadas tecnologias na construção e na aquisição do conhecimento.

Acreditamos que a utilização desse material poderá promover o pensamento crítico dos discentes a ponto de perceber as inverdades propositais que são propagadas para deslegitimar o estudo da Biologia e confundir o que diz a ciência, com o objetivo de servir de alienação para determinados grupos da sociedade, que visam formar cidadãos não críticos, descrentes do mundo científico e propagadores de determinadas ideologias.

Esperamos que o nosso estudo contribua para o combate ao negacionismo

científico e às *fake news* no ensino da Biologia, pelos professores desta disciplina, no sentido de pensar junto com eles e ajudá-los pedagogicamente para que nesse combate utilizem estratégias metodológicas, planejamentos pedagógicos na escola, materiais inteligentes e interessantes para trabalhar com seus alunos e que consigam ajudar os estudantes a terem um senso crítico apurado no sentido de não cair nessas situações de acreditar em *fake news* e na negação da ciência sem ter ao menos a curiosidade de checar as informações e fazer uma leitura do que realmente é a intenção de determinadas notícias.

E que as comprovações científicas sejam colocadas de maneira leve, perspicaz e proveitosa, no sentido de conseguir mostrar que o que a Ciência nos apresenta é algo estudado, comprovado e se for para ser questionado que seja com bases sólidas, com pesquisas aprofundadas e não com a leitura de inverdades de determinados segmentos da sociedade que visam algum fim para a sua “causa”, quer seja política, ideológica ou religiosa.

2 COMPREENDENDO O NEGACIONISMO CIENTÍFICO NA EDUCAÇÃO: histórico e particularidades

Esta seção traz uma abordagem sobre o histórico do negacionismo científico e a educação, no sentido de se compreender a negação da ciência no contexto educacional, nos mostra também as particularidades da ciência, como as incertezas, a pseudociência e a pós verdade, em um diálogo com os assuntos da Biologia, no sentido de identificarmos os desafios enfrentados no mundo científico acerca do não entendimento sobre a ciência não ser uma verdade absoluta, mas que os consensos científicos são as verdades mais fortes que temos.

2.1 Negacionismo científico e o contexto educacional: um breve histórico

"A origem do termo negacionismo é francesa, pois foi por meio de intelectuais franceses que, pela primeira vez, ousou-se questionar a validade de uma página sombria de nossa história" (Porfírio, 2022, p. 1). Essa palavra foi empregada para classificar o primeiro grande movimento negacionista contemporâneo: os negacionistas do Holocausto[1].

O termo negacionismo, para se referir a "[...] grupos e indivíduos que negavam a existência das câmaras de gás e o extermínio em massa dos judeus durante o regime nazista", foi popularizado pelo historiador francês Henry Rousso[2] (1987, p. 166). Dessa forma:

> A palavra passou a ser usada em sentido contrário ao empregado pelos próprios negacionistas, que se viam como fundadores de uma "escola revisionista" (a denominação é do negacionista Roubert Faurisson) e pretendiam conferir credibilidade intelectual e científica ao que não passava de falsificação e de distorção de evidências[3]. Ainda assim, como lembra

[1] O Holocausto foi a perseguição e assassinato em massa do povo judeu pelo governo alemão entre as décadas de 1930 e 1940, um plano do Partido Nacional Socialista dos Trabalhadores Alemães e seus aliados, num período conhecido como Nazismo. Seu principal idealizador, Adolf Hitler, acreditava na superioridade da raça ariana, isto é, o regime totalitário conhecido como nazismo confundia três conceitos: raça, biologia e território. Isto significa que, na visão de mundo nazista, haveria um território destinado à raça ariana, os germânicos supostamente "puro sangue". Portanto, caberia ao Partido Nazista limpar este território em busca da grandeza da nação (Teixeira, 2018).

[2] Historiador francês especializado na Segunda Guerra Mundial, particularmente na história da França no período. Trabalha desde 1981 como Diretor de Pesquisas do Centre National de la Recherche Scientifique (Leal, 2021).

[3] Deborah Lipstadt (1994) demonstrou que os negacionistas do Holocausto viam-se como herdeiros intelectuais de uma tradição revisionista que se estabeleceu na historiografia norte-americana a partir dos anos 20 e que se caracterizou pela reinterpretação da culpa alemã pela eclosão da I Guerra Mundial. Representantes dessa tradição, como Sidney B. Fay, Harry Elmer Barnes, Charles Beard,

> Enzo Traverso, eles conseguiram contaminar a linguagem e criar confusão no debate público. Isso ocorreu, em parte, pela própria ambiguidade da noção de revisionismo que, longe de se restringir ao debate acadêmico e historiográfico, é também um fenômeno político relacionado às práticas e aos discursos que questionam as relações que as sociedades estabelecem com seus passados (Traverso, 2019, p. 97).

No entanto, o negacionismo já aparecia, sob outras formas, na negação da responsabilidade do governo turco pelo massacre dos armênios em 1915 e, nos dias de hoje, se converteu em "[...] uma modalidade discursiva, um modo de representação do passado e de percepção do presente" (Rousso, 2020, p. xiii). Sendo assim:

> Esse aspecto nos sugere, portanto, que o negacionismo histórico pode ser pensado como um mosaico de falas, práticas e representações mobilizadas com o objetivo de legitimar certas leituras dos nossos passados sensíveis - sobretudo de suas violências, seus extermínios e dominação dos mais vulneráveis (Valim; Avelar; Bevenage, 2021, p. 15).

Verifica-se, portanto, que existem duas tipologias de negacionismo: o negacionismo histórico e o negacionismo científico. Contudo, destacamos que, na presente pesquisa, nosso foco principal é no segundo tipo, ou seja, o científico.

Como já dito, o negacionismo científico não é algo novo, de acordo com Morales (2021, p.1), "[...] no início da Idade Moderna, autoridades religiosas negavam os avanços científicos e as reflexões dos filósofos humanistas." A autora também comenta que para calar quem trouxesse a ciência para o debate, eles usavam o poder que tinham para executar pessoas na fogueira. "O filósofo Giordano Bruno[4] foi condenado à morte por defender a existência de vida em outros mundos." Entre outras ideias, ele era igualmente adepto da teoria heliocêntrica de Nicolau Copérnico, que defendia que a Terra girava em torno do Sol e não o contrário (Pinto, 2018). De acordo com esse autor, Giordano Bruno esteve, portanto, envolvido em constantes debates e polêmicas que lhe valeram ameaças e perseguições. Era, sobretudo, um livre-pensador, cuja rebeldia intelectual lhe valeu a excomunhão da igreja católica, depois da calvinista e finalmente da luterana e, em última análise, a prisão e condenação à morte. Então:

> Giordano Bruno foi remetido a um quase esquecimento após a sua execução, onde permaneceu durante os séculos seguintes. As suas ideias e obras foram redescobertas no século XIX e a sua figura passou a ser celebrada como um exemplo de liberdade de pensamento e de coragem muito críticos aos Aliados, apontados como dúbios e belicosos (Traverso, 2019. Revista

entre outros, não apenas minimizaram a responsabilidade dos alemães pelo conflito como foram.
[4] Giordano Bruno (1548-1600) foi um filósofo, escritor e teólogo italiano. Acusado de heresia foi condenado à morte na fogueira pela Santa Inquisição (Frazão, 2022).

> Brasileira de História, vol. 41, n 35 o 87, pp. 13-36.), perante o obscurantismo e a opressão intelectual da sua época. Foi considerado como um precursor da ciência moderna, nomeadamente pelo caráter revolucionário das suas ideias sobre um Universo infinito (Pinto, 2018, p. 1).

Outro exemplo é o caso de Galileu Galilei[5] que foi processado pela Inquisição e precisou negar as suas teorias sobre o Heliocentrismo – que coloca o Sol no centro do universo (Morales, 2021). Esse autor comenta que ele fez isso para não ter o mesmo destino do Giordano Bruno, pois a Igreja Católica defendia o Geocentrismo (a Terra no centro do universo), teoria que apresentava aspectos de passagens bíblicas.

De acordo com Oliveira (2010), essa defesa de Galileu Galilei foi a partir de suas observações, em 1609, quando ele construiu um telescópio e com o uso de um telescópio anteriormente inventado por Hans Lippershey[6] na Holanda. Esse autor comenta que Galilei observou manchas na superfície do sol, a descoberta ajudou a provar sua conjectura de que a estrela girava em torno de um eixo.

Galileu Galilei morreu em Arcetri, Itália, em 8 de janeiro de 1642. Ele quase ficou cego por observar manchas solares feitas sem proteção adequada por décadas. Trezentos e cinquenta anos depois foi através do Papa João Paulo II, em 31 de outubro de 1992, que a igreja Católica reconheceu oficialmente a legitimidade da teoria de Galileu (Frazão, 2019).

Nos deparamos também com os casos atuais do movimento antivacina, que hoje contribuem para o aparecimento de doenças já erradicadas em nosso país e a negação de alguns grupos em relação à existência do vírus que causa a COVID-19[7] , bem como todas as histórias de negação da ciência que o mundo viveu na pandemia, portanto, são coisas surreais que nos fazem constatar que o negacionismo é um grande atraso e causa males incalculáveis.

No entanto, vale lembrar que os movimentos antivacinas são relativamente antigos, pois de acordo com Ferrari, Machado e Ochs (2020, p.93):

---

[5] Galileu Galilei foi um importante cientista, físico, matemático, astrônomo e filósofo italiano. Ele defendia publicamente a teoria de Nicolau Copérnico de que o Sol era o centro de nosso Sistema Solar, e não a Terra. Em 1616 Galilei foi acuado pelas autoridades da Inquisição e ameaçado de pena de morte, caso não renegasse publicamente as verdades científicas que tinha comprovado. (Oliveira, 2010, p. 01).

[6] Hans Lippershey foi um fabricante de lentes no qual é atribuída a criação do telescópio, pois foi o primeiro a requisitar uma patente sobre esse em 10 de setembro de 1608. Graças ao telescópio de Hans Lippershey que Galileu pode construir o seu próprio telescópio. (Disponível em: https://www.ufrgs.br/amlef/glossario/hans-lippershey/).

[7] O nome COVID-19 é a junção de letras que se referem a (co)rona (vi)rus (d)isease, o que na tradução para o português seria "doença do coronavírus". Já o número 19 está ligado a 2019, quando os primeiros casos foram publicamente divulgados (FIOCRUZ, 2020).

> Surgiram no final do século 20, quando foi publicado um trabalho na revista Lancet por um cirurgião que afirmava que a vacina tríplice viral tinha correspondência com casos de autismo em crianças, alegando que as doze crianças desenvolveram autismo e que tinham em comum vestígios do vírus do sarampo no corpo, isso bastou para que os índices de vacinação caíssem de forma considerável no Reino Unido e, posteriormente em outros países. O final da história foi didático: foi descoberto que o cirurgião Andrew Wakefield, o médico que fez essa hipótese, tinha ações de uma empresa que indicava outra vacina como alternativa.

De acordo com as mesmas autoras, a grande preocupação de hoje, principalmente no Brasil, é saber que as instituições estão desacreditadas, a imprensa desmoralizada e a universidade ridicularizada. O motivo é, principalmente, pela maior atenção dada às redes sociais do que as mídias tradicionais.

Nessa perspectiva, "[...] a questão é o trabalho com os algoritmos[8] que fortalecem grupos com um grande número de pessoas que concordam com os mesmos "valores" e podem contribuir com a formação de pensamentos negacionistas", mas, felizmente, com a formação de grupos que também sintam que algo diferente do que sempre foi feito precisa acontecer (Ferrari; Machado; Ochs, 2020, p.96).

Na época da pandemia, em nosso país, um grande motivo para que muitos negassem a vacina da COVID-19 se deu pela negação do então presidente da república na época, Jair Messias Bolsonaro, pois:

> A negação de medidas científicas para o combate à COVID-19, propagada por altas autoridades da República, incluindo o próprio presidente Jair Bolsonaro, é uma das principais responsáveis pela perda de controle da pandemia, que já causou mais de 500 mil mortes no Brasil. Esses ataques à ciência, claramente caracterizados de forma ideológica e política, são alimentados diariamente por uma enxurrada de fake news disseminadas pelas redes sociais e que confundem grande parte da população com menos acesso à informação (Piva, 2021, p.1).

Esse fato foi crucial para que muitos não se vacinassem e negassem a vacina como eficaz no controle do vírus e para que muitas mortes acontecessem em nosso país. Piva (2010) comenta que a questão política é central para se analisar o descontrole da pandemia no Brasil hoje e avaliar as perspectivas futuras de controle. Ele complementa a sua fala informando que: "Boa parte do desastre, das milhares de vidas perdidas, se deve diretamente a quem está no comando da política, hoje o presidente Jair Bolsonaro." Para ele, tivemos a má sorte de ter um presidente

[8] Na internet, os algoritmos são responsáveis por processar grandes volumes de informações em tempo recorde. Eles são utilizados, por exemplo, para classificar conteúdos em redes sociais, fazer buscas mais eficientes ou criar recomendações personalizadas (OLHAR DIGITAL, 2022).

negacionista e autocentrado, que acreditava, desde o início, que ele pessoalmente se livrando da COVID-19 traria felicidade para o povo brasileiro.

Ainda na pandemia, de acordo com Morel (2020), é preciso observar que o negacionismo no Brasil tomou proporções tão grandes que se tornou presente até mesmo entre alguns médicos. Esse autor destaca como exemplo o caso da médica Nise Yamaguchi, que ganhou visibilidade ao defender o uso da cloroquina. Em entrevista à TV Brasil, a médica comparou o medo provocado pela pandemia da COVID-19 à postura das vítimas do holocausto nazista: “O medo é prejudicial para tudo. [...] Você acha que alguns poucos militares nazistas conseguiriam controlar aquela massa de rebanho de judeus famintos, se não os submetessem diariamente a humilhações”[9]. Em um pequeno trecho, Morel (2020) diz que a médica une o negacionismo da pandemia a comentários racistas contra os judeus, reproduzindo ainda certa tendência a culpabilizá-los e tratá-los como ‘massa de rebanho’ – um expediente a que também recorrem os negacionistas do holocausto.

Recentemente, a atual gestão do governo federal, do presidente Luís Inácio Lula da Silva criou um órgão contra a desinformação, a procuradoria Nacional de Defesa da Democracia, foi criada para representar o governo no combate à desinformação sobre políticas públicas, que:

> De acordo com o decreto de Lula, compete ao órgão da AGU (Advocacia Geral da União) representar o governo, "judicial e extrajudicialmente, em demandas e procedimentos para resposta e enfrentamento da desinformação sobre políticas públicas". O texto diz, ainda, que cabe à Procuradoria "promover articulação interinstitucional para compartilhamento de informações, formulação, aperfeiçoamento e ação integrada para a sua atuação". Além disso o órgão deve "planejar, coordenar e supervisionar a atuação dos órgãos da Procuradoria-Geral da União nas atividades relativas à representação e à defesa judicial da União em matéria eleitoral" (Fonseca, 2023, p.2).

Iniciativa muito importante para o combate às desinformações, consequentemente ao negacionismo científico que está sendo propagado de maneira indiscriminada pelos meios digitais, sem haver qualquer punição a respeito disso e causando estragos incalculáveis para a vida das pessoas.

Diante do exposto, a educação tem um papel crucial nessa empreitada contra o negacionismo, visto que a quantidade de informações que seus alunos estão

[9] G1SP. Hospital Albert Einstein afasta médica defensora da cloroquina após declaração sobre nazismo. G1, São Paulo, 11 jul. 2020. Disponível em https://g1.globo.com/sp/sao-paulo/noticia/2020/07/11/hospital-açbereinstein-afasta-medica-defensora-da-cloroquina-apos-declaracao-sobre-nazismo.ghtml: Acesso em: 14 ago. 2023.

recebendo é muito grande, e ajudá-los a selecionar a partir da sua concepção crítica se faz necessário. De acordo com Cruz (1998), quando as notícias ou os relatos que nos chegam possuem conceitos científicos, inevitavelmente, fazemos um questionamento direto à função social do ensino de Ciências que é oferecido na escola. Então, compreender que a educação é essencial para combater a negação da ciência é muito importante. Nesse sentido, podemos perceber que:

> A razão que explica o negacionismo do passado é a mesma para hoje: a baixa compreensão de como a Ciência funciona, pois é esse entendimento que permite às pessoas atribuírem credibilidade ao conhecimento científico, tomando-o como um valor para interpretar os fenômenos da natureza e da sociedade (Cruz, 1998, p. 1).

Em época de infodemia[10], a educação precisa estar atenta às diversas formas de tentar manipular os seus alunos acerca dos assuntos relacionados ao ambiente científico. No ambiente de intensa circulação de informações e tantas possibilidades, é fundamental instigar crianças e jovens a “aprender a aprender” (Ferrari; Machado; Ochs, 2020).

Dessa forma, é função da escola proporcionar essas situações de aprendizagem ao longo de toda a escolaridade. E mais, para vencer de uma vez por todas as formas de negacionismo científico e as suas explicações rasas, infundadas e preconceituosas, ainda precisamos avançar muito em uma educação científica que permita à sociedade compreender que Ciência é falível, mas é o instrumento mais seguro que temos para produzir conhecimento até o momento (Cruz, 1998).

De acordo com Prado (2021), o autor do livro, “A Ilusão da Lua”, Marcelo Knobel, que também é reitor e professor da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), diz na introdução do livro: “Quanto mais as pessoas aprenderem a pensar criticamente, a questionarem as informações, menos gente propagará a desinformação”. Corroborando com esse pensamento, ele ainda sugere que precisamos fazer da ciência um assunto cada vez mais presente, além de alertar sobre os discursos falseadores e pseudocientíficos, pontuando que a pseudociência[11] não tem compromisso com a realidade, mas apenas se moda às preferências do

[10] Infodemia é o termo que passou a ser usado para descrever o ambiente de excesso de informações, nem sempre de qualidade. A palavra apareceu pela primeira vez em 2020, em um relatório da Organização Mundial de Saúde (OMS) durante a pandemia do novo coronavírus (Ferrari; Machado; Ochs, 2020).

[11] A pseudociência é um tipo de conhecimento, que se diz fundamentada no método científico, mas que de fato, não se utiliza do método científico durante os seus processos de pesquisa. Assim, como o próprio nome sugere, é uma falsa ciência (Cesar, 2015).

público.

2.2 Os desafios da ciência diante do negacionismo científico: ciência e incertezas

Uma falácia reproduzida por “especialistas” na imprensa e por leigos nas redes sociais afirma que toda evolução do conhecimento humano é resultado de um negacionismo (Mazzonetto 2023). Complementando a falácia, muitos afirmam que a ciência só evolui por conta das pessoas que se recusam a acreditar na verdade estabelecida. Este autor afirma que à primeira vista, esse raciocínio pode parecer correto, pois:

> Quando defendeu a teoria copernicana, ou heliocêntrica, no século XVII, Galileu Galilei foi contra o que a maioria acreditava, por exemplo. Por meio de observações, experimentações e cálculos, ele corroborou a ideia de que o Sol é o centro do universo – e não a Terra, como se defendia até então (Mazzonetto, 2023, p. 1).

No entanto, ele diz que ir contra o senso comum não tem nada a ver com negar um fato atestado e comprovado pela ciência. Questionar algo e negar uma verdade são ações bem distintas – e só a primeira delas contribui para o avanço científico.

Desde os anos 1970, há um movimento que busca analisar de forma crítica a atividade científica. Esse movimento levantou importantes reflexões sobre a imparcialidade e veracidade irrestritas da Ciência (Receputi, 2021). Dentre as quais podemos destacar:

> Em síntese, o que os pesquisadores propõem é que a atividade científica é uma atividade humana, e, portanto, carregada de subjetividades. Esta atividade se fundamenta na construção de modelos explicativos para as diversas questões que envolvem o mundo físico e o social. Este questionamento, apontado pelas autoras como a força motriz do conhecimento científico, é o que tem influenciado negativamente a imagem pública da Ciência. Isto porque o público leigo espera da Ciência, verdades seguras, rápidas e carregadas de autoridade. Quando esta percepção estereotipada da Ciência é reapropriada por um movimento conservador, gera-se um movimento de negacionismo científico. Segundo as autoras este é o processo mais sofisticado de produção de desinformação, pautadas em narrativas conspiracionistas e travestidas de Ciência (Selles; Vilela, 2020, p. 1740).

Com isso, as autoras lançam um questionamento sobre como a escola, que é a instituição na qual associamos à formação e ao conhecimento, tem contribuído para esse movimento de negacionismo científico?

Nesse sentido, corroboramos que a educação em Ciências seja comprometida

com a aprendizagem dos processos de construção de conhecimento científico, ou seja, de acordo com as autoras, existe a necessidade de um engajamento político que também empodere professores e aprendizes nas trajetórias educativas levadas a cabo nas escolas e nos espaços não formais de educação científica, de maneira que "[...] os sujeitos não sigam o caminho da alienação e se tornem mais conscientes dos limites da ciência e mais alertas acerca da complexidade das pressões sociais que produzem o negacionismo" (Selles; Vilela, 2020, p. 1741).

De acordo com Cassiani, Selles e Ostermann (2022), as dúvidas e incertezas, próprias do processo de produção científica, são interpretadas radicalmente como fragilidade e inconsistência da ciência que produz desconfiança e alimenta as teorias conspiratórias. Desse modo, alimentam o negacionismo científico, como assinalam Selles e Vilela (2020, p. 1.730):

> Assim, explicações sem qualquer compromisso com evidências factuais se tornam uma verdade confortável, mas não confiável. Em outras palavras, produzem-se explicações que dizem o que as pessoas desejam que seja verdade, preservando a manutenção da ordem social e dos valores que se prezam, e assim as mantém apegadas a tais explicações, mesmo que evidências venham desmenti-las.

Nessa perspectiva, em se tratando da ótica dos negacionistas, "[...] a ciência é colocada como um grande mal da humanidade, pois eles citam a bomba atômica, a poluição e até mesmo a existência de vírus" (Takimoto, 2021, p. 51). Para esta autora, a verdade é que a ciência, vista por alguns ângulos, é de fato um problema, mas pra muitos outros não há solução sem ela. E ainda complementa que defender qualquer coisa de forma apaixonada pode nos limitar e nos tornar autoritário, portanto, é necessário que não sejamos ingênuos. Dessa forma, por exemplo:

> O modelo de racionalidade com que estamos habituados foi constituído a partir da Revolução Científica dos séculos 16 e 17. Pela história da ciência, vimos esse modelo ser desenvolvido basicamente aplicado às ciências naturais. Essa nova racionalidade negava todas as formas de conhecimento que não se pautassem pelas suas regras metodológicas. Os cientistas se afastariam de seu ofício caso, por exemplo, dessem atenção a conteúdos explicativos forjados em domínios da metafísica, que se propõe a buscar os princípios e os fundamentos básicos da realidade, assim como analisar os limites da mecânica. Ou seja, para muitas pessoas, aquilo que não pode ser experimentado (como argumentos metafísicos) não é científico e, por tabela, não é confiável (Takimoto, 2021, p. 51).

Com isso, os negacionistas utilizavam e ainda utilizam das suas regras para questionar a ciência e seus métodos sem levar em coonsideração o que a ciência se propõe. Para Orsi (2022, p.63) "[...] o objetivo da ciência é descrever e explicar o

mundo empírico", ou seja, aquele que está aberto aos exames do sentido humano e de instrumentos (como telescópios, microscópios, etc.). Cabe lembrar que os processos científicos são construídos colocando-se à prova os próprios fatos e em meio a dúvidas por eles suscitadas (Cassiani; Selles; Ostermann, 2022). Portanto, esses autores comentam que os negacionistas se arrogam o direito de também duvidar do conhecimento científico, entretanto, sem passar pelos mesmos processos que dialogam com a empiria produzida em laboratórios e centros de estudo, conforme destacam Selles e Vilela (2020, p. 1.732):

> Ao invés de aceitar respostas confortáveis, a comunidade científica valida respostas a suas dúvidas depois de refutar as teorias sobre evidências factuais propostas. Ou seja, os cientistas também recusam evidências factuais, a diferença é que eles as colocam à prova incessantemente e seus enunciados não são propriamente verdades, mas consensos que esgotaram provisoriamente as refutações, em um processo coletivo de validação entre os pares. Já os negacionistas, por duvidarem e recusarem frustrações, produzem individualmente uma resposta confortável e se unem a outros indivíduos por identificação e necessidade de pertencimento a um grupo identitário (Perini, 2019). No processo de produção de uma retórica conservadora, os negacionistas levantam a dúvida para gerar falsas controvérsias científicas e apresentar narrativas antifrustrações, atacando os consensos científicos como conspiração em prol de interesses político ideológicos.

Nesse sentido, Orsi (2022) comenta que como nem as pessoas e nem os instrumentos são capazes de abarcar o mundo empírico em sua totalidade e de uma vez só, somos levados, frequentemente por novas descobertas, a mudar nossa compreensão de coisas que acreditávamos ter dominado bem. E para exemplificar, comenta que isso já aconteceu várias vezes – com a chegada da teoria da evolução, da física quântica, da teoria da relatividade.: se consensos científicos fossem só o que os cientistas combinam entre eles, descobertas como as ondas de rádio e a física quântica jamais teriam sido feitas.

Em se tratando de dúvida razoável, o autor destaca que convicções e incertezas convivem em paz em nossa vida cotidiana e também na ciência, não há garantia de que sempre produz verdades, mas sabemos que na experiência acumulada da humanidade, o processo científico é aquele cujas produções mais se aproximam da verdade factual e, talvez ainda mais importante, o que mais detecta e descarta falsidades. Com isso, o autor diz que os negacionistas se aproveitam do fato de que a ciência sempre está aberta à possibilidade de revisar suas conclusões para semear dúvidas e falsas controvérsias. A tentativa de deslegitimar a ciência é nociva para a sociedade (Rathsam, 2021).

Sobre o segundo conceito importante, esse mesmo autor comenta que mesmo não sendo absolutamente correta, a informação é boa suficiente, pois “[...] todos os fatos que usamos como balizas para organizar a vida, de um modo ou de outro, são incertos” (Orsi, 2022, p. 70). E mesmo assim, não deixamos de tomar decisões e de definir planos com bases neles.

E ainda complementa que já que vivemos em meio à incerteza, é considerando-as que precisamos existir no mundo. Com isso, o terceiro conceito que é o da ação responsável, o autor também comenta que:

> Não é responsável usar o dado bruto de existir alguma incerteza como desculpa para falhar em agir quando a melhor informação disponível - ainda que incerta – diz que ação é necessária. Não é porque existe a possibilidade para ignorá-la ao criar seus projetos. Se verdades provisórias são tudo o que temos, é nelas que precisamos nos basear. E nem é correto dizer que as verdades provisórias são “todas iguais”, que acreditar na lei da gravitação universal é “a mesma coisa que” acreditar em duendes (Orsi, 2022, p. 71).

Por fim, esse autor constata que consensos científicos são as verdades provisórias mais fortes de que dispomos e, que negacionistas, por sua vez, costumam insistir na defesa de ideias que, segundo todo o processo de crítica, validação e checagem da ciência, deveriam ser descartadas, que efetivamente, já foram descartadas pelos estudos sérios.

De acordo com Mazzonetto (2023), a validação científica não é uma questão de gosto ou de opinião, mas sim de matemática. Ele comenta que, em última instância, é ela que descreve todos os eventos da natureza. Para este autor, na realização de um estudo científico, há sempre uma etapa de comprovação que envolve estatística e cálculos para mostrar, por exemplo:se uma vacina é eficaz ou não. Esse resultado é comparado com outro cenário, também analisado a partir de dados empíricos, e daí se obtém a conclusão final.

Em resumo ele diz que: os cientistas usam métodos estatísticos e matemática para descrever a natureza de um fenômeno, atestando se a descoberta feita por eles tem significado ou não, se é uma verdade ou não é.

O pesquisador e diretor do Laboratório Multipropósito do Instituto Butantan, Renato Mancini Astray, conta que o negacionismo não faz o conhecimento humano evoluir. “O que faz a ciência avançar é a ignorância, é a pergunta, não é negar. Negacionismo é você ir contra algo que tem evidência. Dessa forma, você está negando algo que foi muitas vezes comprovado cientificamente”, aponta ele.

E, segundo Cassiani, Selles e Ostermann (2022), cabe à comunidade

acadêmica propor diálogos com a comunidade escolar para debater questões relacionadas ao escopo da educação científica e as ameaças colocadas pelo negacionismo, e complementam dizendo que para enfrentar as armadilhas do negacionismo científico deve se constituir uma tarefa inadiável que reúna docentes da educação básica e das universidades em um empreendimento compartilhado que debata, aprofunde a reflexão sobre as falsas premissas desse negacionismo e, coletivamente, produza ações pedagógicas para pautar esse debate com o alunado escolar.

A Agência Senado (2023), diz que, na visão da secretária de Políticas e Programas Estratégicos do MCTIC, Márcia Cristina Bernardes Barbosa, esse cenário só pode ser alterado através de um projeto que pense um sistema de educação com método e ética científicos adaptados à nova realidade das crianças e dos jovens e que envolva todas as camadas da população. Somente através dessa educação, acredita ela, será possível criar "[...] uma confiança na autoridade do conhecimento". Para complementar essa visão, nos temos:

> Apesar de reconhecer que a "negação da ciência não é de hoje", a presidente da Academia Brasileira de Ciências (ABC), Helena Bonciani Nader, alertou ser um movimento mundial e que é preciso entender esse fenômeno a partir do questionamento sobre "a quem interessa" essa campanha para desacreditar o desenvolvimento científico (Agência Senado, 2023, p. 2).

Como já informado, nem todo caso é ignorância. O professor da Universidade Federal de Minas Gerais, Yurij Castelfranchi, neste mesmo debate da Agência Senado, comentou que: "[...] nós mostramos, nas nossas pesquisas, que existem pessoas com acesso ao conhecimento científico e que mesmo assim rejeitam as evidências científicas por motivo de interesse, por razões políticas".

E afirmou que pouquíssimos brasileiros que têm baixo acesso ao letramento científico, em geral, apoiam a ciência. Não é apenas a ignorância e a falta de acesso ao conhecimento que geram atitudes de hostilidade, mas a desinformação tende a gerar incerteza, incerteza de confiança nas instituições, não tanto no conhecimento científico — acrescentou (Agência Senado, 2023).

Dessa forma, a educação atrelada ao combate a negação da ciência se torna essencial nas escolas e universidades, visto que esse desafio é essencial para a credibilidade da ciência em tempos de acirramento político e ideológico que se vive atualmente.

2.3 Negacionismo, pseudociência e pós verdade: desafios para o ensino de Biologia

Ensinar já é um desafio para qualquer professor, na qual a sua prática é uma ação que exige ter conhecimento, capacidade e paixão para atingir o objetivo do processo de ensino, sem estas características, a educação não é atingida. O primeiro desafio é refletir sobre as práticas de cada educador, na qual segundo Freire (1982, p. 100):

> O sonho viável exige de mim pensar diariamente a minha prática; exige de mim a descoberta, a descoberta constante dos limites da minha própria prática, que significa perceber e demarcar a existência do que eu chamo espaço livres a serem preenchidos. O sonho possível tem a ver com os limites destes espaços e estes limites históricos. Por exemplo, os limites de espaços que a minha geração teve não são os limites que a geração de agora está tendo e de que eu vim participar. São outros os limites, como são outros os sonhos e alguns deles são os mesmos, na medida em que alguns problemas de ontem são os mesmos de hoje, no Brasil.

Voltando especificamente ao ensino de Biologia, surgem vários desafios dentro do mundo contemporâneo, desde conseguir a atenção dos discentes até alcançar os objetivos pedagógicos do ensino e aprendizagem para a formação dos pensamentos biológicos dos alunos (Silva *et al*., 2016).

Ao continuar esta reflexão, considera-se de imediato o fato de que o processo de aprendizagem constitui um grande desafio para os educadores. Integrando esse processo, Krasilchik (2005) destaca que a Biologia pode ser uma das disciplinas mais relevantes e merecedoras da atenção dos educandos, ou uma das mais insignificantes, dependendo do que for ensinado e de como isso for feito.

Diante disso, falar de negacionismo, pseudociência e pós verdade é um grande desafio para o ensino da Biologia, pois são assuntos polêmicos e que precisam ser muito bem explicados para não os tornar insignificantes quando comparados com o atrativo das mentiras científicas, da falsa ciência e das pós- verdades.

Segundo a definição da Academia Brasileira de Letras[12], negacionismo é uma "[...] atitude tendenciosa que consiste na recusa a aceitar a existência, a validade ou a verdade de algo, como eventos históricos ou fatos científicos, apesar das evidências ou argumentos que o comprovam".

"Os termos negacionismo e negação da ciência são agora utilizados para descrever essa rejeição sistemática de afirmações bem apoiadas por evidências, mas

[12] https://www.academia.org.br/nossa-lingua/nova-palavra/negacionismo

indesejáveis para determinadas pessoas ou grupos de interesse” (Araújo; Reis; Paesi, 2021, p. 383). Como podemos verificar no Quadro 1 que todos os exemplos presentes neste quadro são rejeições a fatos e a teorias bem estabelecidos na ciência.

Quadro 1: “Exemplos de afirmações negacionistas”

	As afirmações negacionistas
1	Vacinas não são seguras e efetivas.
2	As espécies atuais não possuem um ancestral comum.
3	A Terra é jovem e não possui bilhões de anos.
4	Atividades humanas não possuem um papel relevante no aquecimento global.
5	A ditadura militar brasileira não colocou em prática uma política de perseguição, prisão, tortura e desaparecimento de centenas de pessoas.
Pergunta	O que essas afirmações possuem em comum?

Fonte: Araújo, Reis e Paesi (2021).

Para a resposta da pergunta do quadro, os autores afirmam que os negacionistas costumam apelar para pesquisas isoladas com o objetivo de minar os consensos científicos.

De acordo com esses autores, os movimentos negacionistas compartilham não apenas uma posição, mas uma série de estratégias comumente empregadas para a negação da ciência. No entanto:

> Os negacionistas não estão preocupados com o consenso científico, pelo contrário, eles visam minar tal consenso através de um conjunto de estratégias, entre elas, a avaliação parcial das evidências. A defesa atual da cloroquina – medicamento para o qual se chegou a cantar o hino nacional brasileiro – para tratamento da COVID-19 constitui uma posição expressamente negacionista, mostrando que políticos, ministérios e governos, mesmo os ditos “democráticos” (como o do Brasil), estão promovendo o negacionismo (Araújo; Reis; Paesi, 2021, p. 383).

Em alguns casos de negacionismo, Rathsam (2021) comenta que ocorre uma dissociação cognitiva: as evidências e fatos entram em choque com valores ou crenças subjetivas, então, o autor diz que o negacionista seleciona uma narrativa alternativa para explicar a realidade. Nesse contexto, a coerência torna-se irrelevante. Um exemplo disso é:

> O modo como os discursos negacionistas em relação à pandemia foram se modificando: no começo, os negacionistas diziam que a COVID era uma farsa, uma “gripezinha”. Depois, admitiram a existência da doença, mas negaram a sua gravidade e criaram teorias conspiratórias, atribuindo aos chineses a criação do coronavírus, como uma suposta arma biológica. O mesmo fenômeno foi verificado em relação às formas de prevenção da doença (Rathsam, 20121, p.2).

Para esse autor, a ignorância não é causa do negacionismo, mas sua consequência é fabricada propositalmente. Ele comenta que é uma construção articulada por pessoas que possuem altíssima informação e meios sofisticados de produzir comunicação e que constroem espaços seletivos, no qual grupos enormes de pessoas são expostas à desinformação. Além disso, podemos perceber que:

> Nos últimos anos, o negacionismo começou a atrair mais a atenção do público geral principalmente devido ao ceticismo climático, que reúne pessoas que negam o aquecimento global e o papel dos seres humanos no aumento da temperatura da Terra. Com a pandemia de COVID-19, no entanto, a negação da ciência tomou maior corpo e se propagou de forma jamais vista (Mazzonetto, 2023, p. 2).

Esse cenário assustador traz imensuráveis desafios à Ciência na sociedade e, especificamente à Educação em Ciências, sobretudo porque “[...] essa área de estudos veio se constituindo em diálogo com o pensamento crítico, construtivista e relativista” (Selles; Vilela, 2020, p. 1725).

Em se tratando dos desafios para o ensino da Biologia, nesse contexto do negacionismo científico, nós temos como base, no Brasil, os desafios que ficaram evidentes durante a pandemia, que estão associados ao surgimento de novos aspectos do negacionismo científico e que contribuem para o seu fortalecimento.

Logo, de acordo com Chrispino, De Melo e De Albuquerque (2020), os temas a serem abordados nas aulas de ciências aumentaram de forma considerável, uma vez que o acesso a informações de qualidade distintas foi facilitado com o advento da internet, propiciando que tais temas científicos, constantemente fundamentados em crenças pessoais, sejam também muito disseminados. Então é fundamental que:

> No Ensino de Ciências, também é necessário perceber que questões antigas como o criacionismo, o terraplanismo e a homeopatia não foram enfrentadas adequadamente, ressurgindo mais uma vez como temas a serem debatidos em nossa sociedade. Nessa perspectiva, compete ao Ensino de Ciências exercer participação efetiva para que ocorra uma atenuação e/ou superação do negacionismo científico, que é capaz de colocar em risco as práticas científicas já estabelecidas, além de proporcionar o verdadeiro exercício da cidadania, através de decisões embasadas em evidências (Chrispino; De Melo; De Albuquerque, 2020, p. 3).

Dando continuidade aos desafios enfrentados no ensino da Biologia, nos

deparamos com a pseudociência, principalmente com diversas informações que recebemos diariamente pelo mundo digital, mas, de acordo com César (2015), nem sempre essas informações ou conhecimento são verídicas e factuais, muitas delas são o que chamamos de falsa ciência.

Para entendermos a pseudociência, precisamos entender que a Ciência, de acordo com Damasceno e Corrêa (2021), possui características particulares que permitem com que possamos compreender o mundo a partir da racionalidade, de forma coerente e lógica. Sendo assim, Popper (1959) define que a Ciência produz teorias falseáveis e que somente serão válidas enquanto não refutadas, ou seja, não se deve tratar a ciência como uma verdade absoluta e sim como o esforço em reunir fatos que comprovem tais teorias. Por sua vez, o mesmo autor comenta que a pseudociência não possui estas características, apresentando-se de forma a induzir o que está sendo postulado. Em muitos casos, possui alguma racionalidade coerente, disfarçando as incoerências na tentativa de assemelhar-se à Ciência. Assim, Knobel (2008) descreve que pseudociência tem esse nome porque tenta mimetizar uma aparência de Ciência, incluindo uma linguagem mais complexa, com afirmações veementes de que os resultados são “comprovados cientificamente”, ou abalizados por “estudos aprofundados” (Knobel, 2008, p. 6).

Já para Pilati (2008), a definição de pseudociência é descrita como “[...] sistemas de compreensão do mundo, em que, no geral possuem um caráter racional em suas argumentações, mas são inexoravelmente impossíveis de serem submetidos a algum tipo de teste que demonstra que eles são falsos” (Pilati, 2018, p. 100). Assim, para ambos autores, a característica principal que possibilita o discernimento entre as incongruências pseudocientíficas e a Ciência é de que as pseudociências, mesmo buscando aparentar-se com a Ciência, quando estas são submetidas ao rigor da metodologia científica[13] mostram-se falsas.

César (2015) diz que a pseudociência não influi em nada no cotidiano da maioria da população e que os costumes baseados em pseudociência, como por exemplo, ler horóscopo, acreditar que extraterrestres visitaram a Terra e construíram as pirâmides e principalmente as terapias alternativas, são atitudes que se mantém apenas por

[13] Metodologia científica: [...] o conjunto das atividades sistemáticas e racionais que, com maior segurança e economia, permite alcançar o objetivo - conhecimentos válidos e verdadeiros -, traçando o caminho a ser seguido, detectando erros e auxiliando as decisões do cientista (Marconi; Lakatos, 2003, p. 83).

costume. No entanto, ele adverte que é justamente por ignorar coisas aparentemente inofensivas e simples como essas que geraram atitudes absurdas de alguns grupos, como aconteceu no ano de 2005 nos EUA, a tentativa da inclusão do ensino do design inteligente como uma forma alternativa de se explicar a origem da vida, bem como do universo, ao invés da perspectiva evolutiva que defende o ensino de Biologia. Nesse sentido, Rodrigues (2014, p. 1) comenta que "[...] a pseudociência é particularmente um problema por que ela não é honesta: ela usa o respaldo e a reputação da ciência para fazer algo que não o é. No Quadro 2, podemos verificar exemplos de pseudociência:

Quadro 2: "Sinais de pseudociência e exemplos"

Sinais de Pseudociência	Exemplos
Alegações exageradas	3 passos simples que vão mudar sua vida para sempre!
Excesso de confiança em "causos"	Aquela mulher praticou Yoga diariamente por 3 semanas e não teve um dia sequer de depressão desde então
Ausência de conectividade com outra pesquisa	Novas e impressionantes pesquisas mostraram que massagem ocular resulta em leitura 10 vezes mais rápida que o normal!
Falta de revisão por outros especialistas (chamado "revisão dos pares") ou reprodução por laboratórios independentes	Todos os 50 estudos conduzidos pela empresa obtiveram impressionante sucesso!
Falta de autocorreção quanto evidência contrária é publicada	Embora alguns cientistas digam que usamos quase todo nosso cérebro, não encontramos uma maneira de aproveitar o poder cerebral adicional ainda não descoberto
"Baboseiras" que usam termos que soam científicos, mas que não tem nenhum sentido	Estimulação por filtragem senoidal é cuidadosamente projetado para encorajar o máximo do desenvolvimento do dentrítico orbifrontal
Fala de "prova" ao invés de "evidência"	Está provado que nosso novo programa reduz ansiedade social em pelo menos 50%!

Fonte: Rodrigues (2014).

Como exemplo desastroso da pseudociência, nós temos recentemente o período da pandemia, que de acordo com Moraes (2021), nesse período, os intermediários do conhecimento tiveram um papel central: ao mesmo tempo em que respostas precisaram ser rápidas, o autor comenta que governos enfrentaram problemas relacionados à escassez de informações nos estágios iniciais da

pandemia, ao alto volume de informações em seus estágios posteriores e à disseminação de informações sem base em evidências científicas durante toda a epidemia. Nessa conjuntura:

> No dia 11 de março de 2020, o então diretor geral da OMS, realizou uma coletiva de imprensa, na qual declarou emergência global de saúde pública, devido a classificação de estado pandêmico do Sars-CoV-2, recomendando, assim, que autoridades de saúde do mundo inteiro aumentassem seu monitoramento da doença e que se preparassem para eventualmente adotar medidas de contenção (CNN Brasil, 2020, online).

Com isso, contrário ao que se esperava, alguns líderes de grandes nações, de acordo com Damasceno e Corrêa (2021), como Boris Jhonson, primeiro-ministro do Reino Unido; Donald Trump, presidente dos Estados Unidos das Américas (EUA); e o presidente do Brasil, Jair Bolsonaro, adotaram o discurso anticientífico e negaram a existência do vírus e/ou minimizaram a gravidade da pandemia. “Tais atos vindos de autoridades políticas do alto escalão demonstram como esta influência atinge a sociedade” (Damasceno; Corrêa, 2021, p. 4).

Tais influências se evidenciam quando as vacinas foram aprovadas, fato que se caracteriza como uma vitória espetacular da ciência, de acordo com Florit e Fernadez (2022), demonstrando a sua competência e relevância para a humanidade, e algumas pessoas não tomaram ou duvidaram da eficácia devido a essas intervenções pseudocientíficas das autoridades, como por exemplo do então presidente do nosso país, Jair Messias Bolsonaro, que tinha um discurso antivacina, e dessa forma podemos constatar que:

> A grande proporção da humanidade que duvida das vacinas, da utilidade das máscaras, e até da existência da própria pandemia chega a ser deprimente. Agora, na nossa opinião, o ponto mais baixo de todos é a quantidade assustadora de médicos negacionistas ou mesmo colaboracionistas. Estes pseudocientistas foram os principais avalizadores do negacionismo de grande parte da sociedade e, portanto, são os principais responsáveis por milhões de vidas perdidas estupidamente durante a pandemia. Ainda por cima, obrigaram muitos bons cientistas a perder seu precioso tempo, tendo que ir aos meios de comunicação para tentar conter os estragos causados pelos falsos gurus. Nada disso era necessário, nada disso deveria ter acontecido (Florit; Fernandez, 2022, p.6).

Para tanto, os autores afirmam que precisamos de melhor educação básica em Ciência, e de mais rigor nas universidades e institutos de pesquisa para filtrar com maior eficiência este tipo de "profissionais", que nunca deveriam ter saído de qualquer universidade com um diploma. Precisamos defender as instituições de fomento à pesquisa para que não sejam destruídas pela política, como acontece hoje.

Outra alternativa, de acordo com Rossasi e Polinarski (2008), em se tratando dos alunos do ensino médio, quando concluírem, além de compreender os conceitos básicos da disciplina, eles devem estar capacitados a articular o seu pensamento de forma independente, aplicando seu conhecimento na vida e intervindo para resolver os problemas.

E comentam que, através dessa educação e, consequentemente, da escola apoiada por professores competentes no domínio dos conteúdos científicos, com visão política e instrumentalizados metodologicamente, essa educação cria condições para possibilitar as transformações sociais. É essa educação que se almeja para as escolas brasileiras, a qual pode representar aspectos decisivos e fundamentais para o desenvolvimento dos indivíduos e para toda a sociedade.

Como último desafio para o ensino da Biologia deste tópico, nós temos a pós-verdade. Esse termo foi criado pelo cineasta Steven Tesich em 1992. Na época, o dramaturgo defendeu “[...] a pós-verdade como uma inclinação social em que a verdade não era tão importante quanto o que se imaginava verdadeiro” (Siebert; Pereira, 2020, p. 239).

De acordo com Bartelmebs, Venturi e De Sousa (2021), em 2016, o Dicionário Oxford elegeu “pós-verdade” como a palavra do ano, desta vez em meio a acontecimentos “incomuns” na política mundial. A palavra pós-verdade ganha notoriedade principalmente, nas questões políticas, relacionadas ao referendo da União Europeia sobre o Brexit[14] do Reino Unido e da eleição presidencial nos Estados Unidos. Desta forma, o termo Era da pós-verdade, conforme Júnior (2019), não surge para definir um período após algo e, sim, de acordo com esse autor, com um significado de se referir a um momento em que determinados fatos tornam-se irrelevantes para comprovação de algo, visto que a população leva em consideração, para tomada de decisão, questões e/ou crenças pessoais.

A definição proposta é bastante interessante: “Relacionado, ou denotando, circunstâncias em que fatos objetivos são menos influentes na formação da opinião pública do que apelos à emoção e a crenças pessoais” (Siebert; Pereira, 2020, p. 239).

O conceito de pós-verdade é, portanto, multifacetado, pois engloba elementos

[14] Brexit é uma abreviação para "British exit" ("saída britânica", na tradução literal para o português), esse é o termo usado para se referir à partida do Reino Unido da União Europeia. (OXFORD,2016, online).

da comunicação, política, psicologia, filosofia e educação (Fávero; Bombassaro, 2020). Atualmente, vivemos nesse “mundo da pós-verdade”, em que ficção e realidade parecem se misturar.

Britto e Mello (2022) comentam que o termo sugere um período após a era da verdade, ou ainda, um período que rompe com a verdade. Ainda complementam que ao contrário do que alguns possam imaginar, pós-verdade não é sinônimo de mentira. E, por isso, a pós-verdade pode favorecer o sensacionalismo, as *fake news* e os movimentos anti-ciência. Tal fenômeno por si só já é preocupante, no entanto, se atrelado a uma epidemia de doença infecciosa com alto potencial de contaminação, os efeitos podem ser catastróficos. Nesse sentido, ainda existe outra preocupação, visto que:

> A pós-verdade se fortalece com as mídias digitais, uma vez que os veículos tradicionais de informação não detêm mais o monopólio da “verdade”. Com a internet, as redes sociais, os formadores de opinião são os mais diversos, fragmentando assim o controle sobre circulação da informação, em especial da notícia, gerando assim mais debates e maior capacidade de produzir e difundir novas versões sobre os acontecimentos (Siebert; Pereira, 2020, p. 248).

Dessa forma, Lima *et al*. (2019) propuseram em seu trabalho reflexões a respeito do papel do ensino de Ciências na era da pós-verdade evidenciando que, na maioria das vezes, a fragilização da Ciência se dá pela visão reduzida de como ela é apresentada no ensino tradicional. Além disso, os autores sugerem um novo olhar sob o engajamento no ensino de Ciências, destacando a importância de salientar evidências articuladas com uma rede de dados, experimentos, teorias etc., em vez de adotar uma abordagem instrumentalista, como a maior parte dos livros didáticos o faz, destacando apenas o fato autônomo.

Diante desses fatos, o ensino da Biologia enfrenta um grande desafio para que se decida o que se aprende nesse contexto da era da informação:

> Os alunos da educação científica precisam não tanto de mais informação (embora possam precisar também disso), mas sobretudo de capacidade para organizá-la e interpretá-la, para lhe dar sentido. (...) A escola não pode mais proporcionar toda a informação relevante, porque esta é muito mais móvel e flexível do que a própria escola; o que ela pode fazer é formar os alunos para que possam ter acesso a ela e dar- lhe sentido, proporcionando capacidades de aprendizagem que permitam uma assimilação crítica da informação (Pozo; Crespo, 2009, p. 24).

Nesse sentido, considerando o estudante como um indivíduo que vive em sociedade e com ela interage, e que o aprendizado deve ir além do ambiente escolar,

a escola não pode se limitar a fornecer informações, mas sim, deve fornecer elementos para a construção de conhecimentos e de um pensamento crítico (Britto; Mello, 2022). Dessa forma, os professores podem incentivar por meio de problematizações, o raciocínio dos seus alunos para que consigam analisar cada assunto científico estudado:

> [...] pode-se notar que alunos ou pessoas fora do meio acadêmico, quando são perguntadas sobre o formato da Terra, costumam responder “redonda”. Quando perguntadas sobre como elas sabem isso, respondem “porque aprendi assim”. [...] ao invés de ensinar simplesmente que a Terra é redonda ou que vacinas funcionam, pode-se discutir quais são as evidências que sustentam tais ideias [...] (Lima et al., 2019, p. 178).

Nessa perspectiva, os discentes aprendem a construir um pensamento de análise de tudo que recebem sem fundamento, pois quando compreendem os assuntos científicos fica mais fácil não se deixar levar com argumentos sem fundamentação.

3 ESTUDO SOBRE AS *FAKE NEWS*: histórico, limites da liberdade de expressão e a importância da pesquisa de assuntos da Biologia

Esta seção traz algumas particularidades sobre as *fake news*, no que diz respeito ao conceito, o histórico, além de algumas considerações e reflexões acerca da liberdade de expressão em nosso país, a fim de que se compreenda como lidar com determinadas situações, bem como entender a importância de pesquisar os mais variados assuntos da Biologia para que não sejamos presas fáceis para o mundo de inverdades científicas que tanto faz mal para a sociedade.

3.1 O surgimento das *fake news* e as suas consequências na educação

Apesar de parecer recente, o termo *fake news*, ou notícia falsa, em português, é mais antigo do que aparenta. Segundo o dicionário Merriam-Webster, essa expressão é usada desde o final do século XIX. O termo é em inglês, mas se tornou popular em todo o mundo para denominar informações falsas que são publicadas, principalmente, em redes sociais (Batista, 2022).

Este autor ainda comenta que não é de hoje que mentiras são divulgadas como verdades, mas foi com o advento das redes sociais, como percebemos que esse tipo de publicação se popularizou. A imprensa internacional começou a usar com mais frequência o termo *fake news* durante a eleição de 2016 nos Estados Unidos, na qual Donald Trump tornou-se presidente. *Fake news* é um termo em inglês que é usado para referir-se a falsas informações divulgadas, principalmente, em redes sociais, pela internet, que é essencial para o desenvolvimento da sociedade, mas:

> Ao mesmo tempo que a internet contribui para a redemocratização do acesso à informação e às novas formas de disseminação de cultura e do conhecimento científico, um grande desafio é combater a desinformação e as notícias falsas. Estudos indicam que as notícias falsas têm até 70% mais chances de viralizar[15] do que as notícias verdadeiras (Pugliese, 2020, p. 139).

De acordo com Batista (2022), um dado grave que foi constatado pelos pesquisadores do Massachusetts Institute of Tecnology (MIT), nos Estados Unidos, é que a chance de uma notícia falsa ser repassada é consideravelmente maior que a

[15] Viralizar é um termo que não veio da internet, e sim emprestado da Biologia! A ideia de viral tem a ver com o comportamento de um vírus que se espalha de maneira muito mais rápida pelo organismo (Pugliese, 2020).

de uma verdadeira. Corroborando com esse pensamento, Azevedo (2020) diz que estudos de universidades Oxford (Reino Unido) e a MIT (EUA) já comprovaram que os usuários se engajam, promovem e viralizam mais fake news do que temas reais. E, com essa propagação intensa de informações, percebemos que em relação as *fake news*:

> Boa parte das pessoas sabe que são falsas, mesmo assim, compartilham. As notícias falsificadas ou deslocadas estão cada vez mais sofisticadas, revestidas de um "rosto" amigável e bem produzido, tendo como base conteúdos explosivos e polêmicos. Se utilizam das disputas ideológicas e as assimetrias culturais, sociais e econômicas para se propagar. A pós-verdade impera. Transformam a opinião em verdade. E se discordar, invoca-se a liberdade de expressão (Azevedo, 2020, p.2).

Para Pinto, Silva e Medeiros (2022), as fake news sempre existiram, o que se modificou nos tempos atuais foi a sua proliferação no ciberespaço[16] e a sensibilidade para a sua aceitação. Esses autores comentam que tudo isso tem ficado cada vez mais intenso devido a um cenário, previamente existente, para sustentar essas avalanches de notícias falsas.

O que se leva em consideração, no caso das notícias falsas, as tornando bem mais fáceis de serem aceitas e compartilhadas no pensamento de Pinto, Silva e Medeiros (2022, p.1015) é:

> Uma narrativa bem construída em contrapartida daquilo que se considera um fato comprovado. Um exemplo é o que aconteceu nas eleições do Reino Unido e dos Estados Unidos, e como foi aqui no Brasil para a eleição de Bolsonaro, momento em que as opiniões foram muito mais baseadas em narrativas sensíveis, de costumes e no apelo da emoção, do que em raciocínios lógicos e informações confiáveis. Embora o apelo emocional também esteja presente em movimentos antissegregacionistas, de luta por direitos e igualdade civil, a legitimidade das informações precisa ser verificada. Os principais meios de circulação das fake news e perpetuação da pós-verdade são os apps do tipo WhatsApp, Facebook, Twitter e Instagram.

No Brasil, as *fake news* têm tomado proporções gigantescas. Com isso, a facilidade de veiculação estruturada pelas redes sociais, a população brasileira é, diariamente, bombardeada com diversas informações (Rocha, 2020).

O autor ainda comenta que sem um filtro necessário para consumir tais informes, os sujeitos tornam-se reféns das fake news, pois nem todos possuem senso crítico e conhecimentos necessários para apurar e verificar a veracidade das

[16] Ciberespaço é o espaço de comunicação aberto pela interconexão mundial dos computadores e das memórias dos computadores, tem a vocação de colocar em sinergia e interfacear todos os dispositivos de criação de informação, de gravação, de comunicação e de simulação (Lévy, 1999).

notícias que chegam até eles.

Nesse sentido, Pugliese (2020) comenta que uma informação falsa ou equivocada pode até se basear em informações científicas, mas ser apresentada de forma distorcida. Isso ocorre principalmente na manchete, no lide[17] ou em correntes que circulam nos aplicativos. São os famosos caça-cliques[18].

Cardoso (2021) relata que em todo este cenário construído à base de mentiras, toda a sociedade é prejudicada. No entanto, quando se trata de educação, o tema ainda se torna mais prejudicial, pois ele fala que no mundo cada vez mais refém de fake news, quase todas elas inspiradas em teorias de conspiração, a educação é por consequência a ciência que corre grande perigo.

Diante desse fato, infelizmente alguns professores (as) ainda acreditam que seu papel é ensinar os conteúdos dos saberes específicos de sua disciplina, sem articular os saberes da experiência dos alunos (as), apoiada em uma didática instrumental, aquela que não conecta a cultura e o cotidiano escolar em sua atitude de investigação (Rocha, 2020).

Dessa forma, as *fake news* são causadoras de várias consequências nas escolas, todavia, há uma porta que se abre lá no fundo, pouco falada, mas fundamental: a educação. Portanto, a educação deve estar atenta no que diz respeito ao enfrentamento das mentiras. Mas como a educação pode agir nesse sentido? Para Azevedo (2020), ela precisa compreender os fenômenos da cultura, de que maneira os processos de socialização são influenciados. E, ainda complementa que estudos nos indicam que as interações mediadas por computadores atuam nos modos de pensar e agir de todos nós. A este respeito, é bastante oportuno entendermos que as tecnologias, os softwares sociais na contemporaneidade têm tornado o ensino mais complexo, com isso, criam desafios didáticos ao trabalho docente, é preciso formação continuada que contribua para os professores compreenderem que:

> A cidadania não é trabalhada dentro das salas de aula. A compreensão dos cidadãos de seus direitos e deveres é muito rasa. A interpretação de texto é outra falha grave no ensino brasileiro. Os alunos saem da escola sem entender redação básica, o que facilita a difusão de notícias enganosas. Barreira sociais e econômicas impedem a população de acessar informações,

[17] Lide (lead): primeiro parágrafo do texto jornalístico, contendo as respostas às seis perguntas consideradas básicas: o quê, quem, quando, onde, como e por que? Parte da ideia da pirâmide invertida, ou seja, os fatos seriam relatados em ordem decrescente de importância (JORNALISMO GERAL, 2013).

[18] Caça cliques são manchetes cativantes ou títulos curiosos que pretendem atrair um grande número de pessoas para uma página ou site (Souza, 2022).

> mesmo dentro das escolas. Não há incentivo à leitura. Apesar de estar inserida na Base Nacional Comum Curricular Brasileira, a educação midiática é pouco adotada, mas seria o melhor caminho para deter o vírus da desinformação no seu estágio inicial (Azevedo, 2020, p. 02).

Para isso, o autor comenta que em um experimento, buscou criar um ambiente que unisse poder público, universidade, especialistas, estudantes de jornalismo e a comunidade. A proposta era capacitar os alunos para que pudessem levar para um público, no caso um grupo de idosos de um bairro da cidade, noções básicas para identificar conteúdo falsos ou deslocados e impedir sua disseminação.

Ele comenta que quando ouvimos de uma senhora que agora ela não ia mais compartilhar uma postagem sem antes conferir sua veracidade, nossa missão, naquele dia, estava realizada. Para Azevedo (2020), vencer a onda da desinformação ainda é algo intangível, uma verdade inquietante, no entanto proporcionar ações como essas de impedir a disseminação de fake news, todos os dias, em todos os lugares, para milhares, seria uma alternativa muito boa.

Mas a educação, como já pontuamos, é fundamental. De acordo com a revista Aprendizagem em Foco[19] (2018), para o professor da USP, Ismar de Oliveira Soares, também presidente da Associação Brasileira de Pesquisadores e Profissionais de Educomunicação (ABPEducom), o fenômeno das fake news colocou em evidência a importância da educação para a mídia e a necessidade de incluir esse tema nas escolas. Soares (2018) aponta que as escolas estão buscando apoio e experiências bem-sucedidas para implantar projetos de educação midiática, porém enfrentam um obstáculo central: “Pesquisas indicam que os currículos das faculdades de Pedagogia não dedicam mais que 12,5% por cento da carga horária ao tema das tecnologias. Apesar de estarmos no século 21, as tecnologias e a educação para a mídia ainda são assuntos desconsiderados na formação de professores.” Dessa forma:

> Atualmente, uma das competências gerais da Educação Básica, que faz parte do novo texto da BNCC para a Educação Infantil e o Ensino Fundamental, diz que é preciso “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” (Aprendizagem em Foco, 2018, p. 4).

[19] Matéria retirada da seção de Gestão, intitulada “Fake News evidencia a importância da educação para a mídia” da Revista Aprendizagem em foco, de nº 42 de setembro do ano de 2018. Aprendizagem em Foco é uma publicação quinzenal produzida pelo Instituto Unibanco. Tem como objetivo adensar as discussões sobre o contexto educacional brasileiro, a partir de pesquisas, estudos e experiências nacionais e internacionais.

Nesse sentido, a revista diz que a escola tem a oportunidade, assim, de assumir papel de destaque na formação de uma geração mais crítica e consciente em relação à informação, que não é mais produzida e transmitida apenas pelos veículos tradicionais, como o jornal, a TV ou o rádio, mas que é veiculada tanto pelas redes sociais como diretamente por mensagens instantâneas enviadas por celulares.

3.2 A liberdade de expressão em tempos de *fake news*

Uma pesquisa realizada pela IDEIA Big Data, divulgada em maio de 2019, revela que "[...] mais de dois terços das pessoas receberam *fake news* pelo Whatsapp durante a campanha eleitoral brasileira de 2018[20]" (Toffoli, 2019, p. 9).

Ele comenta que nesse contexto, a sociedade como um todo – poderes públicos, entidades privadas e sociedade civil – precisa se engajar na compreensão do fenômeno e na formulação de ferramentas adequadas para seu enfrentamento. Por isso que:

> Na seara jurídica, a abordagem do tema traz complexidades peculiares, como a relação entre o combate às notícias falsas e a liberdade de expressão. As novas ferramentas tecnológicas permeiam nosso cotidiano. Influenciam nossas relações pessoais, a forma como consumimos, como administramos nosso dinheiro, como tomamos decisões. Por meio das redes sociais, estabelecemos e mantemos relações afetivas e profissionais; compartilhamos ideias e opiniões; consumimos; influenciamos e somos influenciados pelos nossos pares do mundo digital. Esse novo cenário trouxe grandes benefícios: por um lado, democratizou o acesso ao conhecimento, a produção de conteúdo e a informação; por outro lado, facilitou as transações econômico-financeiras e o intercâmbio cultural. No entanto, no ambiente virtual, as informações transitam em enorme volume e com grande velocidade, não havendo a pausa necessária para se discernir o real do irreal, o ético do não ético. Trata-se de um cenário sujeito à difusão massiva e, muitas vezes, maliciosa de informações inverídicas e danosas para a sociedade como um todo, seja pela ação humana, seja pela ação de robôs (Toffoli, 2019, p. 10).

Nesse sentido, Ferrari, Machado e Ochs (2020) destacam que a internet alterou completamente a nossa relação com a informação, pois temos acesso a infinidade de conteúdos, sem depender de intermediários para interpretação, tal condição amplia nosso poder, mas também requer responsabilidades, e uma dessas são a respeito do recebimento das *fake news* e repassá-las, pois, são muitas formas, muitas

[20] MELLO, Patrícia Campos. 2 em cada 3 receberam fake news nas últimas eleições, aponta pesquisa. Folha de S.Paulo, 19 mai. 2019. Disponível em: https://www1. folha.uol.com.br/poder/2019/05/2-em-cada-3-receberam-fake-news-nas-ultimas-eleicoes-aponta- pesquisa.shtml. Acesso em: 9 ago. 2022.

plataformas, muitos aplicativos que são utilizadas para essa facilidade de maneira instantânea, além de que:

> Hoje, a proliferação de plataformas digitais transformou, de forma radical e global, as circunstâncias sociais da comunicação e do relacionamento pessoal (*Facebook, Twitter, Instagram, Google +, YouTube, MySpace, Badoo) e profissional (Linkedin*). Esses aplicativos possibilitam interação instantânea e atraem um público tão imenso quanto indeterminado, as chamadas redes sociais. Tudo isso concentrado, geralmente, em celulares, o meio físico individual que bilhões de pessoas utilizam em todo o mundo para dispor desses e outros serviços de internet (Adib, 2021, p. 14).

O autor complementa que, contudo, as ferramentas que revolucionaram a forma de as pessoas se comunicarem, se informarem e informarem os outros têm seu lado nocivo: as fake news.

Para Toffoli (2019), as *fake news* são informações falsas, apresentadas e promovidas para obter lucro ou para causar um prejuízo público, colocam em risco os processos e os valores democráticos e podem visar uma grande variedade de setores além da política, tais como saúde, ciência, educação e finanças.

Adib (2021) explica que o que chama atenção no caso das *fake news* não é exatamente o seu teor, mas a forma massiva e subliminar de sua utilização e sua eficácia empiricamente comprovada. E ainda complementa que isso é possível porque existe um encadeamento extremamente bem articulado de um conjunto de instrumentos, voltados para persuadir e influenciar pessoas e que abarca conhecimentos de psicologia de massa e informática.

O nosso país tem um regime democrático e este pressupõe um ambiente de livre trânsito de ideias, no qual todos têm direito a voz. Toffoli (2019) argumenta que a democracia somente se firma e progride em um ambiente em que diferentes convicções e visões de mundo possam ser expostas, defendidas e confrontadas umas com as outras, em um debate rico, plural e resolutivo.

O autor explica que a liberdade de expressão[21] é um direito humano universal – previsto no artigo XIX da Declaração Universal dos Direitos Humanos, de 1948[22] –, sendo condição para o exercício pleno da cidadania e da autonomia individual.

[21] O Dicionário de Oxford (2016, *apud* Santos, Spinelli, p.2) define assim o conceito de pós-verdade: "relativa a circunstâncias em que fatos objetivos são menos influentes na formação da opinião pública do que emoções e crenças pessoais". Os autores destacam que essa definição faz sentido, no atual contexto, em um mundo bipolarizado onde fake news se propagam rapidamente.

[22] "Todo o indivíduo tem direito à liberdade de opinião e de expressão, o que implica o direito de não ser inquietado pelas suas opiniões e o de procurar, receber e difundir, sem consideração de fronteiras, informações e ideias por qualquer meio de expressão".

Portanto, a liberdade de expressão está amplamente protegida em nossa ordem constitucional. O autor Toffoli (2019, p. 13) comenta que:

> As liberdades de expressão intelectual, artística, científica, de crença religiosa, de convicção filosófica e de comunicação são direitos fundamentais (art. 5º, incisos IX e XIV) e essenciais à concretização dos objetivos da República Federativa do Brasil, notadamente o pluralismo político e a construção de uma sociedade livre, justa, solidária e sem preconceitos de origem, raça, sexo, cor, idade ou quaisquer outras formas de discriminação (art. 3º, incisos I e IV). A liberdade de expressão é um dos grandes legados da Carta Cidadã, resoluta que foi em romper definitivamente com um capítulo triste de nossa história em que esse direito – dentre tantos outros – foi duramente sonegado ao cidadão. Graças a esse ambiente pleno de liberdade, temos assistido ao contínuo avanço das instituições democráticas do país.

Carriço *et al*. (2021) comentam que a Constituição Federal de 1988 em seu artigo 5, inciso IX, afirma que: "[...] é livre a expressão da atividade intelectual, artística, científica e de comunicação, independentemente de censura ou licença"; sendo assim, a liberdade de expressão é um direito garantido a todo cidadão brasileiro e reafirmado pela Constituição Federal. Entretanto, os autores apontam que:

> [...] nos tempos atuais de grande digitalização e globalização das informações, um novo problema vem surgindo e se faz presente recorrentemente na sociedade digitalizada: a nova onda de postagens falsas que distorcem a realidade, comumente chamadas de "fake news". Tais postagens, muitas vezes, levam as pessoas a acreditarem nestas notícias falsas e, consequentemente, trazem indagações a respeito da liberdade de expressão (Carriço *et al*., 2021, p. 198).

Em outras palavras, é no exercício da liberdade de expressão que o Estado consegue legitimar-se e o próprio compromisso com uma democracia liberal implica em respeito pela liberdade de expressão (Barendt *et al*., 2014).

No entanto, Toffoli (2019) afirma que a liberdade deve ser exercida em harmonia com os demais direitos e valores constitucionais. Ela não deve respaldar a alimentação do ódio, da intolerância e da desinformação. Essas situações representam o exercício abusivo desse direito, por atentar, sobretudo, contra o princípio democrático, que compreende o "equilíbrio dinâmico" entre as opiniões contrárias, o pluralismo, o respeito às diferenças e a tolerância. Essa compreensão foi uma das razões que:

> O STF, no julgamento do HC 82.424 (DJ de 19/3/04), conhecido como Caso Ellwanger, manteve a condenação de um escritor e editor julgado pelo crime de racismo por publicar, vender e distribuir material antissemita. A garantia da liberdade de expressão foi afastada em nome dos princípios da dignidade da pessoa humana e da igualdade jurídica. É também do célebre Juiz Oliver Wendell Holmes, grande defensor da liberdade de expressão, a ideia de que

> esse direito pode ceder nos casos em que a manifestação de pensamento implique perigo evidente e atual capaz de produzir males gravíssimos. Entendo ser esse o caso de determinadas notícias fraudulentas, tendo em vista os sérios danos à democracia que o compartilhamento massivo desses conteúdos pode causar. Ademais, correlata da liberdade de expressão, a liberdade de informação também está amplamente protegida em nossa ordem constitucional (Toffoli, 2019, p. 13).

Corroborando com este pensamento, Fiorilo (2015) confirma que a liberdade de expressão não é absoluta, uma vez que em determinados casos podem ocorrer interferências legislativas; como por exemplo, para proibir o anonimato, para preservar tanto a vida privada quanto a honra e intimidade dos indivíduos. Além disso, também em situações nas quais a educação democrática é colocada em risco, podendo assim ocorrer limitações da liberdade de expressão (Carriço *et al*., 2021).

Para Oliveira e Gomes (2019), hoje, existe uma mudança no perfil do exercício da comunicação e tão logo da liberdade de expressão por meio da rede mundial de computadores. Os autores comentam que é vista como uma terra sem lei, propícia tanto para a disseminação de informações que fazem germinar o debate quanto de informações que, ao contrário, envenenam o debate com notícias falsas e disseminam a desinformação.

Para United Nations (2017), com o advento das notícias falsas, o debate internacional sobre a liberdade de expressão ganhou um novo contorno e adentra fortemente a agenda de debate internacional das organizações internacionais de direitos humanos ao ponto que, em 03 de março de 2017, o Relator Especial das Nações Unidas para Liberdade de Expressão, o Representante de Liberdade de Imprensa da Organização para a Segurança e Cooperação na Europa, o Relator Especial sobre Liberdade de Expressão da Organização dos Estados Americanos e o Relator Especial sobre Liberdade de Expressão e Acesso à Informação da Comissão Africana de Direitos Humanos e dos Povos publicaram uma Declaração Conjunta sobre Liberdade de Expressão, Notícias Falsas, Desinformação e Propaganda, que inicia da seguinte maneira:

> A Declaração Conjunta se inicia traçando um panorama de disseminação de desinformação tanto pelos Estados quanto por agentes não-estatais cujo objetivo é desinformar toda uma população, violando reputações, incitando o ódio e o preconceito e mesmo desacreditando os veículos de comunicação. Porém, é interessante notar a discussão estampada na Declaração Conjunta quando ela afirma que a proteção da liberdade de expressão não está limitada apenas a informações ‘corretas’, mas abrange também aquelas que possam chocar ou mesmo ofender, e que restrições à liberdade de expressão a fim de combater a desinformação também seriam restrições injustificadas à liberdade de expressão (Oliveira; Gomes, 2019, p. 104).

Outro grande avanço, foi o Marco Civil da Internet (Lei nº 12.965/14) que regulamentou o uso da internet no Brasil, que buscou disciplinar toda a matéria existente sobre o uso da rede no território nacional a partir de princípios como a neutralidade, privacidade e liberdade de expressão (MPSP, 2013). Segundo Lins (2013), essa lei nasceu com o propósito de acabar com a ideia que a internet era “terra sem lei”.

Na política, por exemplo, as *fake news* atingem a relação recíproca entre democracia e liberdade de expressão, pois, por mais que “[...] a promoção da liberdade de expressão fortaleçam a democracia, essa também pode acarretar riscos para o regime democrático e vice-versa” (Sarlet, 2020, p. 26). Esse autor diz que isso significa que o excesso da liberdade, isto é, o exercício abusivo, que desrespeita os limites dos direitos fundamentais, acaba, em verdade, prejudicando a concretização da democracia.

E complementa a sua fala comentando que, uma vez que a disseminação de *fake news* representa o exercício abusivo da livre manifestação do pensamento, observa-se que isso produz efeitos nocivos à democracia e, por conseguinte, afronta o Estado Democrático de Direito, não obstante a necessidade de proteção das liberdades públicas, visto que:

> A *fake news* é um devastador míssil arremessado na Constituição Federal, que atinge diretamente os direitos e garantias fundamentais, vem revestido duma falsa blindagem de censura que jamais terá proteção da trincheira do postulado princípio constitucional da liberdade de expressão (Adib, 2021, p.5).

Nessa perspectiva, o abuso usado pelas propagações de notícias falsas com o argumento de liberdade de expressão causa danos ao coletivo, sendo que o estado não censura a liberdade das pessoas em obter ou repassar informações quando entende que viola esse direito.

Apontando este conflito entre liberdade de expressão e fake news, Carriço *et al*. (2021) relatam que há o questionamento: se caso ocorresse a limitação da criação e do compartilhamento de fake news ter-se-ia uma violação da liberdade de expressão? Segundo Rodrigues (2020), “Bem, a própria noção de Direito envolve limites, pois nem tudo é permitido, e se assim não fosse seria impossível a vida em sociedade”. Portanto, em alguns casos, é possível que haja a limitação para que ocorra a proteção de quem está envolvido.

3.3 A importância da pesquisa de fatos relacionados aos assuntos da Biologia

Cada sociedade necessita cuidar da formação dos indivíduos, auxiliar na ampliação de suas capacidades físicas e espirituais, prepará- los para a participação ativa e transformadora nas várias instâncias da vida social (Guerra *et al*., 2019). Para esses autores, não há sociedade sem prática educativa nem prática educativa sem sociedade, pois "[...] a educação é um fenômeno social e universal, sendo uma ação humana necessária à existência e funcionamento de todas as sociedades" (Guerra *et al*., 2010, p. 84).

De acordo com Demo (2006, p. 83), para ensinar "[...] cabe menos o desafio da emancipação com base em pesquisa do que a imposição domesticadora que leva a reproduzir discípulos". Nessa perspectiva, os professores se mostram detentores do processo de ensinar, porque na universidade foram obrigados a apenas aprender.

No entanto, para Guerra *et al*. (2010), poder motivar processos de formação da cidadania, é indispensável ser cidadão. Dada a aprendizagem acadêmica a que é submetido o professor, na qual o elemento da pesquisa é inexistente, quando não abafado, encontra aí limitação clara para elaboração da própria cidadania.

Os autores continuam dizendo que indo para além da crítica, é importante questionar por indícios de atuação alternativa. A primeira questão é repensar o professor e, na verdade, recriá-lo. De simples ensinador – instrutor no sentido mais elementar – deve passar a mestre. Para tanto, de acordo com os autores, é fundamental recuperar a atitude de pesquisa, assumindo-a como conduta estrutural, a começar pelo reconhecimento de que sem ela não há como ser professor em sentido pleno, pois:

> A pesquisa é um dos saberes necessários para a prática docente. Ensino porque busco, porque indaguei, porque indago e me indago. Pesquiso para constatar, constatando, intervenho, intervindo educo e me educo. Pesquiso para conhecer o que ainda não conheço e comunicar ou anunciar a novidade (Freire, 1996, p. 29).

Nesse sentido, Stenhouse (1987, p. 133) comenta que "[...] a pesquisa e o desenvolvimento do currículo devem corresponder ao professor de modo que exista uma perspectiva para levar essa atividade à prática".

Nessa perspectiva, o professor como pesquisador toma sua prática como objeto de estudo, para transformá-la e, consequentemente, reconstruir sua prática, no entanto, isso reduz a ação do professor ao contexto da sala de aula como prática

de construção do currículo (Guerra *et al*., 2010, p. 88).

Nossa percepção de professor-pesquisador aproxima-se do profissional que participa na produção de saberes com métodos e estratégias sistematizadas, utilizando a pesquisa como mecanismo da aprendizagem (Ramalho *et al*., 2003).

Diante do que já foi exposto sobre a pesquisa, Britto e Mello (2022) dizem que o professor discutir as evidências que sustentam determinada informação estimula o questionamento, que é essencial para lidar com informações de caráter duvidoso.

Além disso, os autores afirmam que é importante que o professor dê o devido destaque a supostos “pontos fracos” de determinada teoria e como eles são “resolvidos/encarados” pela própria ciência, preparando, assim, o aluno para que ele não seja seduzido por uma teoria da conspiração/*fake news* que explique de maneira errônea o assunto em questão. De acordo com essa perspectiva, a utilização de divulgação científica nas aulas de Ciências poderá servir como apoio para que o professor consiga evidenciar a complexidade por trás do fato científico em si.

O conhecimento científico, de acordo com Souza, Cedro e Morbeck (2019), torna o aluno um ser instigante e investigador, com vistas a uma formação de um ser crítico-reflexivo. Fato este que:

> Ao longo dos séculos, diversos pensadores, pesquisadores e cientistas trouxeram luz para clarear as ignorâncias existentes no mundo, desenvolvendo e seguindo métodos para solucionar problemas e explicar diversos fenômenos presentes no cotidiano, saindo do solo empirista e simplista para galgar espaços profundos e complexos na busca pela produção de conhecimentos seguros, refutados, capazes de contestar e provar aquilo que se propunham. Não obstante, nesse percurso outros conhecimentos e descobertas surgem, clareando outros questionamentos e incertezas, entrelaçando-se em outras descobertas, ampliando saberes que perpassam por épocas e sociedades distintas (Souza; Cedro; Morbeck, 2019, p. 321).

Para isso, as formações docentes de Biologia devem estar atentas para formar professores que tenham vivência com a pesquisa, pois envolve conhecimentos que vão além dos conteúdos de sala de aula.

Dessa forma, o professor precisa ser pesquisador, buscar informações atuais, sendo que o docente em Biologia deve instigar seus alunos a serem curiosos e lhes dar espaço para que eles exponham as suas ideias, fundamentações, questionamentos e formulações (Assis, 2015; Jung, 2017). Nesse sentido, defendemos a importância de trazer para a sala de aula *fake news* sobre os mais variados assuntos científicos, para que os estudantes aprendam a identificar nesse

tipo de notícia a falta de evidências, de coerência e da própria ciência.

Britto e Mello (2020) relataram a utilização de *fake news* envolvendo vírus e viroses nas aulas de Biologia, na atividade, os estudantes deveriam identificar os argumentos da notícia e realizar pesquisas em fontes confiáveis para determinar o que era verdade e o que era mentira. De acordo com as autoras (p.5), a atividade:

> [...] contribui para a aprendizagem e formação cidadã dos estudantes, que eventualmente irão se deparar com alguma Fake News e deverão estar aptos para analisar argumentos e buscar as informações corretas no meio científico. Além disso, a experiência pode auxiliar docentes que desejam trabalhar a desmistificação de notícias falsas em suas aulas, uma vez que a essência da atividade pode ser reproduzida em diferentes disciplinas, abordando diversos assuntos, inclusive na modalidade do ensino à distância.

No contexto da saúde, em meio a uma pandemia como a da COVID-19, é essencial que pelo menos a maior parte da população saiba identificar uma notícia falsa para evitar a disseminação da doença. Além disso, como abordado por Britto e Mello (2020), se a notícia falsa trata de algo desconhecido ou ainda pouco estudado pela ciência, como as *fake news* relacionadas à COVID-19, a sua desmistificação se torna ainda mais difícil, "[...] o tempo para produção de uma notícia falsa é definitivamente menor do que o tempo gasto para provar através do método científico que esta ou aquela hipótese/teoria é falsa" (Britto; Mello, 2020, p. 5).

De acordo com essa perspectiva, a escola, em especial o ensino de Ciências, não pode se limitar a dizer aos estudantes que é importante checar a fonte das notícias recebidas, é necessário problematizar e apontar as consequências que esse tipo de notícia pode vir a trazer: qual é o impacto das *fake news* na sociedade? E na Ciência? E na saúde pública? Ademais, os diversos episódios das *fake news* na área científica apresentam-se como oportunidades de aprendizagens de conceitos científicos de forma contextualizada.

Nesse sentido, as *fake news* têm trazido para as Ciências, e especificamente para a Biologia, diversos problemas em sua epistemologia e na sua confiabilidade como um todo, visto que:

> Notícias e informações como, por exemplo, vacinas provocam perda da fertilidade e controle de natalidade; vacinas têm sido a causa de microcefalias; macacos são os causadores do surto de febre amarela, todas falsas e pseudociências, têm causado um prejuízo no processo de ensino e aprendizagem das Ciências, principalmente das Ciências Biológicas, uma vez que esses temas (vacinação, imunização e conservação) são abordados na disciplina de Biologia de forma totalmente contrária ao que é vinculado nessas notícias maliciosas. O poder de convencimento dessas matérias falsas está cada vez maior e possui relação com a própria educação em

> Ciências, dificultando a compreensão de conteúdos e produtos da Ciência, como a aceitação das vacinas, por exemplo. (Pinto; Silva; Medeiros, 2022, p. 1013).

Nos últimos anos trabalhos têm sido desenvolvidos, buscando a exploração do universo das fake news e seus impactos no ensino (Queiroz, 2018) e, mais especificamente, em ensino de Ciências e Biologia (Prado, 2018; Santos, 2018; Santos; Júnior, 2019; Silva; Pinto; Morado, 2021).

Esses trabalhos têm mostrado cada vez mais, uma maior preocupação de escolas e professores em discutir os efeitos das *fake news* no ensino (Pinto; Silva; Medeiros, 2022).

Desta forma, esses autores falam que o ensino de Ciências deve promover a educação científica para o uso adequado da mídia, o que envolve preparar os estudantes para conhecer conteúdos e conceitos científicos e, mais importante, conhecer o processo investigativo e social de construção desses conhecimentos.

Um estudo desenvolvido por Santos (2018), relacionando às *fake news* e o ensino de Ciências e Biologia, mostrou que atividades didático-pedagógicas de investigação das fake news, na disciplina escolar, podem promover estudantes protagonistas da ação de aprendizagem para a desconstrução das falsas notícias, tendo a mediação do professor como precursor em trazer a proposta e o desenho metodológico da ação.

Diante do exposto, é notória a importância da pesquisa para os assuntos relacionados a Biologia, visto que estes são sujeitos a questionamentos por serem advindos do método científico que não nos dá uma verdade absoluta, mas que pra ser questionado, precisa de pesquisa e de estudos que levem em consideração justamente o método científico que é a forma mais eficaz de se ter uma verdade científica para explicação dos fatos.

4 O ENSINO DE BIOLOGIA, A FORMAÇÃO DE PROFESSORES E AS FORMAS DE COMBATE AO NEGACIONISMO CIENTÍFICO E AS FAKE NEWS

Apresentamos nesta seção a relação existente entre a formação de professores, o ensino da Biologia e as formas de combater o negacionismo e às *fake news* na sala de aula, levando como base a BNCC (Base Nacional Comum e Curricular), os documentos da UNESCO que são norteadores relacionados com a AMI (Alfabetização Midiática Informacional), que é uma importante estratégia no combate contra o negacionismo e às *fake news* nos assuntos desta disciplina.

4.1 A formação de professores de Biologia e o ensino dessa disciplina em tempos de negacionismo científico e *fake news* no ambiente escolar

A educação precisa estar direcionada para a emancipação de pessoas e, neste tópico, mostraremos a importância da formação de professores e do ensino da Biologia para o combate ao negacionismo científico e às *fake news*.

As pesquisas na área de educação em Ciências, segundo essas perspectivas, voltam-se mais para como o conhecimento científico é produzido ou aprendido do que para quais são os conhecimentos produzidos pela ciência ou ensinados nas escolas (Rossasi; Polinarski, 2008).

O papel do educador de Ciências e Biologia, nesse âmbito, se torna importante ao lidar com as *fake news*, pois elas impactam áreas como a saúde pública, meio ambiente, educação sexual etc. Ribeiro *et al*. (2018) alertam para o risco à saúde que a população brasileira pode vir a enfrentar pelo retorno de epidemias de doenças como febre amarela, sarampo e poliomielite, por conta da diminuição do número de vacinações em 2016, relacionando tal situação às fake news sobre vacinas. “Informações falsas, como por exemplo, vacinas provocam autismo, que o saneamento básico, por si só, fará as doenças desaparecerem sem a necessidade de uso de vacinas” (Silva; Pinto; Morado, 2022, p. 205).

Essa falsa noção de que vacinas são prejudiciais a longo prazo, negando a ciência, também é alertada pelos autores. Além disso, o problema de saúde pública se agrava com o compartilhamento de receitas de emagrecimento, alimentos que fazem “curas milagrosas”, “estudos inexistentes ou distorcidos e outras enganações, entre outras fake news que foram difundidas pelo Facebook Brasil em 2018 e

destacadas por Nazareth (2018) no Quadro 3:

Quadro 3 – "*Fake news* difundidas no Facebook".

Nota	As fake News	Compartilhamentos
Mata o câncer em apenas 48 horas: esse suco curou mais de 100.000 pessoas"	Tomar 3 litros de suco de cenoura por dia elimina câncer em estágio 4 sem quimioterapia.	Cura Verde (206.713)
"Cura do câncer: por que eles escondem a verdade? Descubra a verdade!"	Tomar suco de graviola tem o mesmo poder da quimioterapia na extirpação de tumores.	Milagres da Natureza (36.194)
"Diga adeus à dor ciática em dez minutos com esse potente método natural"	Mergulhar os pés em 10 litros de água quente com vinagre de maçã e sal elimina dores.	Cura Verde (34.339)
"Todo mundo conhece a beterraba, mas ninguém sabe o que ela é capaz de fazer"	Tomar 100 mililitros de suco de beterraba faz emagrecer.	Cura Verde (27.788)
"Esta receita cura os joelhos e restaura ossos e ligamentos em sete dias"	O chá de planta canela de velho resolveria o problema e até a fibromialgia.	Cura Verde (19.938) 19.938

Fonte: Nazareth (2018, p. 597).

O site Cura Verde, citado no Quadro 3, possui um canal no Youtube com mais de 2 milhões de inscritos, onde divulgou um vídeo com 2 milhões de visualizações contendo citações do livro "Curing Cancer with Carrots" (Curando Câncer com Cenouras), da autora Ann Cameron. A autora alega ter se curado de um câncer em metástase, sem quimioterapia ou radioterapia, apenas ingerindo dois litros e meio de suco de cenoura por dia durante meses (Silva; Pinto; Morado, 2022, p. 206).

Nesse site, ainda é possível encontrar matérias semelhantes como, "Benefícios do Chá de Folha de Figo Para a Saúde, Diabetes, Câncer"; "Cientistas Revelam Que Esta Fruta é a Nova Descoberta Anti Câncer!". Moretti, De Oliveira e Da Silva (2012) destacam que essa abundância de sites com informações de saúde é um grande problema de saúde pública.

Por isso, é fundamental ao usuário o conhecimento e habilidade necessária para obter, criteriosamente, informações corretas em saúde ao acessar a Internet. Nesse caso:

> A preferência por crenças individuais a fatos objetivos cientificamente válidos não se limita ao compartilhamento de fake news. O negacionismo científico ganha força neste cenário também, é o que revela o crescente

> número de adeptos da ideia da Terra plana (Silva; Pinto; Morado, 2022, p. 207).

A ideia de que a Terra não seria um globo, mas uma superfície plana. Mesmo com várias teorias astronômicas, cientificamente validadas, é uma ideia que vem persistindo ao longo do tempo (Gurovitz, 2019). Esse crescimento é retratado no documentário “A Terra é Plana”, demonstrando a existência de uma grande comunidade, nos EUA, que acreditam nisso, e organizaram uma conferência em 2017 para discutir sobre o tema.

Em contrapartida, Pugliese (2020) comenta que nem todas as pessoas têm acesso aos equipamentos necessários para realizar experimentos científicos complexos. Também afirma que não é possível exigir que todos sejam especialistas em todos os assuntos. Isso nos coloca diante de um problema que tem a ver com a escola e a forma como estudamos ciência, como mostra a imagem 1.

Imagem 1: “Ainda há pessoas que não acreditam na ciência”



Fonte: Acervo Alexandre Beck.

Para esse autor, os conhecimentos científicos desenvolvidos ao longo dos séculos não são apenas produto da imaginação humana. É verdade que os cientistas já tiveram de enfrentar duras críticas e perseguições por defender ideias que não eram aceitas pelos poderes instituídos de sua época, muitas vezes sendo chamados de loucos. Mas o que levou tais teorias a permanecer e firmar-se entre a comunidade científica foram “[...] procedimentos criteriosos de validação, e não apenas as opiniões ou o grau de certeza que seus autores tinham ou pensavam ter” (Pugliese, 2020, p. 150).

De acordo com Bartelmebs, Venturi e Sousa (2021), os modos de lidar com o conhecimento científico têm sido um desafio à escola, pois o lócus de disseminação e a construção do conhecimento científico, visam à formação da cidadania.

No entanto, os autores admitem que a ciência tem dificuldades de dialogar com a sociedade, visto que a divulgação de como ela acontece e uma linguagem mais acessível não é feita de maneira satisfatória, então, se a sociedade, representada por

pessoas que passaram pela Educação Básica e pelo ensino de Ciências, não compreendem a ciência, como dito pelos autores, precisamos reconhecer as nossas responsabilidades. Nesse sentido, acreditamos que os docentes dentro das salas de aula trabalhem para que o pensamento científico seja respeitado e compreendido, então:

> Como docentes e formadores de professores, não podemos permitir que os conhecimentos científicos e que um mundo baseado em fatos e evidências ceda espaço a um mundo de decisões amparadas em conhecimento de senso comum, negacionistas, anti científicos e pseudocientíficos (Bartelmebs; Venturini; Sousa, 2021, p. 71).

Diante disso, à educação em ciências cabe formar cidadãos com conhecimentos e valores que lhes permitam lutar contra um mundo pós-verdadeiro e contribuir com o restabelecimento da confiança em um mundo baseado nos fatos. E para isso, podemos entender que:

> Em se tratando de ensinar e aprender os tais princípios da ciência e do fazer ciência promovemos o reconhecimento de que o empreendimento científico é passível de erro, de produção de conhecimentos vinculados a interesses pessoais e prejudiciais à coletividade, afinal é resultado de uma atividade humana. Entretanto, também reconhece que a ciência é responsável por inúmeros conhecimentos que ampliaram e a ampliam a qualidade e expectativa de vida das pessoas (Bartelmebs; Venturini; Sousa, 2021, p.72).

Esses autores complementam dizendo que a compreensão deste processo complexo pode contra-argumentar as defesas negacionistas e anti científicas, pois trazem à razão, a compreensão e sobre a ciência, constituindo-se assim em luta da educação científica contra o analfabetismo científico.

Para tanto, Bartelmebs, Venturini e Sousa (2021, p. 78) lançam algumas perguntas relacionadas com a formação de professores:

> Como podemos repensar o papel do ensino de Ciências na formação continuada de professores (as) a nível de mestrado e doutorado? Em que medida a pós-graduação pode potencializar a compreensão sociopolítica do fazer profissional do (a) professora em tempos de pós-verdade e negacionismo científico?

Embora as discussões acerca do ensino e da aprendizagem de Ciências venham ocorrendo já há muito tempo (Deboer, 1991), a área de Ensino de Ciências é ainda bastante jovem em termos de área de pesquisa científica. No Brasil, foi em meados dos anos 2000 que a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) instituiu uma comissão para o estudo da criação de uma área própria para o Ensino de Ciências e Matemática (Nardi; Almeida, 2004).

Em relação à educação superior, Severino (2006) nos orienta que é preciso investir profundamente na formação humana dos estudantes. Corroborando com este pensamento, Ghedin (2012) aborda que:

> Se é possível que a educação do presente seja aquela que propicie, no ensino, espaços de reflexão crítica e criativa como condição necessária à socialização e à humanização, ela implica, também, um novo horizonte de compreensão do sentido da existência humana e de todas as suas relações sociopolíticas. Significa que precisamos recolocar o lugar das coisas diante de novas perspectivas (p.168).

E isso é um desafio. Para Giroux (2018), os educadores enfrentam na era atual um autoritarismo emergente em todo o mundo. Então, o autor sugere criar espaços públicos para os alunos abordarem como o conhecimento está relacionado ao poder tanto da autodefinição, quanto da ação social. Para isso, ele sugere fornecer aos alunos as habilidades, ideias, valores e autoridades necessárias para nutrir uma democracia substantiva, reconhecer formas antidemocráticas de poder e lutar contra injustiças profundamente enraizadas em uma sociedade.

Nesse sentido, Bartelmebs, Venturini e Sousa (2021) comentam que a área de Educação em Ciências visa possibilitar união dos estudos de base (Química, Física, Matemática, Geografia, Biologia, etc.), e destacam que se faz com conhecimentos mais profundos do fazer pedagógico docente em sala de aula, bem como abarcar os complexos fenômenos do ensino e da aprendizagem das ciências, constituindo-se como os diversos objetos de investigação na pesquisa e pós-graduação da área.

Desta forma, entendemos que o papel da pós-graduação em Educação em Ciências pode ser o de fomentar o pensamento reflexivo e crítico (Bartelmebs; Venturini; Sousa, 2021). No entanto, percebemos que:

> A construção de professores críticos e reflexivos, de intelectuais engajados e capacitados para a construção da cidadania na sala de aula é desafio emergente e imprescindível em qualquer tentativa consequente de transformação da escola. Favorecer, incentivar, estudar e/ou provocar as condições para que este desenvolvimento ocorra, capacitando os professores para enfrentar estes desafios, é tarefa a que a universidade não pode mais se furtar (Dias-Da-Silva, 1998, p. 6).

Em se tratando da preparação profissional de docentes, para o ensino de Ciências em geral, particularmente para o ensino de Biologia, não constitui um tema novo no cenário educacional brasileiro das últimas décadas (Goedert; Delizoicov; Da Rosa, 2003). De acordo com as autoras, os anos 90, por exemplo, foram marcados por um renovado interesse pelos temas relacionados à formação de professores e sua

profissionalização, tendência esta fortemente influenciada pelas reformas educacionais promovidas, na época, tanto no Brasil como em outros países. A Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB - Lei n° 9.394/96), ao final do século XX, articula-se com um conjunto de reformas nos campos econômicos, sociais e políticos, consequentemente, trazendo também para a discussão acadêmica a questão da formação dos professores no Brasil (Barzano, 2001). De acordo com Micheletto e Levandovisk (2023), a temática da formação continuada de professores é contemplada nessa lei, em seu artigo 63, bem como o “aperfeiçoamento profissional continuado” está em seu artigo 67. Assim, os autores complementam informando que as recomendações da nova lei tornam necessária a implementação de investimentos, objetivando a melhoria da ação pedagógica. Vê-se, a partir daí, a necessidade de se formar professores que reflitam sobre a sua própria prática, pois a reflexão será um instrumento de desenvolvimento do pensamento, da ação e de desenvolvimento profissional. Dessa forma:

> [...] a formação deve estimular uma perspectiva crítico-reflexiva, que forneça aos professores os meios de um pensamento autônomo e que facilite as dinâmicas de autoformação participada. Estar em formação implica um investimento pessoal, um trabalho livre e criativo sobre os percursos e os projectos próprios, com vistas à construção de uma identidade, que é também uma identidade profissional (NÓVOA, 1991, p.25).

Então, especificamente, a formação acadêmica oferecida ao docente precisa capacitá-lo a superar e responder às representações de mundo presentes na sociedade atual diante das novas descobertas científicas e dos avanços tecnológicos (Vasconcelos; Lima, 2010). Nessa conjuntura:

> Licenciaturas desempenham papel vital no desenvolvimento da sociedade, ao formarem pessoas autônomas na busca do saber, que extrapolem a mera competência técnica e visem à formação integral do ser humano, formando profissionais com um espírito de constante interrogação a respeito do mundo, do homem, da cultura, da educação e da escola, e buscando, ainda, ampliar a reflexão sobre o mundo (Coelho, 2006, p.33).

Papel muito importante para formar docentes conscientes da sua responsabilidade no sentido de se ater não somente aos conteúdos da sua disciplina sem fazer a ligação com o mundo que o cerca e que consequentemente o seu aluno está inserido.

Trivelato (1995) reforça que, para um bom desempenho do profissional docente, é necessário, além do conhecimento de sua disciplina, reconhecer e envolver o aluno como agente do processo de ensino-aprendizagem, questionando, revendo a

prática, buscando metodologias transformadoras e dirigindo o trabalho de modo a preparar o sujeito discente para o exercício da cidadania.

Salienta-se dizer que o trabalho do professor não é tarefa fácil, principalmente nessa onda de negacionismo científico e fake news em que os alunos estão emergidos, não descartando que acontece no ambiente escolar também, visto que sempre tem intenções por trás de uma notícia falsa, envolvendo conhecimentos da ciência.

Para Chikuchi (2019), essas intenções e a sua propagação são diversas, passando pelo interesse em desacreditar o conhecimento científico e manter o obscurantismo das pessoas e, assim, facilitar a manipulação das pessoas de setores específicos com interesses ideológicos, religiosos ou econômicos.

Dessa forma, de acordo com Pinto, Silva e Medeiros (2022), o planejamento, a metodologia e a prática didático-pedagógica para a abordagem do tema das fake news estão a cargo do professor e, para isso, evidentemente, exige-se uma formação para que esse profissional de educação básica perceba a importância de um tema que não está previsto no currículo, mas que convém ser abordado no contexto atual.

4.2 A escola e os desafios diante de negacionismos e *fake news*: como lidar com a comunicação e as tecnologias digitais

Segundo Castelo (1985), a escola não tem apenas a função principal de promover a simples aquisição de conhecimentos, e sim ensinar a cada um como estudar e como raciocinar com eficiência. Este autor ainda afirma que:

> Sendo assim, os alunos devem ir à escola para adquirir habilidades que os capacitem a absorver os conhecimentos de que necessitarem, e que os tornem aptos a utilizar esses conhecimentos da maneira mais proveitosa: a habilidade da leitura, do raciocínio matemático, do planejamento e da avaliação de objetivos etc. Desse modo, estaremos formando indivíduos abertos à realidade, capazes de reformular constantemente os conhecimentos adquiridos, atualizando-se sempre que perceberem a necessidade disso. Nossos alunos estarão conscientes de que a ciência progride, as verdades de hoje não serão as verdades de amanhã, mas eles poderão sempre, a qualquer momento, tomar posse das novas verdades instauradas pelo progresso, graças às habilidades adquiridas na escola (Castelo, 1985, p. 3).

Nesse sentido, Martín-Barbero (2014) apresenta que a escola é o lugar tradicionalmente dedicado ao ensino, à aprendizagem e à transmissão de informações e, dessa forma, carece de introduzir a comunicação. E, o autor complementa

informando que quando se fala em comunicação, não são somente os meios tecnocomunicativos, e sim o diálogo, a ruptura e a mediação. Então, para o autor, a comunicação na educação é uma excelente estratégia para formar cidadãos em uma sociedade na qual a informação e o conhecimento valem cada vez mais.

E, consequentemente, da escola apoiada por professores competentes no domínio dos conteúdos científicos, com visão política e instrumentalizados metodologicamente, de acordo com Rossasi e Polinarski (2008), essa educação cria condições para possibilitar as transformações sociais.

É essa Educação que se almeja para as escolas brasileiras, a qual pode representar aspectos decisivos e fundamentais para o desenvolvimento dos indivíduos e para toda a sociedade. Este formato de educação é denominado Educação Científica e Tecnológica. A educação científica apresenta os seguintes objetivos:

> Ensinar Ciência e Técnica de modo significativo e interessante a todos; * colocar a prática social como ponto de partida e de chegada da educação científica tomando o contexto para determinação dos conteúdos; * criar condições para formação do espírito científico para além do senso comum das pessoas; * ter a capacidade de avaliar de forma crítica os conhecimentos em função das necessidades sociais; * permitir a formação de um educando questionador (Vale, 1998, p.5).

Tais preocupações passaram a compor o repertório acadêmico de cursos de formação docente em nível superior e a fortalecer diálogos sobre os resultados de pesquisas e ensino. O conhecido Movimento das Concepções Alternativas –MCA (Gilbert; Watts, 1983) e seus paralelos com a história da Ciência (Bizzo, 1992) chegaram a influenciar práticas de ensino, ainda que apenas sensivelmente na interface com a formação inicial de professores.

Dessa forma, a profissão docente exige um constante repensar sobre o fazer pedagógico e para alcançar o êxito acadêmico proposto pela Lei n. 9.394/96, tem-se utilizado cada vez mais de recursos tecnológicos, uma vez que o cotidiano da atual sociedade é cercado por tecnologias (Vasconcelos; Lima, 2010).

Essas possibilidades vêm sendo exploradas pelas atuais gerações de estudantes, nativos digitais (Palfrey; Gasser, 2008), que por já estarem familiarizados com as diferentes tecnologias digitais, conseguem explorar e interagir com as inúmeras informações.

A era da tecnologia digital também representa uma mudança radical na sociedade em relação aos comportamentos, valores e atitudes demandados nesta

atual conjuntura, influenciando, também, as relações de ensino e aprendizagem. Logo, de acordo com Silva, Pinto e Morado (2022), os educadores, conscientes desse cenário, devem mediar os processos de ensino e aprendizagem com a utilização das tecnologias digitais. Então, neste cenário e dada a importância da Internet para o ensino e aprendizagem no tempo da pós-verdade e da disseminação de desinformação científica, surge o seguinte questionamento desses autores: Como os estudantes filtram informações acerca de Biologia na Internet?

A Internet é a mídia digital mais promissora desde a criação da televisão (MORAN, 1997), visto que como Tecnologia de Informação e Comunicação (TICs) está disponível para auxiliar a prática docente. Ela possibilita que alunos se instruam fora das escolas, como, por exemplo, Wikipédia, Blogs ou YouTube ou, até mesmo, nas redes sociais (Face, Twitter), que os permitem buscar informação por si próprios (Marchiorato, 2018).

Borges *et al*. (2017) destacam que existem vantagens de uma maior união entre ensino e tecnologia, demonstrando efeitos positivos para o ensino e aprendizagem de Biologia, mediado por educadores, na utilização de smartphones em sala e na elaboração de pesquisas utilizando buscadores da Internet. Nesse sentido, Silva, Pinto e Morado (2022, p.204) comentam que:

> Dentre os aspectos positivos, os autores destacam o maior interesse e pró atividade manifestados pelos discentes, fortalecimento dos vínculos de empatia entre professor e aluno, e uma disputa sadia entre os discentes na elaboração das pesquisas.

Entretanto, com os recursos tecnológicos, a internet avançada e as mídias sociais a todo vapor, nos deparamos, dentre outros, com os desafios que são o negacionismo científico e as fake news. Como podemos exemplificar:

> Falsas notícias relacionando a vacinação ao autismo, negacionismo científico como negação das mudanças climáticas na Terra, pseudociências como terraplanismo e curas milagrosas evidenciam a atual conjuntura social permeada por pós-verdades. Como ensinar e aprender Biologia neste cenário? Os alunos de hoje possuem essa preocupação ao pesquisar e aprender Biologia pela Internet? A rede mundial de computadores permite um grande fluxo de informações, nela os usuários consomem informações, mas também as produzem por diferentes meios (O'reilly; Battelle, 2009, p.50).

Silva, Pinto e Morado (2022) afirmam que a Internet possui, então, fundamental importância no ensino, pois está presente diariamente na realidade do aluno e exercendo influência direta no modo como os mesmos interagem entre si, com o meio e com o processo de ensino-aprendizagem. Em contrapartida, em meio a tantas

informações de fácil acesso na rede, encontrar algum conteúdo com qualidade, veracidade e validade é um grande desafio, já que qualquer pessoa pode produzir o que bem entende, de modo que o usuário não tem como saber se a informação é verdadeira ou falsa. Não há uma regulação de controle das publicações veiculadas na rede, por isso, a responsabilidade pela avaliação das informações, na Internet, é do usuário (Kaushik, 2012).

Nesse sentido, Silva, Pinto e Morado (2022) dizem que é preciso ter cautela na utilização da internet na educação, pelo fenômeno das *fake news*, por exemplo, principalmente pelos discentes que precisam estar com seu senso crítico apurado ao buscar informações e os docentes que devem atuar no papel de auxiliar no desenvolvimento do mesmo (Marchiorato, 2018).

Com a crescente onda do negacionismo científico consubstanciado pelas *fake news*, por conta, principalmente da política partidária, desconstruindo grande parte do trabalho dos pesquisadores, a escola é atingida, principalmente, a educação básica. Como por exemplo:

> Ao difundir ideias falsas como o terraplanismo se contrapondo a evidencia científica, ou mesmo criar a narrativa que os negros africanos queriam ser escravizados no período colonial, ou dizer sem nenhuma comprovação cientifica que a cloroquina cura da covid 19, os negacionistas destroem anos de aplicação e trabalho de muitos profissionais, e ao mesmo tempo criam mentiras que chegando na escola confundem a cabeça dos estudantes, fazendo com que os professores precisem se desdobrar para travar dura batalha teórica discursiva, a fim de desfazer o mal que tais mentiras produzem (Costa, 2020, p. 1).

Então, enfrentar os desafios diante de negacionismo e *fake news* e ter conhecimento da comunicação e das tecnologias digitais, não é tarefa fácil na escola. O desafio é grande! Ferrari, Machado e Ochs (2020) comentam que, no Brasil, a era digital é a realidade dos 74% dos brasileiros que acessam a rede, dentre eles, mais de 24 milhões têm de 9 a 17 anos. Para as autoras, significa que, dessa faixa etária, quase 90% já está na internet, e dela 95% usam o celular para navegar e 92% o fazem em casa. Um estudo publicado em 2016, de acordo com as autoras (2020, p.42), trouxe:

> Algumas respostas sobre como esse público interage com a informação e a desinformação, e suas habilidades para desfrutar de todo o potencial de comunicação e produção criativa do mundo virtual. Os dados revelados, embora se refiram a estudantes da educação básica e universitários norte-americanos, forma tão alarmantes que a sirene disparada na época ainda ecoa no mundo todo, reforçando a necessidade e a urgência de incluir, nas escolas e em casa, a educação midiática.

Elas complementam dizendo que diante dos fatos, a arma mais forte que temos, hoje, para enfrentar esse desafio de enormes proporções é quase singela. Ela envolve ensinar crianças e jovens a interrogar as informações e estabelecer com elas uma relação inquisidora e reflexiva. “E isso se aprende na escola” (Ferrari; Machado; Ochs, 2020, p. 45). Só assim estaremos livres do vírus da desinformação e, ao mesmo tempo, protegidos do cinismo de “não acreditar em nada”. É nesse caldeirão efervescente e complexo que a educação midiática atua.

De acordo com as autoras, para crianças e jovens, é um caminho seguro para desenvolver o conjunto de habilidades necessárias para ler o mundo de maneira reflexiva e participar dele plenamente: para professores e escolas, está no cerne da renovação das práticas pedagógicas e do aprendizado conectado com as demandas do século 21.

Para tratar o problema, a Educação tem um papel significativo, pois com ela se pode formar indivíduos que consigam interpretar as notícias divulgadas na internet (Gonçalves, 2023). E, sobre essa questão, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) que é:

> O atual documento vigente da Educação Básica, orienta nas suas competências gerais que os estudantes ao longo da sua vida escolar, sejam formados para “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” (Brasil, 2018, p. 9).

Dessa forma, a escola enfrenta desafios para enfrentar o negacionismo científico e as *fake news*, no entanto, eles podem ser enfrentados com a formação de alunos que saibam fazer a leitura crítica e reflexiva de tudo recebem, e isso, é um exercício diário e um aprendizado constante nas salas de aula.

4.3 A AMI como forma de combate a negação da ciência e às *fake news* relacionadas aos assuntos científicos na Biologia

A AMI pode ser definida como um processo de aprendizagem que abarca as perspectivas do olhar crítico, da reflexão ética e da argumentação e promove a tomada de decisão consciente aos cidadãos (Cerigatto, 2015; Dalmaz; Hild, 2018). Nessa perspectiva, a Alfabetização Midiática e Informacional é:

> Como um conjunto de competências que empodera os cidadãos, permitindo que eles acessem, busquem, compreendam, avaliem e usem, criem e compartilhem informações e conteúdos midiáticos em todos os formatos, usando várias ferramentas, de forma crítica, ética e eficaz, com o objetivo de participar e de se engajar em atividades pessoais, profissionais e sociais (Unesco, 2016, p.17).

Todas essas características da AMI são aliadas ao combate do negacionismo científico e das *fake news* na área da Biologia, pois "[...] os professores alfabetizados em conhecimentos e habilidades midiáticas e informacionais terão a capacidade aprimorada de empoderar os alunos a aprender a aprender, aprender de maneira autônoma e a buscar a educação continuada" (Unesco, 2013, p. 17). No entanto:

> Lutar contra a desinformação científica no meio digital é uma tarefa complexa que demanda várias frentes de ação. Cursos e materiais sobre o tema, voltados para auxiliar cidadãos a verificar a veracidade das informações que consomem, são algumas estratégias (Ramalho; Almeida, 2020, p. 6).

Dessa forma, o caminho passa pelo trabalho diversificado, utilizando diversas alternativas, como por exemplo, materiais, discussões e, principalmente, o pensamento científico e a explicação de determinado fenômeno ou situação, utilizando a ciência como base para ajudar na construção do pensamento crítico e questionador das pessoas.

De acordo com Santos (2018), alguns autores têm relatado como os estudantes apresentam dificuldades na transposição dos conhecimentos científicos aprendidos na escola para resolver e compreender situações cotidianas. Nesse sentido, Freire (1967, p. 90) diz que "[...] é necessária uma educação que tentasse a passagem da transitividade ingênua à transitividade crítica".

Com isso, os professores denunciam que, frente ao currículo posto, à organização das disciplinas, a avaliações externas e internas, a condições de trabalho precárias, emergem barreiras que imobilizam as ações interdisciplinares e contextualizações no ensino (Krasilchik,1988; Libâneo, 1994; Freire, 1996; Arroyo, 2010; Morin, 2003).

De fato, a problemática denunciada pelos professores é pertinente, visto que a situação das escolas, da organização do currículo, que muitas vezes não é feito de acordo com a realidade, as condições de trabalho, dentre outras situações são empecilhos para uma educação libertadora e crítica, dificultando assim, o combate ao negacionismo científico e às *fake news*.

Em se tratando do ensino da Biologia, nesse contexto, Rossasi e Polinarski

(2008) comentam que as aulas de Biologia devem promover debates e discussões sobre o papel e as influências exercidas pelo conhecimento científico na sociedade. Entendendo ainda que o processo ensino-aprendizagem é dinâmico e coletivo, exigindo por isso, parcerias entre professor/aluno e aluno/aluno.

Nesse sentido, debater e discutir sobre a negação da ciência e as *fake news* em sala de aula se faz necessário, pois o cotidiano dos discentes é a de conviver com essas problemáticas diariamente e saber filtrar, questionar, avaliar e perceber o que anda por trás disso tudo é muito importante.

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 1998), encontramos que o estudo das Ciências dirigido às Diretrizes Curriculares da Educação Básica de Ciências (DCE) mostram que a seleção dos conteúdos a serem trabalhados em sala, a fim de proporcionar o Ensino de Ciências, é tão importante quanto a escolha das abordagens e estratégias utilizadas para a mediação pedagógica, afinal, a escolha pertinente de tais elementos colabora para que o educando consiga aprender de maneira significativa.

Com isso, quando se trata do desenvolvimento de competências e habilidades que tem relação direta com o uso das tecnologias digitais de maneira crítica e responsável tanto em todas as áreas de conhecimento, quanto nas diversas práticas sociais e fazendo uma reflexão sobre isso, é clara a intenção da BNCC de que não se trata apenas da utilização dessas tecnologias digitais como materiais para atingir a aprendizagem, mas para a promoção do despertar, do saber e da construção do próprio conhecimento. Além disso, o documento diz que:

> 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 (BNCC, 2018).

Nesse sentido, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2018) estabelece competências (o que se deve alcançar com o aluno) e as habilidades (os caminhos para atingir objetivos) que buscam promover um conjunto geral de direitos relacionados ao aprendizado, à cidadania e à criticidade. E, nessa perspectiva, orienta que a demanda que se coloca para a escola é:

> Contemplar de forma crítica essas novas práticas de linguagem e produções, não só na perspectiva de atender às muitas demandas sociais que convergem para um uso qualificado e ético das TDIC – necessário para o mundo do trabalho, para estudar, para a vida cotidiana etc. –, mas de

> também fomentar o debate e outras demandas sociais que cercam essas práticas e usos. É preciso saber reconhecer os discursos de ódio, refletir sobre os limites entre liberdade de expressão e ataque a direitos, aprender a debater ideias, considerando posições e argumentos contrários (BNCC, 2018).

Dessa forma, a escola necessita trabalhar o pensamento crítico no sentido de proporcionar a seus alunos a terem as reflexões e identificações dos diferentes discursos que se apresentam na sociedade, no sentido de compreender e saber dialogar para que determinadas ideias que só prejudicam a vida em comum não sejam aceitas sem argumentos e posições contrárias, e, para isso, Ferrari, Machado e Ochs (2020, p. 33), comentam que "[...] a educação midiática não só está alinhada à BNCC como apresenta um caminho para sua implementação". Ela permeia várias das competências gerais da Base e, em pelo menos duas, aparece de maneira mais explícita, as de número 5 e 7, vide Quadro 4:

Quadro 4: "Competências Gerais da BNCC"

COMPETÊNCIAS GERAIS	LÍNGUA PORTUGUESA	CIÊNCIAS EXATAS, HUMANAS E DA NATUREZA
#4 COMUNICAÇÃO Utilizar diferentes linguagens [...] para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos [...].	Análise crítica e produção de textos de mídia (Campo jornalístico- midiático)	Pesquisa, avaliação de fontes e análise crítica de textos de mídia
#5 CULTURA DIGITAL Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética [...].	Pesquisa, avaliação de fontes e análise crítica de textos de mídia Pesquisa e documentação científica e histórica (Campo das práticas de estudo e pesquisa)	Produção de textos de mídia para documentação científica
#7 ARGUMENTAÇÃO Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns [...].	Participação cívica (Campo da atuação na vida pública)	
	Expressão artística (Campo artístico-literário)	

Fonte: Ferrari, Machado e Ochs (2020).

No entanto, podemos verificar que as orientações aos professores presentes no documento são vagas, não auxiliando o trabalho docente, e dessa forma, a BNCC é sujeita a críticas de especialistas, como Lopes (2019) aponta que ela carece no estabelecimento do sequencial da aprendizagem, flexibiliza o currículo resultando a uma visão fragmentada e superficial do mundo, além de limitar a diversificação de temas de estudo.

Diante disso, a Unesco (2013) propôs a integração da Alfabetização Midiática (AM) e da Alfabetização Informacional (AI) que, apesar de abrangerem duas áreas de estudo distintas, podem ser compreendidas de forma complementar. Enquanto a AM engloba “a capacidade de compreender as funções da mídia, de avaliar como essas funções são desempenhadas”, a AI se caracteriza como “[...] a importância do acesso à informação e a avaliação do uso ético dessa informação” (Unesco, 2013, p. 18). Enquanto que a AMI:

> Ocorre de forma processual e tem se tornado uma necessidade educacional em meio a uma sociedade cada vez mais imersa em fake news e desinformação. Uma educação que contemple a AMI é primordial para a formação de indivíduos que não apenas tenham acesso às mídias e informações, mas também que sejam capazes de lidar com as mesmas, de produzir conteúdos e de compartilhá-los de forma adequada (Souza; Do Valle, 2021, p.118).

Segundo a Unesco (2013, p. 11), a AMI “[...] expande o movimento pela educação cívica que incorpora os professores como os principais agentes de mudança”. Nesse sentido, a AMI se constitui em uma perspectiva necessária para o pleno exercício da cidadania, bem como “[...] uma exigência indispensável para a promoção da igualdade de acesso às mídias e aos provedores de informação” (Souza; Do Valle, 2021, p.112), caracterizando uma forma muito eficiente de combate ao negacionismo científico e às fake news, visto que a AMI prepara alunos para esse enfrentamento à medida que os tornam capazes de lidar com as diversas informações, no sentido de analisá-las e repassá-las de maneira consciente e responsável.

Nessa perspectiva, a escola precisa acompanhar os avanços e mudanças ocorridos nas mídias e consequentemente na sociedade, então, os estudantes precisam ser educados para saber lidar com esse mundo digital e os professores preparados para atuarem nessa conjuntura. Nesse sentido, a promoção da AMI na sala de aula, atrelada à formação de professores para trabalharem com as mídias, torna-se essencial na educação, visto que promove segurança no trabalho com mídias e conhecimento que proporciona a alfabetização nas mídias aos alunos.

Diante do exposto, verificamos a grande importância da AMI no combate ao negacionismo científico e às *fake news* nas aulas de Biologia e em todas as esferas da sociedade com o intuído de ajudar as pessoas na aprendizagem científica e baseada em fatos concretos que contribuem para o crescimento do saber, dos direitos humanos e da dignidade das pessoas.

5 PERCURSO METODOLÓGICO

Pesquisa é um procedimento racional, sistemático, que tem por objetivo buscar respostas aos problemas que são propostos (Severino, 2016). Significa muito mais do que apenas procurar a verdade: é encontrar respostas para assuntos propostos, utilizando métodos científicos (Lakatos; Marconi, 2011). Nesse sentido, a nossa pesquisa se propõe buscar conhecimentos científicos para combater o negacionismo e às *fake news* na perspectiva de professores de Biologia, que são participantes do nosso estudo.

O percurso metodológico adotado na presente pesquisa descreve os caminhos percorridos durante o estudo, incluindo a abordagem e a tipologia da pesquisa, a caracterização da escola e dos participantes da pesquisa, as etapas da pesquisa na escola, o instrumento de coleta de dados até a análise de dados, e para tanto, enumeramos em tópicos todas as etapas desse processo.

5.1 Abordagem e Tipologia da pesquisa

A presente pesquisa caracteriza-se como exploratória quanto aos objetivos, pois esse tipo de pesquisa costuma envolver levantamento bibliográfico, entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado e análise de exemplos que estimulem a compreensão (Gil, 2008).

Nesse sentido, esta pesquisa seguiu essas características, visto que foram explorado autores, jornais, documentários e outros materiais que abordavam o negacionismo científico e as *fake news*, e, estes foram utilizados no processo de coleta de dados e na estruturação da nossa argumentação e de todo o processo de construção da nossa dissertação. Com isso, exploramos bastante o material com várias pesquisas sobre o tema em questão.

A exploração de todo material nos proporcionou um aprofundamento e tivemos a percepção de que é impossível o diálogo com todos os aspectos que são utilizados sobre o assunto, mas nos foi possível construir um caminho para que alcançássemos os objetivos da pesquisa.

Quanto à abordagem do problema, a presente pesquisa utilizará a abordagem qualitativa para analisar os dados e desenvolver o trabalho. Segundo Denzin e Lincoln (2006), as práticas de abordagem qualitativa envolvem uma grande interpretação para

o mundo, mostrando que os pesquisadores estudam dentro dos cenários naturais, buscando entender e interpretar os fenômenos da maneira que as pessoas os interpretam.

A utilização da abordagem qualitativa foi a escolha para a pesquisa pela característica de ouvir opiniões, reações, aceitação, dentre outras manifestações que serão possíveis a partir do uso do guia digital no processo de aprendizagem dos assuntos da Biologia que mais sofrem com o negacionismo científico e às *fake news*, buscando perceber a reação dos alunos diante da apresentação dos conteúdos de cada sessão do guia digital relacionadas aos assuntos polêmicos ou sujeitos a sofrerem os ataques por grupos já citados no trabalho. Dessa forma:

> A pesquisa qualitativa fornece os dados básicos para o desenvolvimento e a compreensão das relações entre os atores sociais e sua situação. O objetivo é uma compreensão detalhada das crenças, atitudes, valores e motivação, em relação aos comportamentos das pessoas em contextos sociais específicos (Gaskell, 2002, p. 65).

A pesquisa classifica-se, quanto a natureza, como aplicada, visto que seguimos etapas durante todo o processo que terminou com um produto final,e a partir das percepções dos professores de Biologia da Escola Centro Educa Mais Almirante Tamandaré, juntos, produzimos um produto para combater o negacionismo científico e às *fake news* que tanto prejudicam o aprendizado. Prodanov e Freitas (2013) afirmam que a pesquisa aplicada objetiva gerar conhecimentos para a aplicação prática dirigidos à solução de problemas específicos. E ainda comentam que envolve verdades e interesses locais. E a intenção é que esse produto gerado auxilie não só eles (os participantes da pesquisa), mas os professores dessa disciplina em geral.

É por meio da pesquisa aplicada que, segundo Damiani *et al*. (2013), a produção acadêmica pode produzir o desejado impacto na prática. Esse autor entende que o impacto da pesquisa sobre a prática pode ser incrementado por meio da realização de pesquisas aplicadas, especialmente aquelas nas quais os próprios professores desempenham papel de investigadores.

Quanto ao método de procedimento utilizamos a pesquisa participante, pois de acordo com Prodanov e Freitas (2013), essa pesquisa, caracteriza-se pela interação entre pesquisadores e membros das situações investigadas.

Acrescenta-se também, que seguimos a Instrução Normativa Nº 04/2020/PPGEEB/UFMA que assegura a autonomia do mestrando, em escolher o método de abordagem, como se observa:

> Art. 4º São garantidos diversos métodos de procedimentos de pesquisa, tais como: estudo de caso, revisão sistemática de literatura, pesquisa colaborativa, dentre outros. Parágrafo único: Os métodos de procedimentos adotados deverão levar em conta as possibilidades de suas realizações no contexto de uma investigação remota (Ufma, 2020, p. 1).

Para Prodanov e Freitas (2013), a descoberta do universo vivido pela população implica compreender, numa perspectiva interna, o ponto de vista dos indivíduos e dos grupos acerca das situações que vivem. E, de acordo com os autores, no caso específico da pesquisa participante:

> [...] em virtude das dificuldades para a contratação de pesquisadores e assessores, para reprodução de material para coleta de dados e mesmo garantir a colaboração dos grupos presumivelmente interessados, o planejamento da pesquisa tende, na maioria dos casos, a ser flexível (Gil, 2010, p.157).

Fato esse que se relaciona à realidade da nossa pesquisa, que foi realizada com os professores de uma escola estadual do MA no intuito de buscar melhorar a dinâmica dos mesmos para conseguir combater problemáticas crescentes entre seus alunos, que são o negacionismo científico e às *fake news*, fazendo isso de maneira flexível e garantindo a participação e colaboração de todos os professores de Biologia da escola pesquisada.

Prodanov e Freitas (2013) comentam que a pesquisa participante compreende algumas coordenadas metodológicas já estabelecidas, mas que não formam um esquema rígido e que o segredo de sua utilidade reside na flexibilidade.

Desta forma, esse método foi o mais adequado a nossa pesquisa, visto que a perspectiva dos professores de Biologia acerca do combate ao negacionismo científico e às *fake news* foi algo central para a produção desta dissertação, realizada na escola estudada e nesse sentido ser flexível, compreender o ponto de vista dos participantes e dialogar com eles foi essencial para entender o contexto em médio prazo.

5.2 Caracterização da Escola e dos participantes da pesquisa

O estudo foi realizado na escola Centro Educa Mais Almirante Tamandaré no município de São Luís, no estado do Maranhão, situada no bairro da Cohab, composta na maioria por pessoas de baixa renda.

A seguir apresentamos uma imagem da fachada da Escola Centro Educa Mais

Almirante Tamandaré:

Imagem 2: Fachada Atual da Escola Centro Educa Mais Almirante Tamandaré



Fonte: Acervo da pesquisadora (2023).

O critério de escolha desse campo de investigação se deu pelo número elevado de professores de Biologia, característica de poucas escolas do nosso estado, visto que com o novo ensino médio, a carga horária dessa disciplina diminuiu consideravelmente, e essa quantidade é um fato que contribui para uma boa amostragem das perspectivas dos docentes acerca do objeto de estudo.

De acordo com Figueredo (2023), que produziu um texto no site da Secretaria de Educação do Estado do Maranhão (SEDUC)[23], a escola foi inaugurada em 27 de janeiro de 1982, originalmente se chamava Colégio Integrado de 2º grau Almirante Tamandaré. O nome é uma homenagem ao Almirante Joaquim Marques Lisboa, Marquês de Tamandaré, que é o Patrono da Marinha do Brasil.

A matéria também informa que a instituição passou por reformas, em 1989 e 2006, como podemos ver nas placas de todas as reformas realizadas na escola na Imagem 3. Em 2017, para contemplar as ações necessárias ao modelo de ensino médio em tempo integral, a escola passou por mais uma reforma e adequação, no aspecto físico, e mudou a nomenclatura para Centro Educa Mais Almirante Tamandaré. A última reforma, como diz a reportagem, aconteceu em abril deste ano,

[23] Matéria sobre a Reforma do Centro Educa Mais Almirante Tamandaré no site da SEDUC em abril de 2023, disponível em: https://www.educacao.ma.gov.br/86914-2/.

se caracteriza por uma reforma estruturante para coroar um espaço escolar que vem transformando vidas, através de décadas, por meio da educação. A entrega do novo Centro Educa Mais Almirante Tamandaré, realizada em 19 de abril de 2023, significa também a concretização de um sonho da comunidade escolar, e a celebração da história dessa unidade de ensino que, ao longo dos anos, contribui com a sociedade na formação de milhares de estudantes.

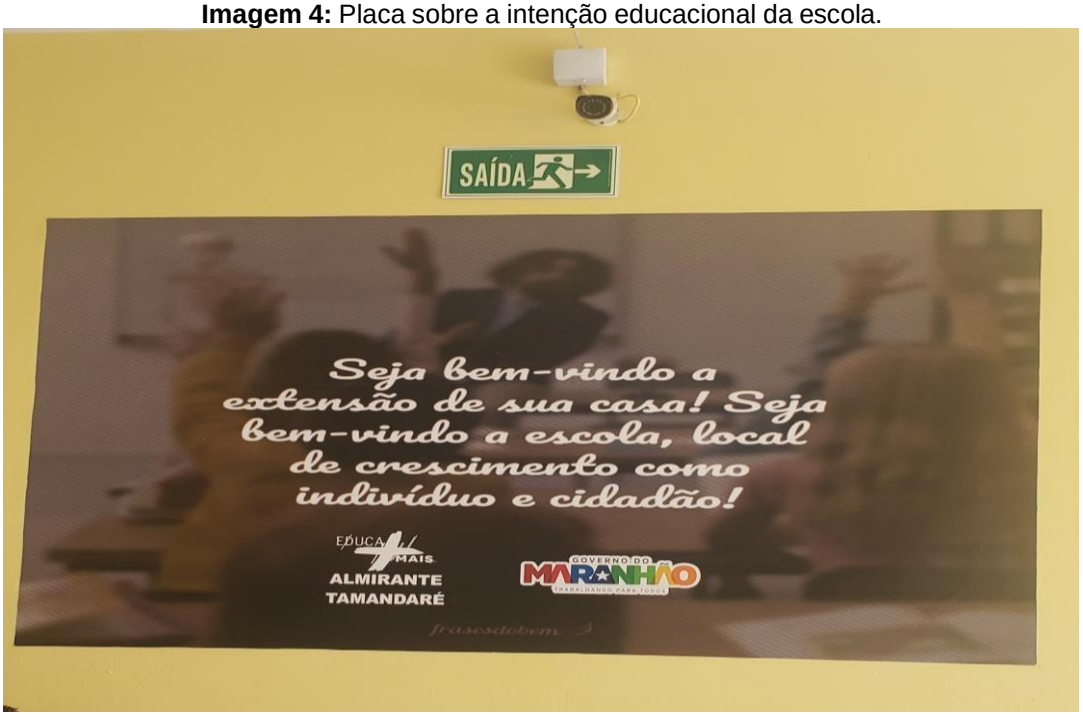
Imagem 3: Placas das reformas realizadas no Centro Educa Mais Almirante Tamandaré



Fonte: Acervo da pesquisadora (2023).

O autor também diz que hoje, no auge de seus 41 anos, a escola de tempo integral da rede pública estadual oferece uma educação voltada para o exercício da cidadania e do protagonismo juvenil, em que o estudante fortalece a construção dos seus projetos de vida e visão de futuro, intenção mostrada na Imagem 4, que é caracterizada por uma placa dentro das dependências da escola.

Imagem 4: Placa sobre a intenção educacional da escola.



Fonte: Acervo da pesquisadora (2023).

A escola funciona nos turnos matutino e vespertino e possui uma estrutura ampla, bem localizada e organizada. Atualmente, tem 19 turmas do ensino médio e 46 professores, sendo 16 na área de linguagem, 11 na área de ciências da natureza, 10 na área de humanas, 08 na área de matemática e 01 na área de educação especial (que fica fora de sala de aula) e que faz atendimento a 12 alunos, caracterizando assim uma escola inclusiva, pois além de ter uma professora de educação especial, tem uma sala de AEE (Atendimento Educacional Especializado), rampa de acesso, piso portátil para deficiente visual e dois banheiros para cadeirantes, um masculino e outro feminino.

Ainda sobre a estrutura física, funcional e administrativa da escola, ela dispõe de: 1 sala de mídia, 5 laboratórios (Matemática, Química, Física, Biologia e Informática), 1 sala da supervisão, 2 salas de professores, 1 biblioteca, 1 auditório, 1 sala da banda marcial, 1 sala de gestão, 1 secretaria, 1 sala de segurança, 1 depósito de alimentos, 1 refeitório (Imagem 5), 1 pátio, 16 banheiros, sendo 8 masculino e 8 feminino, 2 vestiários (1 masculino e1 feminino), 1 quadra poliesportiva coberta, 2 vestuários na quadra com banheiros, 1 campo de futebol, 1 sala de robótica (MAKER), muitos armários para os alunos guardarem os seus materiais (Imagem 6), além de 5 auxiliares de serviços gerais, 7 copeiros, 3 gestores (um geral, um pedagógico e um administrativo), 1 bibliotecário, 3 pessoas trabalhando na secretaria da escola e 2 apoios pedagógicos.

Imagem 5: Refeitório da escola.



Fonte: Acervo da pesquisadora (2023).

Imagem 6: Armários para os alunos guardarem seus pertences.



Fonte: Acervo da pesquisadora (2023).

Então, a escola dispõe de um ambiente muito bom, estruturado, com profissionais de várias áreas para que os alunos tenham uma boa formação, que suas vidas sejam transformadas e, com isso, sejam preparados para o mundo do trabalho e da realização de seus sonhos.

Os participantes da pesquisa foram os professores de Biologia do ensino médio (1º, 2º e 3º ano). São 4 professoras de Biologia, com diferentes trajetórias e com fases da vida diferenciada também, fato que vamos caracterizar e aprofundar na subseção

6.1 desta dissertação.

Por disciplina, a escola tem a seguinte distribuição de professores: 01 de Educação especial, 03 de Arte, 02 de Física, 02 de Espanhol, 02 de Filosofia, 03 de Física, 03 de Geografia, 03 de História, 02 de Inglês, 08 de Matemática, 07 de Português, 04 de Química, 02 de Sociologia e 04 de Biologia que serão as participantes da pesquisa.

Como já informado, a escola é de tempo integral desde 2017, além do oferecimento das disciplinas, tem a parte diversificada que inclui o Estudo orientado, as Eletivas, Avaliação e Tutoria.

5.3 Etapas da pesquisa na escola

Em relação às etapas da pesquisa na escola, inicialmente foi feito o contato com a gestão da escola para uma conversa e foi entregue a carta de apresentação (Anexo A) da discente do PPGEEB (Programa de Pós Graduação em Gestão de Ensino da Educação Básica) do referido estudo. Após as devidas entregas e apresentações, foi realizado contato com as professoras de Biologia da escola Centro Educa Mais Almirante Tamandaré, que nesse primeiro contato aconteceu a explicação sobre a pesquisa, seus objetivos e pretensões.

O convite para a participação da pesquisa foi realizado nessa primeira conversa e foram explicados todos os procedimentos a serem desenvolvidos no decorrer do estudo. Todas as professoras de Biologia aceitaram participar da pesquisa.

Os participantes da pesquisa não foram identificados de maneira a ter o anonimato da sua pessoa e para confirmação disso, após aceitação da participação no referido estudo, os docentes receberam uma cópia do projeto e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE (Apêndice B). Esse Termo também foi enviado pelo e-mail de cada participante pela pesquisadora, após ser respondido, para ser guardado pelos participantes da pesquisa.

Então, foram marcadas as entrevistas com os docentes, que foram realizadas na escola, em sala de aula, no laboratório de ciências, na sala de professores e no laboratório de informática.

As entrevistas foram gravadas, mas antes foi realizado o pedido para cada participante, que não se opuseram e não se negaram a responder a todas as perguntas que foram feitas.

Após essa etapa diagnóstica, voltamos na escola para adquirir mais informações, com uma visita nas dependências para conhecermos toda a estrutura física e funcional do ambiente escolar, para tirar fotos dos espaços e obter mais informações do histórico da instituição desde a fundação até hoje.

No final de todas as análises, escrita e produção do produto da pesquisa a partir das contribuições dos participantes, retornamos à escola para a apresentação do produto para que os docentes analisassem e se achassem necessário, fazer alguma alteração ou incluir algo que achassem pertinente e que não estivesse sido contemplado, o que foi feito e aprovado por todos.

5.4 Instrumento de coleta de dados e análise de dados

O instrumento de coleta de dados foi entrevista (Apêndice A), realizada de maneira presencial, em dezembro de 2022, em conformidade com os participantes que estavam presentes na escola e se dispuseram a contribuir com a referida pesquisa. Em se tratando do conceito e objetivo de uma entrevista, de acordo com Minayo (2010, p. 261), a entrevista é definida como:

> É acima de tudo uma conversa a dois, ou entre vários interlocutores, realizada por iniciativa do entrevistador, destinada a construir informações pertinentes para um objeto de pesquisa, e abordagem pelo entrevistador, de temas igualmente pertinentes tendo em vista este objetivo.

De acordo com Miguel (2010), a entrevista é um instrumento de coleta de dados que permite uma interação ativa, entre pesquisador e pesquisado, e que, nas suas diversas aplicações, ele nos informa que é uma técnica de interação social, interpenetração informativa, capaz de quebrar isolamentos grupais, individuais e sociais, podendo também servir à pluralização de vozes e à distribuição democrática da informação.

Gil (2008) comenta que a entrevista oferece uma flexibilidade, capaz de esclarecer o significado das respostas obtidas em questionários, posto que o entrevistador pode adaptar-se mais facilmente às pessoas e às circunstâncias em que se desenvolve a entrevista.

A entrevista (Apêndice A) foi do tipo semiestruturada e a sua aplicação foi, principalmente, sobre as perspectivas dos professores de Biologia da escola acerca do combate ao negacionismo científico e às *fake news*. Goldenberg (2005) afirma que

é um instrumento que normalmente se relaciona com o método de estudo de caso. Nele, em vez de se obter respostas por meio de diversos questionamentos pré-formulados, o entrevistador tem liberdade para desenvolver a conversação em direção aos aspectos mais relevantes do tema (Richardison, 2008).

A referida entrevista está em conformidade com a Resolução CNS nº 510/2016 (Brasil, 2016), considerando a ética em pesquisa e assegurar o respeito e dignidade da pessoa, garantindo seus direitos de participação sem que haja danos aos mesmos.

Com o instrumento de coleta de dados que foi a entrevista, objetivamos coletar informações sobre: a vida profissional de cada participante, como nível de formação, local de trabalho além da escola pesquisada, anos de trabalho docente, dentre outras; as concepções acerca do negacionismo científico e as *fake news*; se desenvolveu estratégias pedagógicas de combate ao negacionismo científico e às fake news; o conhecimento dos assuntos da Biologia que as participantes consideram mais sujeitos a negacionistas e às fake news que são apresentados pelos alunos do Ensino Médio na escola e se para eles quais seriam as melhores e mais eficazes formas de combate e se fazem esse combate ao negacionismo científico e às *fake news* e de que forma é feito. O roteiro da entrevista foi composto por 14 questões discursivas na qual abordam essas temáticas já citadas.

De posse dos dados oriundos do instrumento metodológico da pesquisa, nos foi possível construir a redação dissertativa, analisar e interpretar esses dados e desenvolver o referencial teórico. A construção da análise se deu após as informações coletadas a partir das transcrições (Apêndice C), que foram organizadas e utilizadas para que fossem alcançados os objetivos da pesquisa. Todo esse trabalho foi baseado na análise de conteúdo de Bardin (2011) que designa:

> Um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando a obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens (Bardin, 2011, p. 47).

Nesse sentido, como já apontado, a técnica de análise utilizada foi a Análise de Conteúdo que tem o propósito de analisar as mensagens emitidas pelos participantes em comunicações diversas, independente do instrumento de coleta. O conteúdo das mensagens foi analisado a partir das categorias definidas nos objetivos específicos da pesquisa (Bardin, 1977).

A autora aponta ainda que a Análise de Conteúdo é utilizada na produção de

inferências, permitindo que o analista possa realizar interpretações a partir da identificação objetiva e sistemática de aspectos presentes nas mensagens.

Essa técnica introduz explicitações, sistematizações e expressões dos conteúdos de mensagens, buscando realizar deduções lógicas e justificadas sobre a origem dessas mensagens. Ela ressalta que, atualmente, a Análise de Conteúdo é vista como:

> Um conjunto de instrumentos metodológicos cada vez mais sutis em constante aperfeiçoamento, que se aplicam a “discursos” (conteúdos e continentes) extremamente diversificados. O fator comum destas técnicas múltiplas e multiplicadas – desde o cálculo de frequências que fornece dados cifrados, até à extração de estruturas traduzíveis em modelos é uma hermenêutica controlada, baseada na dedução: a inferência (Bardin, 2016, p. 15).

Dessa forma, Zamberlan (2014) comenta que a Análise de Conteúdo prevê três passos principais: pré-análise; exploração do material; tratamento dos resultados que possuem a inferência e interpretação, conforme o esquema apresentado na Imagem 7:

Imagem 7: Três fases da análise de conteúdo



Fonte: Adaptado de Bardin (2011)

Para Bardin (2016, p.78):

> Na etapa da pré-análise é necessário que se considerem alguns critérios na seleção do que será analisado para a construção dos indicadores: Representatividade, o material selecionado deve conter informações sobre o universo da pesquisa; Exaustividade, os dados analisados devem representar a totalidade das informações obtidas sobre o assunto; Homogeneidade, ao se construir cada indicador, os dados utilizados devem referir-se ao mesmo tema; Pertinência, os documentos analisados devem corresponder aos objetivos da pesquisa.

Então, na pré-análise, foi organizado o material das entrevistas em pastas e analisado criteriosamente para a realização das transcrições (Apêndice C), que foram feitas na íntegra, ou seja, sem retirar nada do que foi dito pelos participantes e após esse trabalho, foi feita uma seleção dos recortes que foram analisados para serem elaborados os indicadores que contemplam o tema e os objetivos da pesquisa.

Na etapa da exploração do material, que foi a segunda fase da análise de conteúdo, foi feita a codificação, classificação e categorização das informações selecionadas na fase da pré-análise, dessa forma, foi analisada a identificação acadêmica e profissional dos participantes, as concepções e estratégias pedagógicas dos professores de Biologia acerca do combate a negação da ciência e das *fake news* dentro e fora de sala de aula, os assuntos da Biologia mais sujeitos ao negacionismo e às *fake news* e algumas formas de combate e análise das categorias para combater o negacionismo científico e às *fake news* na perspectiva de professores de Biologia da Escola Centro Educa Mais Almirante Tamandaré.

Esta fase é muito importante e fundamental para a análise de conteúdo, pois Bardin (2016) afirma que possibilita o desenvolvimento de interpretações mais apuradas e inferências sobre o tema da pesquisa. A autora também diz que, durante a construção das categorias, é preciso considerar o critério da Exclusividade, pelo qual um mesmo elemento não deverá ser classificado em mais de uma categoria, critério este que foi seguido pela pesquisadora e que podemos constatar no tópico 6 desta dissertação.

O último passo da análise de conteúdo foi o tratamento dos resultados, inferências e interpretações que foi proporcionada a síntese e os destaques para as análises sobre o combate ao negacionismo científico e às *fake news* na perspectiva dos professores de Biologia da escola pesquisada, no sentido de identificar e analisar as concepções e possíveis estratégias desses docentes nesse combate. Este momento, de acordo com Bardin (2016), é um momento de análise crítica e reflexiva.

Os referenciais para as análises e interpretações dos dados coletados foram feitos a partir de documentos e autores como a Lei de Diretrizes e Base da Educação Nacional (LDB) do Portal do MEC, do Ministério da Educação (2018); Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) de 2013; a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) de 2016; Ferrari, Machado e Ochs (2020), Selles e Vilela (2020), Araújo, Reis e Paesi (2021), Rossasi e Polinarski (2008), Bartelmebs, Venturi e De Sousa (2021), dentre outras fontes bibliográficas que foram

essenciais para que a análise e interpretações fossem bem fundamentadas.

Logo após, foi realizada a elaboração do produto, um guia digital sobre o combate ao negacionismo científico e às *fake news* nas aulas de Biologia e este foi construído com os professores participantes da pesquisa em decorrência das suas contribuições nas entrevistas. Este produto encontra-se mais bem detalhado na subseção 6.5 da presente dissertação.O produto, uma vez pronto, foi apresentado aos professores participantes que fizeram as suas avaliações e sugestões, e logo ocorreu aprovação do material, que foi integrado nesta dissertação e será divulgado nas redes sociais.

Dessa forma, foi produzido o Guia digital aos docentes de Biologia do Ensino Médio do Estado do Maranhão. É importante comentar que o mestrado profissional exige um produto como material a ser utilizado, e em relação ao nosso mestrado educacional, esse material é educativo para utilização pelos docentes da rede pública e deverá contribuir para melhorar a relação ensino-aprendizagem no ambiente pesquisado e em outros ambientes também.

Segundo a Portaria Normativa/MEC nº 17, de 28 de dezembro de 2009, no seu art. 7°, os programas de pós-graduação stricto sensu, na modalidade profissional, integram:

> § 3º O trabalho de conclusão final do curso poderá ser apresentado em diferentes formatos, tais como dissertação, revisão sistemática e aprofundada da literatura, artigo, patente, registros de propriedade intelectual, projetos técnicos, publicações tecnológicas; desenvolvimento de aplicativos, de materiais didáticos e instrucionais e de produtos, processos e técnicas; produção de programas de mídia, editoria, composições, concertos, relatórios finais de pesquisa, softwares, estudos de caso, relatório técnico com regras de sigilo, manual de operação técnica, protocolo experimental ou de aplicação em serviços, proposta de intervenção em procedimentos clínicos ou de serviço pertinente, projeto de aplicação ou adequação tecnológica, protótipos para desenvolvimento ou produção de instrumentos, equipamentos e kits, projetos de inovação tecnológica, produção artística, sem prejuízo de outros formatos, de acordo com a natureza da área e a finalidade do curso, desde que previamente propostos e aprovados pela CAPES. (Portaria Normativa/MEC nº 17/2009, Brasil, 2020, p. 4).

Dessa forma, o produto educacional da nossa pesquisa é um Guia de Combate ao Negacionismo Científico e às *Fake News* nas Aulas de Biologia (Apêndice D), o qual estruturamos em forma de tópicos. Como já mencionado, para maiores esclarecimentos, ele foi descrito na subseção 6.4.

6 O COMBATE AO NEGACIONISMO CIENTÍFICO E ÀS *FAKE NEWS* NA ESCOLA CENTRO EDUCA MAIS ALMIRANTE TAMANDARÉ: resultados e discussões

Nesta seção apresenta-se o estudo do combate ao negacionismo científico e às *fake news* no contexto escolar do Centro Educa Mais Almirante Tamandaré que foi construído a partir da análise de dados das entrevistas realizadas com os participantes do estudo e, com isso, foram obtidos os resultados desta pesquisa. Com essas análises, foi elaborado esse texto que está organizado da seguinte maneira:

A primeira subseção trata da identificação acadêmica e profissional dos participantes relatados por eles.

A segunda trata dos assuntos da Biologia que os participantes consideram mais sujeitos a negacionismo e às *fake news* que são apresentados pelos alunos do Ensino Médio na escola pesquisada para em conjunto com os professores elaborar um guia digital com sugestões de práticas pedagógicas que auxiliem no combate ao negacionismo científico e às *fake news* no ensino de Biologia.

Já a terceira refere-se às categorias que foram construídas a partir das análises que foram relacionadas ao primeiro objetivo específico da pesquisa que foi identificar as concepções dos professores de Biologia sobre o negacionismo científico e as *fake news* e ao segundo objetivo específico do trabalho que é analisar as possíveis estratégias pedagógicas dos professores de Biologia acerca do combate a negação da ciência e às *fake news* dentro e fora de sala de aula. Essa investigação nos proporcionou explorarmos as melhores formas de combater o negacionismo científico e às *fake news* na perspectiva de professores de Biologia na Escola Centro Educa Mais Almirante Tamandaré.

E para finalizar apresentamos a descrição do produto educacional da pesquisa na quarta subseção, que é um Guia digital que será direcionado aos (as) professores (as) que lecionam a disciplina de Biologia do Ensino Médio. Esse material foi construído em conjunto com os professores, a partir das suas contribuições acerca do entendimento do objeto do estudo, bem como os assuntos da Biologia que os participantes consideram mais sujeitos a negacionismo científico e as *fake news* que são apresentados pelos alunos do Ensino Médio na escola pesquisada.

6.1 Identificação acadêmica e profissional dos participantes

A escola Centro Educa Mais Almirante Tamandaré, escolhida para ser o local da pesquisa, tem quatro professoras de Biologia e todas aceitaram participar do estudo e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

As docentes lecionam nas três séries do Ensino Médio, 1º, 2º e 3º ano na disciplina de Biologia e também trabalham na parte diversificada (estudo orientado, as eletivas, avaliação e tutoria), pois as escolas já iniciaram o Novo Ensino Médio (NEM)[24] e com isso, a comunidade escolar está em fase de trabalhar as mudanças propostas pela Lei nº 13.415/2017.

> A Lei nº 13.415/2017 alterou a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional e estabeleceu uma mudança na estrutura do Ensino Médio, ampliando o tempo mínimo do estudante na escola de 800 horas para 1.000 horas anuais (até 2022) e definindo uma nova organização curricular, mais flexível, que contemple uma Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e a oferta de diferentes possibilidades de escolhas aos estudantes, os itinerários formativos, com foco nas áreas de conhecimento e na formação técnica e profissional. A mudança tem como objetivos garantir a oferta de educação de qualidade a todos os jovens brasileiros e de aproximar as escolas à realidade dos estudantes de hoje, considerando as novas demandas e complexidades do mundo do trabalho e da vida em sociedade (MEC, 2018, p. 1).

Nesse sentido, em relação ao que cada participante trabalha na escola, como já informado, todas lecionam a disciplina de Biologia e além disso, de acordo com as diretrizes do NEM, as docentes participantes DC -1 e DC-2 (Docente 1 e Docente 2) lecionam também no Pré- IF (Itinerário Formativo), que os estudantes do Novo Ensino Médio também cursam e que é um percurso, ou seja, uma espécie de caminho no qual eles vão desenvolver o seu projeto de vida, nesse caso, se o estudante escolher um determinado curso, ele vai aprofundar no Pré-IF (é um componente curricular para apresentar os itinerário formativos, que são ao todo quatro) nas áreas em que esse curso faz parte para que esse aluno conheça essa área e as outras também no 1 º ano, e no 2º ano, esse estudante já vai escolher o itinerário formativo, que é um componente curricular relacionado com o seu projeto de vida, ou seja, ligado a área do curso que escolheu, como o próprio portal explica:

[24] O Novo Ensino Médio é um modelo de aprendizagem por áreas de conhecimento que permitirá ao jovem optar por uma formação técnica e profissionalizante. Ao final do ensino médio o aluno receberá além do certificado do ensino médio regular também o certificado do curso técnico ou profissionalizante que cursou. Disponível em: https://www.portaldaindustria.com.br/industria-de-a- z/novo-ensino-medio/.

> Os itinerários formativos são o conjunto de disciplinas, projetos, oficinas, núcleos de estudo, entre outras situações de trabalho, que os estudantes poderão escolher no ensino médio. Os itinerários formativos podem se aprofundar nos conhecimentos de uma área do conhecimento (Matemáticas e suas Tecnologias, Linguagens e suas Tecnologias, Ciências da Natureza e suas Tecnologias e Ciências Humanas e Sociais Aplicadas) e da formação técnica e profissional (FTP) ou mesmo nos conhecimentos de duas ou mais áreas e da FTP. As redes de ensino terão autonomia para definir quais os itinerários formativos irão ofertar, considerando um processo que envolva a participação de toda a comunidade escolar (MEC, 2018, p. 1).

No entanto, no início deste ano, por meio da Portaria nº 399, o Ministério da Educação (MEC) abriu uma consulta pública sobre o NEM (Oliveira, 2023). De acordo com a autora, essa consulta teve como objetivo conduzir estudos junto à comunidade escolar, realizar conferências e inquéritos virtuais para avaliar o padrão que vem sendo implementado nas escolas.

Em agosto de 2023 o MEC apresentou o resultado dessa consulta e algumas propostas de mudança. Por enquanto, nada mudará nas salas de aula. Para o site O Globo (2023), é apenas uma primeira (e importante) etapa para ajustar o modelo que foi tão criticado por: ampliar as desigualdades entre a rede pública e a privada; e reduzir a carga horária das disciplinas tradicionais (como História e Geografia), ao introduzir os chamados itinerários formativos (conteúdos escolhidos pelo aluno, a partir das opções fornecidas pela escola). O MEC (2023) sugeriu, entre outras mudanças, a:

> [...] ampliação do tempo mínimo destinado ao currículo obrigatório (Matemática, Português, Espanhol, Arte, Educação Física, Literatura, História, Sociologia, Filosofia, Geografia, Química, Física, Biologia e Educação Digital); redução do número de itinerários formativos ofertados pelas redes. Para que essas alterações entrem em vigor, é necessário mudar a lei nº 13.415, de 2017, que estabeleceu o Novo Ensino Médio. Ou seja: qualquer mudança prática só acontecerá após uma decisão do Congresso Nacional (O Globo, 2023, on-line).

Então, a nossa entrevista com as docentes, na escola, como já informado, foi realizada em dezembro de 2022, e nesse caso, a situação da carga horária delas continuava com as regras do NEM como foi implantado de acordo com Lei nº 13.415/2017.

Em relação ao tempo de docência, as participantes DC-2 e DC-4 têm 10 anos, a DC-1 têm 12 anos e a professora DC-3 têm 31 anos de trabalho docente. O nível de formação das professoras é: DC-1, especialista em Ciências Biológicas; DC- 2 possui apenas a graduação; DC-3 tem doutorado em Biotecnologia e a DC-4 é mestra, mas não informou a área. A professora DC-3, além da graduação em Biologia

informou que também é graduada em Pedagogia e é bacharela em Medicina Veterinária, como podemos verificar no Quadro 5:

Quadro 5: Identificação acadêmica e profissional dos participantes:

Participantes	Séries e disciplinas que trabalham	Tempo de docência	Nível de formação
DC-1	No 1º ano trabalha com as pré-ifes e no 3º ano, com Biologia.	12 anos	Especialista em Ciências Biológicas e Graduada em Biologia
DC-2	No 1º ano trabalha com as pré-ifes e no 3º ano trabalha com Biologia.	10 anos	Graduada em Biologia
DC-3	1º ano com Biologia	31 anos	Doutora em Biotecnologia, Graduada em Biologia, Pedagogia e Medicina Veterinária
DC-4	1º e 2º ano com Biologia	10 anos	Mestra e Graduada em Biologia

Fonte: Autoria própria (2023).

Para Tardif (2013), o saber do professor é um saber social que está em permanente reconstrução, então:

> Pode-se definir o saber docente como um saber plural, formado pelo amálgama, mais ou menos coerente, de saberes oriundos da formação profissional e de saberes disciplinares, curriculares e experienciais (Tardif, 2013, p. 36).

Dessa forma, os professores participantes da pesquisa demonstram ter uma vasta experiência acadêmica e profissional, pois possuem os saberes pedagógicos do cotidiano e os saberes aliados às suas formações na área de sua disciplina e em outras áreas também.

6.2 Assuntos da Biologia mais sujeitos ao negacionismo e às *fake news*

Esta seção trata dos assuntos da Biologia que os participantes consideram mais sujeitos ao negacionismo e as *fake news* que são apresentados pelos alunos do Ensino Médio na escola pesquisada para em conjunto com os professores elaborar um Guia digital com sugestões de práticas pedagógicas que auxiliem no combate ao negacionismo científico e às *fake news* no ensino de Biologia.

De acordo com as respostas dos professores (Quadro 6) sobre a ação da negação da ciência e das mentiras e os assuntos da Biologia, constatamos que as vacinas, principalmente a vacina da COVID-19 e o assunto de evolução foram os mais citados e aprofundados por eles, mas também foram citados os conteúdos relacionados com a Imunologia em geral, Biotecnologia, Microbiologia, Parasitologia e Virologia.

Quadro 6: Assuntos da Biologia mais sujeitos ao negacionismo e às *fake news*

Participantes	**Falas sobre os assuntos mais sujeitos ao negacionismo e as *fake news***
DC-1	Dentro do meu trabalho, eu percebi, eu percebi nas vacinas. É em alguns, em alguns conteúdos de evolução também os meninos têm o processo de negacionismo quanto as teorias evolucionistas e a ancestralidade. Eu percebi nesses 2 pontos. Imunologia, evolução.
DC-2	Tem vários assuntos, mas quando a gente trabalha a parte do terceiro ano da teoria da evolução, surgem muitas, muitas dúvidas, muitos questionamentos, né? É eles às vezes, as crenças limitantes é atrapalham no desenvolvimento do, da questão mesmo da teoria da evolução, tem muitas crenças religiosas, né? Muitos alunos que não aceitam, negam mesmo que exista a teoria da evolução e às vezes tem algumas discussões em sala de aula. E aí a gente tá sempre falando que são teorias que foram já estabelecidas, que tem evidências e pra não tá, sempre não tá acreditando em fake news, nessas coisas que circulam.
DC-3	São relacionadas às biotecnologias, a gente vê muito, não é só aqui na escola, a gente tem tipo os meninos trazem de fora, né? Das leituras que eles fazem é dos dos telejornais que eles assistem, né? É. É dos TikTok da vida, né? A gente vai desmistificando, entendeu? As vezes quando estão diante do material didático. Livro didático vem lá no livro didático, mas mesmo assim, na cabeça deles, ao conhecimento, hoje é atualizado o tempo todo. Então eles acham que o livro está ultrapassado. Há tem novidade, entendeu?
DC-4	Não tem como eu dizer, são, são muitos, são muitos. Tem a questão, né? De, de assuntos relacionado a microbiologia, parasitologia, tá, a virologia, isso aí principalmente com essa questão de pandemia aí, é o que mais a gente trabalhou. Ok, por questões da mídia, são, são assuntos que a gente sabe que é problema de saúde pública, que eles veem mais, eles escutam, entendeu? É escutam mais por aí, falar ele aí. Por isso é o que mais se estão assistindo,vendo na mídia do momento.

Fonte: Autoria própria (2023).

Analisando o Quadro 6, diante das falas da DC-1 e da DC-4, percebemos que o assunto principal citado pelos participantes está relacionado com a pandemia da COVID-19, principalmente no que diz respeito a questão das vacinas, que no Brasil e no mundo surgiram vários exemplos de negação da ciência e *fake news*:

> Dentro do meu trabalho, eu percebi, eu percebi nas vacinas (DC-1).

> De, de assuntos relacionado a microbiologia, parasitologia, tá, a virologia, isso aí principalmente com essa questão de pandemia aí, é o que mais a gente trabalhou (DC-4).

Nesse sentido, Moreira e Palmieri (2023, p. 17) comentaram que:

> Com o surgimento de uma pandemia sob uma doença drástica, além de notórios eventos políticos, fluiu-se uma eclosão e aparição intensa de movimentos anticientíficos**,** uma grande mobilidade em negação à Ciência, uma massa de desinformação e notícias falsas em detrimento do conhecimento científico.

Dessa forma, o ensino dos conteúdos da Biologia fica desacreditado e o trabalho dos professores muito mais difícil de ser realizado. Nesse sentido, Pinto, Silva e Medeiros (2022) comentam que as *fake news* têm trazido para as Ciências, e especificamente para a Biologia, diversos problemas em sua epistemologia e na sua confiabilidade como um todo.

Em relação a isso, no ano de 2018, o Ministério da Saúde teve que promover campanhas de vacinação associadas às propagandas e informativos de combate às *fake news* sobre vacinas, em diferentes veículos de comunicação (Brasil, 2018; Santos *et al*., 2018).

Fato também comentado por Pinto; Silva; Medeiros, 2022, p. 1014:

> [...] notícias falsas têm causado um prejuízo no processo de ensino e aprendizagem das Ciências, principalmente das Ciências Biológicas, uma vez que esses temas (vacinação, imunização e conservação) são abordados na disciplina de Biologia de forma totalmente contrária ao que é vinculado nessas notícias maliciosas. O poder de convencimento dessas matérias falsas está cada vez maior e possui relação com a própria educação em Ciências, dificultando a compreensão de conteúdos e produtos da Ciência, como a aceitação das vacinas, por exemplo.

E citado também por Morales (2021), que relata que outro movimento negacionista que ainda ganha força é o antivacina.

A professora DC-3 também comenta da biotecnologia e DC-4 também fala da microbiologia e da virologia (Quadro 6).

Outro assunto da Biologia que foi um dos mais citados como sujeito a negacionismo e *fake news* foi a Evolução:

> [...] ou por perceber que os estudantes tem uma resistência em determinados conteúdos desse assunto e negam, por exemplo, as teorias evolucionistas e a ancestralidade (DC-1).

Ou como disse a DC-2:

> [...] surgem muitas dúvidas nesse assunto e que, as vezes, as crenças limitantes (religiosas, principalmente) e essas crenças religiosas atrapalham e alguns alunos não aceitam, negam mesmo que exista a teoria da evolução e até gera algumas discussões em sala de aula (DC-2).

Sobre isso, Araújo, Reis e Paesi (2021) comentam que muitos professores já enfrentaram a triste situação de ter um estudante que se recusa a aprender evolução por conta de alguma instrução prévia da família ou comunidade religiosa. Dessa forma, os autores explicam que o aprendizado da teoria evolutiva não precisa entrar em conflito com as crenças pessoais.

Então, é importante o fazer pensar do aluno, para que ele entenda que o conhecimento científico estudado na Biologia a respeito da Evolução não está negando as crenças pessoais de cada um, e que a evolução é um fato estudado e comprovado cientificamente. Como exemplo:

> Uma estratégia interessante, discutida na literatura sobre educação em ciências, é convidar o estudante a compreender uma visão diferente sem que ele precise acreditar em tal visão. Se o estudante for capaz de compreender a teoria evolutiva mesmo sem acreditar nela, dificilmente ele será cooptado pelos negacionistas da evolução.
> Precisamos de estratégias para lidar com o negacionismo científico e as fake news. O negacionismo não se reduz a um conjunto de afirmações que negam a ciência. Ele se manifesta ativa e socialmente através de instituições, slogans e discursos estratégicos que buscam desinformar e minar consensos científicos. Um exemplo é o do “design inteligente”, principal movimento negacionista contra a evolução. Os professores e professoras precisam estar preparados para lidar com as consequências do negacionismo (Araújo; Reis; Paesi, 2021, p. 387).

Nesse sentido, perceber os assuntos que são mais sujeitos ao negacionismo e as *fake news* nos assuntos da Biologia é de suma importância para conseguirmos combater a negação da ciência e as mentiras, pois não se acredita em que não se conhece, em que não se faz pensar e a compreensão do estudante acerca da teoria da evolução, por exemplo, o faz menos sujeito a acreditar em teorias sem fundamentos.

6.3 Categorias sobre o combate a negação da ciência e às *fake news* dentro e fora de sala de aula elaboradas a partir das contribuições dos professores de Biologia da Escola Centro Educa Mais Almirante Tamandaré

As categorias foram elaboradas *a posteriori* a partir das concepções, das estratégias pedagógicas propostas pelos participantes e as formas de combate ao negacionismo científico e às *fake news* sobre os assuntos relacionados a disciplina de Biologia comentadas pelos docentes pesquisados nas entrevistas, como podemos verificar no Quadro 6.

Vale salientar que, dentro da análise de conteúdo, as categorias podem ser definidas *a priori* ou *a posteriori* (Bardin, 2011).

Rodrigues (2019) aponta ainda que as categorias *a priori*, são organizadas de acordo com a temática e dão origem a categorias *a posteriori*, que são organizadas de acordo com a ocorrência dos temas e originam categorias finais. A categorização permite que o analista faça um estudo mais aprofundado das categorias, que estarão relacionadas aos objetivos. Sendo que as categorias *a priori* podem ser definidas:

> Pelo analista a partir de seus objetivos e do referencial teórico, enquanto as categorias *a posteriori* resultam da classificação gradual dos elementos, podendo surgir de palavras ou frases, emergido no contexto das respostas apresentadas pelos sujeitos da pesquisa. Nas categorias *a priori* existe a tendência de segmentação e simplificação do conteúdo, já nas categorias *a posteriori* é exigido que o analista tenha maior domínio do conhecimento teórico (Rodrigues, 2019, p. 30).

Neste estudo, fez-se presente *a posteriori*, como já informado, devido ao fato de essa ser construída em torno de um resultado progressivo, isto é, ser formada após um tratamento e sistematização de elementos (frases e palavras) diante do procedimento analítico, que foi a entrevista com cada participante.

Para Bardin (2011), as categorias devem possuir certas qualidades como: exclusão mútua – cada elemento só pode existir em uma categoria e homogeneidade – para definir uma categoria, é preciso haver só uma dimensão na análise.

Nesse caso, a autora diz que se existem diferentes níveis de análise, eles devem ser separados em diferentes categorias:

> Pertinência – as categorias devem dizer respeito às intenções do investigador, aos objetivos da pesquisa às questões norteadoras, às características da mensagem, etc.; objetividade e fidelidade – se as categorias forem bem definidas, se os temas e indicadores que determinam à entrada de um elemento numa categoria forem bem claros, não haverá

> distorções devido à subjetividade dos analistas; produtividade – as categorias serão produtivas se os resultados forem férteis em inferências, em hipóteses novas, em dados exatos (Bardin, 2016, p. 148).

Sampaio e Lycarião (2021) comentam que categorias são elementos que nos dão meios para descrever o fenômeno sobre investigação, aumentando o conhecimento e gerando conhecimento. E que, essencialmente, os códigos são agrupados em categorias quando são relacionados em termos de conteúdo ou contexto.

Ou ainda, de acordo com Erlingsson e Brysiewicz (2017, p.93), "[...] códigos são organizados numa categoria quando eles estão descrevendo diferentes aspectos, similaridades ou diferenças do conteúdo do texto que devem permanecer juntos".

As categorias são geralmente baseadas na pergunta de pesquisa, na unidade de análise selecionada, em teorias relevantes, em pesquisa prévia e mesmo com base nos próprios dados (Cavanagh, 1997; Downe-Wamboldt, 1992).

Nesse sentido, as categorias formuladas nesta pesquisa foram baseadas nas respostas dos participantes em relação as concepções, estratégias pedagógicas e as formas de combate ao negacionismo científico e às *fake news* propostas pelos participantes no ato das entrevistas, e estão apresentadas no Quadro 7:

Quadro 7: Categorias de Análise

Categorias	Descrição
1- Concepções sobre o negacionismo científico	Ênfase no entendimento de que o negacionismo científico é muito além de simplesmente negar a ciência[25]
2- Concepções sobre as *fake news*	Ênfase no entendimento que fake news consiste em informações e ideias mentirosas, comprovadamente falsas[26]
3- Estratégias de combate	Ênfase nas estratégias pedagógicas dos professores de Biologia participantes da pesquisa para combater o negacionismo científico e às fake news nos assuntos dessa disciplina.

[25] mesmo que a percepção desse tema nos mostre que pode ser a falsificação da ciência, existem outras concepções de que alguns discursos de negação se apoiam na ciência, no sentido de mostrar algo como se fosse ciência (Guimarães, 2022).

[26] que são massivamente disseminadas, cujo objetivo é ludibriar os usuários, imitando o estilo jornalístico (Allcott; Gentzkow, 2017).

4- Esclarecimento e fundamentação científica	Ênfase na importância do esclarecimento e da fundamentação científica no combate ao negacionismo científico e às fake news nos assuntos da Biologia
5- Estímulo ao pensamento crítico	Ênfase no entendimento da valiosa formação do pensamento crítico para a luta contra a negação da ciência e as fake news nos conteúdos biológicos.

Fonte: Autoria própria (2023).

A seguir, serão apresentadas as análises de trechos das entrevistas relacionadas a cada uma das categorias anteriormente descritas.

Sobre a primeira categoria intitulada “Concepções sobre o negacionismo científico”, nas entrevistas, analisamos as respostas dos participantes, mas primeiramente precisamos entender algumas premissas da ciência:

> Ensinar e aprender tais princípios da ciência e do fazer ciência promovem o reconhecimento de que o empreendimento científico é passível de erro, de produção de conhecimentos vinculados a interesses pessoais e prejudiciais à coletividade, afinal é resultado de uma atividade humana. Entretanto, também reconhece que a ciência é a responsável por inúmeros conhecimentos que ampliaram e ampliam a qualidade e expectativa de vida das pessoas. A compreensão deste processo complexo pode contra argumentar as defesas negacionistas e anticientíficas, pois trazem à razão a compreensão da ciência e sobre a ciência, constituindo-se, assim, em uma luta da Educação Científica contra o analfabetismo científico (Bartelmebs; Venturi; De Sousa, 2021, p. 72).

Nesse sentido, o entendimento de como se constrói a ciência e de como ela pode ser questionada faz toda a diferença na concepção acerca da sua negação e das mentiras utilizadas para deslegitimá-la. Essa percepção é feita pela participante DC-1 quando ela diz que:

> Quando a gente nega o processo científico, quando a gente nega a ciência, a gente está negando o que a gente vivencia no dia a dia (DC 1).

Guimarães (2022) destaca que é evidente que a gravidade do tema e a percepção da sua instrumentalização política nos autorizam a tratá-lo como uma falsificação da ciência. Ela diz que pode parecer contraditório, mas é importante atentar que o movimento pelo qual se questionam e deslegitimam consensos científicos não defende que as pessoas joguem a ciência na lata de lixo da história. Essa autora argumenta que se trata de provocar a dúvida e a desconfiança sobre uma certa ciência, restrita a certos grupos de pesquisadores, em certas instituições que, de forma proposital, passam a ser associadas a certos ‘interesses escusos’.

Quando falamos sobre um discurso negacionista, Cohen (2001) descreve

estados de negação que vão além do negacionismo científico, de forma que recorremos a suas ideias para falar sobre casos que envolvem o conhecimento científico, mas não se limitam a eles, fato que corrobora com os pensamentos da participante DC-3 quando ela diz que:

> Então, negacionismo ele acontece quando você tem conhecimento prévio de determinados assuntos e você é, conhece 2 Correntes, 2 vertentes, não é? Defendendo e você tira a sua concepção diante dos trabalhos que você já faz. Se você é pesquisador, também, se você já trabalhou naquela área, e daí você vai atrás de sites confiáveis, né? (DC-3).

De acordo com Silva e Daruí (2021), o negacionismo científico e histórico consiste no ato de negar ou não reconhecer fatos cientificamente comprovados com o objetivo de fugir de uma verdade desconfortável. Nesse sentido, os autores dialogam com uma concepção de que o negacionismo científico é o ato de negar a ciência e o processo científico.

No entanto, percebe-se que a maioria das docentes têm a noção do que é negacionismo científico, porém responderam de maneira curta com pouco aprofundamento, tendo trazido mais elementos ao definirem as *fake news*. Isso pode ocorrer pelas fake news estarem mais em evidência do que o negacionismo científico. Fato que podemos verificar nas falas das docentes no Quadro 8 a seguir:

Quadro 8: Concepções dos professores de Biologia sobre Negacionismo Científico

Participantes	Concepções sobre o Negacionismo Científico
DC-2	O negacionismo científico é, na minha concepção, é justamente fake news que são criadas para negar uma coisa (DC-2).
DC-3	Esse termo negacionismo, para mim, né, é novo. Eu até fiquei aqui pensando, né meu Deus! Então, negacionismo ele acontece quando você tem conhecimento prévio de determinados assunto (DC-3).
DC-4	Bom negacionismo científico, a gente praticamente vê no dia a dia. Não é quando é, a questão relacionada ao incentivo à pesquisa, aos cursos de formação, dentre outros. o negacionismo é, quando realmente, né, as pesquisas, elas não são abordadas de forma clara, né? (DC-4).

Fonte: Autoria própria (2023).

Com essas respostas, percebemos que, no caso da DC-2 (Quadro 8), a concepção de que negacionismo são *fake news* criadas para negar algo, é

confrontado com o pensamento de Rathsam (2021, p. 1):

> O negacionismo vai além de um boato ou *fake news* pontual. É um sistema de crenças que, sistematicamente, nega o conhecimento objetivo, a crítica pertinente, as evidências empíricas, o argumento lógico, as premissas de um debate público racional, e tem uma rede organizada de desinformação.

Essa autora comenta que o negacionismo é muito mais que uma simples mentira para negar algo e sim uma articulação de negação para ocultar interesses político-ideológicos muitas vezes escusos.

E também foi percebido o não aprofundamento do assunto nas concepções relatadas, fato curioso foi a participante DC-3 (Quadro 8) afirmar que o termo negacionismo é algo novo para ela, e após essa fala foi desenvolvendo o seu pensamento, ela foi percebendo do que se tratava, mas o termo em si, a docente não conhecia. Esse fato é preocupante, pois Mazzonetto (2023, p. 2) afirma que:

> A atitude de negar os pressupostos da ciência, porém, é bem antiga. Um artigo da revista *Studies in History and Philosophy of Science*, do Instituto Real de Tecnologia da Suécia, enumera três formas de negacionismo científico que tiveram larga influência ao longo do tempo: o da Teoria da Relatividade Geral, que teve seu auge entre 1920 e 1930, mas ainda atrai defensores; o da teoria da evolução, que é antiga por reunir adeptos do criacionismo, mas teve um avanço nos anos 1960 a partir do desenvolvimento de argumentos pseudocientíficos; e o climático, também chamado ceticismo climático, que começou nos anos 1980. Outros negacionismos estão ligados à AIDS, à vacinação e às doenças relacionadas ao tabagismo.

Nesse sentido, é muito importante o professor ter o conhecimento de que o negacionismo científico não é novo e como citou a autora, nos assuntos da Biologia como Evolução, a questão climática, da AIDS, vacinação e doenças relacionadas ao tabagismo foi constatado há tempos e tiveram larga influência e nesses casos, o docente sabedor dessas particularidades nos assuntos da sua disciplina é mais vantajoso para o aluno entender essas premissas.

Já a concepção sobre negacionismo da DC-4 (Quadro 8) aponta que o negacionismo acontece quando as pesquisas não são abordadas de forma clara, e nos mostra uma outra visão de como o negacionismo pode se manter e ser propagado pela abordagem muito científica das pesquisas para o público em geral e também pela pouca ou ineficiente divulgação desses estudos.

Para Caruso e Marques (2021), há quem defenda que o não compartilhamento esperado das conquistas científicas seja um problema intrínseco à Ciência e que, assim sendo, ela deve ser criticada e, nesse sentido, Caruso (2020) também comenta

que quanto à divulgação científica propriamente dita, precisamos inovar e ousar mais nas atividades propostas.

Dessa forma, esses autores apontam que é preciso também compartilhar com os jovens que a Ciência não lida com opiniões nem com verdades absolutas. A beleza desse fato só pode ser compreendida com a história da Ciência, por meio de exemplos que se relacionem com o questionamento do aluno. Sendo assim, pensamentos que se interagem com o pensamento da DC-4 de que as pesquisas necessitam ser abordadas de forma clara e, dessa forma, ajuda no entendimento de como se faz ciência e de suas limitações.

Ainda sobre as concepções de negacionismo científico, de acordo com Silva e Daruí (2021) podemos encontrar dois tipos de negacionistas, os que sabem que tal informação é verdade, mas mesmo assim preferem negá-la, e os que realmente acreditam que tal informação falsa é verdadeira.

No primeiro caso, de acordo com Morel (2020), podem ser chamados de “negacionistas profissionais”, isto é, pessoas que conscientemente realizam campanhas a fim de negar determinado fato ou conhecimento científico, visando benefícios próprios como acrescimentos políticos e econômicos, fato que podemos verificar na resposta da DC-2 quando ela diz que:

> [...] assim, teorias que já foram comprovadas cientificamente, por leigos, que inventam certas coisas para, inventam as coisas para é obter algum tipo de vantagem para modificar as crenças das pessoas, né? (DC-2).

O que nos faz perceber que apesar da participante comentar sobre o fato, não adentrou na questão da finalidade.

Já no segundo caso, o que normalmente faz com que tais pessoas sigam fielmente mentiras negacionistas são as verdades desconfortáveis, ou seja, é mais fácil acreditar em uma mentira confortável do que em uma verdade dura. (Silva; Daruí, 2021). Nesse sentido, podemos verificar na resposta da DC-3:

> [...] eu vejo que o negacionismo científico, ele só é validado para quem não consegue aceitar (DC-3).

Nesse caso, a participante demonstrou que algumas pessoas não aceitam o que a ciência diz, mas também não se aprofundou no pensamento. Dessa forma, é difícil o entendimento por parte de quem não está profundamente envolvido no estudo sobre o negacionismo científico, caracterizando as respostas mais sucintas sobre o assunto. Nesse sentido, se faz extremamente importante esse aprofundamento, visto

que é uma problemática bastante intensa e real na sala de aula, na escola, na internet, enfim, em todos os lugares da sociedade.

A concepção da DC-1 sobre o negacionismo científico foi a seguinte:

> O negacionismo científico, por sua parte, eu acho que é uma, é um contexto mais complexo, porque nós vivemos em uma época em que quase tudo o que a gente tem é oriundo de processos científicos, não é? E existe o negacionismo científico da teoria e o da prática. Às vezes a pessoa diz que não é negacionista científica, mas não tem coragem de se vacinar porque não acredita na eficácia da vacina (DC-1).

Quando a professora nos relata que existe o negacionismo da teoria e o da prática, nos faz analisar as diferentes formas de se negar algo científico e os motivos dessa negação. Como podemos verificar nos pensamentos da autora Mazzonetto (2023, p. 2):

> Pesquisadores da Universidade de Jena, na Alemanha, investigaram o negacionismo pandêmico após a primeira onda de COVID-19, em maio de 2020. Eles compararam os padrões de discordância sobre origem, disseminação e capacidade de infecção do vírus SARS-CoV-2 e o risco pessoal causado pela doença entre leigos e especialistas. Dois grupos do público-geral se destacaram: os desdenhosos (8%), caracterizados por uma avaliação de baixo risco da doença, baixo cumprimento das medidas de restrição e desconfiança nos políticos; e os duvidosos (19%), que tinham como características baixa reflexão cognitiva, alta incerteza para distinguir afirmações verdadeiras de falsas e alto consumo de mídia social.

Então, essa autora comenta sobre o negacionismo na época da pandemia da COVID-19 e nos relata dois grupos que se destacaram nas formas de discordar sobre a origem, disseminação e capacidade de infecção do vírus causador da doença, além dos riscos causados pela doença entre leigos e especialistas. Então, percebemos que, de acordo com a autora, os cientistas concluíram que o negacionismo na pandemia não podia ser vinculado a um único padrão psicológico, mas era definido por duas atitudes: muita confiança nas teorias de conspiração sobre o novo coronavírus, e pouca confiança na complexidade do conhecimento sobre a doença. Esse fato corrobora com o relato da docente e nos faz perceber a importância da análise das diferentes formas de negar a ciência e a importância dos questionamentos críticos e a maneira de confrontar certas atitudes negacionistas.

Dessa forma, a crítica, a análise e o confronto de teorias precisam ser exercitadas nas formações nas escolas para que os docentes sejam preparados a enfrentar questões tão complexas e que devem ser combatidas como o negacionismo científico em suas aulas e na sociedade em geral.

Em se tratando da segunda categoria “Concepções sobre as *fake news*”, foi

observado que a maioria dos participantes tem a concepção de ser uma notícia falsa, como podemos notar no Quadro 9, mas deram diferentes pontos de vistas, fato esse que foi proveitoso para o entendimento desse assunto, por exemplo, a DC- 1 nos relatou que:

> As fake news, elas podem ser notícias intencionais com um propósito específico (CD-1).

E complementou com a seguinte frase:

> Quando você direciona a fake news ou ela pode ser fruto da falta de informação de alguém que propaga um pensamento (DC-1)

Nesse sentido, Chikuchi (2019) comenta que existem intenções por trás de uma notícia falsa, envolvendo conhecimentos da Ciência, e a sua propagação, são diversas, passando pelo interesse em desacreditar o conhecimento científico e manter o obscurantismo das pessoas e, assim, facilitar a manipulação das pessoas de setores específicos com interesses ideológicos, religiosos ou econômicos. E para Santos (2018, p. 1), "[...] fake news é a arte de manipular as multidões em virtude de sua linguagem fácil e destinada a um público que tem uma opinião desfavorável em relação envolvidos na mentira criada", logo, legítima qual dado propositalmente fraudulento será disseminado.

Quando a DC- 1 e DC-2 comentam que:

> As fake news, elas são notícias que, obviamente, não tem caráter verdadeiro, se espalham com facilidade hoje, em virtude da nossa tecnologia. Que é uma notícia falsa que é inventada, é pra causar algum tipo de prejuízo ou pra por alguém pra tirar algum tipo de vantagem dessa notícia (DC-1).

> Fake news é uma notícia falsa que é inventada, pra causar algum tipo de prejuízo ou pra por alguém pra tirar algum tipo de vantagem, né, dessa notícia (DC-2).

Nos mostra que a concepção delas é bem consubstanciada no entendimento do assunto e que isso é muito importante para o trabalho em sala de aula.

Essa concepção firma com as investigações como a de Romanini e Ohlson (2018, p. 64) que comentam que as *fake news* "[...] são notícias deliberadamente construídas com o objetivo de desinformar e manipular a opinião de determinado grupo ou indivíduo". E também de Gonçalves (2023) que afirma que o compartilhamento precipitado de informações que contém opiniões pessoais, sem a verificação, e acessível a todas as pessoas e classes, faz com que elas se tornem um problema na sociedade.

A participante DC-3 da pesquisa têm a concepção (Quadro 9) de que as *fake news* são mentiras inventadas que causam algum tipo de prejuízo ou consequências ruins para as pessoas, quer seja para a saúde, qualidade de vida e até causando risco à própria vida. E essas concepções da professora também concordam com Sousa e Feitosa (2021, p.2):

> No contexto da ciência, são muitas as *fake news* que distorcem ou contestam conhecimentos científicos. Essas fake news levam a desinformação aos campos do meio ambiente, da tecnologia, da saúde, e das demais áreas que são fundamentadas na ciência, podendo causar impactos negativos de grandes proporções.

No campo da saúde, que é o mais atacado por *fake news* dentro da ciência (Fagundes *et al*., 2021), a desinformação, segundo Gomes, Penna e Arroio (2020), pode influenciar o reaparecimento de doenças erradicadas, mostrando-se uma ameaça à sociedade.

Dessa forma, contribui com o pensamento da participante DC-3, como podemos verificar no Quadro 9, que fala sobre isso quando diz “você pode induzir, por exemplo, as pessoas a um erro que pode trazer consequências para a qualidade de vida dela, para a saúde e tal para a própria vida da pessoa.”

Quadro 9: Concepções dos professores de Biologia acerca das *fake news*

Participantes	**Concepções sobre as *fake news***
DC-1	Bora lá? As fake news, elas são notícias que, obviamente, não tem caráter verdadeiro, se espalham com facilidade hoje, em virtude da nossa tecnologia. Então, a gente tem muito mais facilidade para disseminar qualquer tipo de notícia. As fake news, elas podem ser notícias intencionais com um propósito específico. Quando você direciona a fake news ou ela pode ser fruto da falta de informação de alguém que propaga um pensamento.
DC-2	Fake news é uma notícia falsa que é inventada, é pra causar algum tipo de prejuízo ou pra por alguém pra tirar algum tipo de vantagem, né, dessa notícia.
DC-3	Então assim, fake news. E eu me lembro muito aqui do caso da vacina, né? Então, eu atribuo para esse tempo de pandemia que a gente viveu e essa questão da vacina mesmo, né? De aceitação da vacinação e aceitação, que que é verdade, O que que É fake news, né? A fake news justamente é isso, é você querer vender uma verdade que não é verdade. E isso é muito sério quando se trata do campo científico. Não é porque você pode induzir, por exemplo, as pessoas a um erro que pode trazer consequências para a qualidade de vida dela, para a saúde e tal para a própria vida da pessoa.

DC-4	E as fake news, elas estão aí a todo momento, que a gente tem, que nós somos profissionais da educação, nós temos, tem que estar é alertando todos os alunos pra que façam pesquisas em fontes seguranças. As fake news, né? São as notícias falsas, né que nos chegam acerca de um determinado tema, de um determinado outra situação, contexto.

Fonte: Autoria própria (2023).

A DC-3 também comentou que tem a concepção de que as *fake news* são notícias falsas, que elas querem vender uma verdade que não é verdade e que são inventadas para algum propósito. Silva, Pinto e Morado (2021) abordam que *fake news* em sua tradução literal significa notícias falsas, que são nada mais que notícias com conteúdo não verdadeiro, fabricadas com diversos propósitos.

Quando a DC-1 comenta (Quadro 9) que se espalham com facilidade hoje, em virtude da nossa tecnologia, dialoga com Delmazo e Valente (2018) que apontam que são notícias com alto potencial de propagação, que é facilitado pelas redes sociais online.

Já a DC-4 (Quadro 9) complementou a sua fala sobre o tema com o seguinte pensamento:

> São as notícias falsas, né que nos chegam acerca de um determinado tema, de uma determinada outra situação, contexto (DC-4).

Para Delmazo e Valente (2018) e Paula *et al*. (2018), entende-se por *fake news* às informações que objetivam representar uma situação ou ponto de vista de um acontecimento ao público que possui, em parte ou em todo o seu conteúdo, informações inverídicas.

Dessa forma, foi percebido que os pesquisados têm a noção do que sejam as *fake news* e as consequências da propagação no ambiente escolar e fora dele, fato que é de suma importância para que as notícias falsas que são repassadas no sentido de enganar e com objetivos específicos de quem as inventou sejam rechaçadas e com isso construído um trabalho de conscientização nesse sentido.

Então, as concepções das participantes, nessa categoria, ajudam muito no trabalho ao combate às *fake news*, visto que ter o entendimento aprofundado e cheio de detalhes faz com que o docente trabalhe mais essas questões que causam um desserviço aos assuntos da disciplina de Biologia.

Sobre a terceira categoria intitulada “Estratégias de combate” (Quadro 7), que dá ênfase nas estratégias pedagógicas dos professores de Biologia participantes da

pesquisa para combater o negacionismo científico e às fake news nos assuntos dessa disciplina, as análises obtidas foram a partir das respostas da pergunta: você já desenvolveu com seus alunos, nas aulas de biologia, atividades, envolvendo o combate ao negacionismo científico e às fake news, tipo estratégicas, estratégias pedagógicas? Em caso de resposta afirmativa, pode descrever como foi essa experiência, na sua opinião, como essas formas de combate contribuíram na sua disciplina?

As principais respostas sobre essas estratégias foram, principalmente: pontuações cotidianas, ou seja, as conversas em sala de aula, as correções sobre determinadas informações não científicas, a conscientização no dia a dia, debates, trazendo material audiovisual ou não, foram as estratégias mais usadas pelas docentes pesquisadas, ressaltando a preocupação de trazer e incentivar o uso de materiais de fontes idôneas e de respaldo científico, como podemos verificar no Quadro 10, nas pontuais falas dos participantes, DC-1; DC-2 e DC-4, respectivamente.

Quadro 10: Estratégias pedagógicas dos professores de Biologia para combater a negação da ciência e às *fake news*

Participantes	Falas sobre as estratégias pedagógicas dos professores
DC-1	Não, não. Nenhuma ação diretamente envolvida. Na verdade, eu nunca desenvolvi nenhuma atividade específica porque eu sempre fiz pontuações dentro do meu momento de aula, então, assim, coletivamente, não. Mas no momento em que se manifestava uma tendência negacionista ou algo que disseminasse fake news, eu corrigia a informação e atestava o valor dos princípios científicos, né? Mas, em termos de atividades, coletivas, nenhuma. Só correções pontuais ao longo do processo pedagógico cotidiano.
DC-2	Sim, a gente fala, né? Tá sempre falando, comentando sobre isso, para despertar a consciência dos meninos, sobre a existência, né? Desses fatos do negacionismo e também das fake news. A gente trabalha, trabalhou muito através de debates, né, com os meninos e eles dão a opinião deles e eu acho que contribuiu para despertar essa conscientização, né?
DC-3	Não, eu não desenvolvi, mas assim, nós temos um grupo aqui na escola, nós somos 4 professoras de biologia, então a gente trabalha com alguns projetos, né? Nós temos 2 professoras que estão trazendo sempre assuntos muito atuais para essas discussões nas disciplinas diversificadas. Participar do programa da escola de tempo integral.

DC-4	Sim, sim, com certeza. Como foi? Não, foi mostrando assim, eles trazem vídeos que eram repassados no WhatsApp sobre determinado tempo, a professora, esse aqui e tal. Tal, tal aí, pois me mandem o vídeo, analisava o vídeo junto com eles. Olha, essa aqui é notícia falsa, essa doença não é causada por esse parasita x ou essa doença não tem esse sintoma e assim a gente fazia e assim eu trabalhava com eles essa questão. Análise de vídeos, tá, análise de vídeos.

Fonte: Autoria própria (2023).

No entanto, uma ação mais consubstanciada para o combate ao negacionismo científico e às *fake news* no ensino da Biologia não foi notado, ou por achar que as pontuações cotidianas são mais eficazes ou por achar que por ser uma escola de tempo integral e com o novo Ensino Médio poderia surgir alguma eletiva com esses temas, como podemos verificar na resposta da DC-3 no Quadro 10.

Nesse caso, entender que apenas pontuações cotidianas, só quando surgem alguma situação em sala de aula, é muito importante, porém, não se faz por totalidade um trabalho bem fundamentado e duradouro, no sentido de planejar em sua disciplina ações que vão além de só pontuar, ou seja, mais trabalhadas com os alunos para o entendimento de que é muito importante ter informações corretas e análises com fontes idôneas, porque:

> Nesse contexto de aumento das *fake news*, professores (as) de diferentes áreas do conhecimento, têm função de tornar as informações do jornalismo profissional, artigos de divulgação científica, em conteúdos formativos de suas práticas cotidianas (Rocha, 2020, p. 2).

A maioria dos participantes também informou que as estratégias pedagógicas dos professores de Biologia para combater a negação da ciência e às *fake news* nos assuntos desta disciplina são as que levam ao conhecimento, e este é essencial para essa luta. Para Bartelmebs, Venturi e De Sousa (2021, p. 70):

> Os modos de lidar com o conhecimento, especialmente, o conhecimento científico têm sido um desafio à escola, formalmente o lócus de disseminação do conhecimento científico e construção de conhecimento escolar, visando à formação para a cidadania.

Nesse caso, as estratégias pedagógicas utilizadas pelos professores de Biologia disseminam o conhecimento científico de maneira a combater o negacionismo relacionado à ciência e a propagação de notícias falsas, principalmente as que são relacionadas aos assuntos dessa disciplina e consequentemente, formando cidadãos mais conscientes.

Ainda analisando as respostas, podemos perceber (Quadro 10) que todas as

participantes acham de suma importância ter estratégias pedagógicas para este fim, no entanto, existiram algumas particularidades de cada uma a esse respeito de ter usado alguma estratégia em sala de aula, por exemplo, a participante DC-1 comentou que:

> Nenhuma ação diretamente envolvida, mas que na verdade, eu nunca desenvolvi nenhuma atividade específica porque eu sempre fiz pontuações dentro do meu momento de aula, então, assim, coletivamente, não. Só correções pontuais ao longo do processo pedagógico cotidiano *(DC-1).*

Um estudo desenvolvido por Santos (2018), relacionando as *fake news* e o ensino de Ciências e Biologia, mostrou que atividades didático-pedagógicas de investigação das fake news, na disciplina escolar, de acordo com o autor, podem promover estudantes protagonistas da ação de aprendizagem para a desconstrução das falsas notícias, tendo a mediação do professor como precursor em trazer a proposta e o desenho metodológico da ação. Dessa forma, é importante o professor fazer as correções pontuais ao longo do processo pedagógico como falou o participante, no entanto, para ter uma melhor resposta, a implementação de atividades elaboradas (estratégias pedagógicas) para o combate ao negacionismo científico e às *fake news* é essencial para preparar os estudantes nesse sentido.

A DC-2 falou:

> Sim, a gente trabalha, trabalhou muito através de debates com os meninos e eles dão a opinião deles e eu acho que contribuiu para despertar essa conscientização e pra eles estarem sempre verificando as fontes dessas informações, se são de fontes científicas já estabelecidas ou se são notícias que circulam apenas pelas redes sociais (DC-2).

A estratégia pedagógica do participante DC-2 é reforçada pelo autor Silva (2018, p.44), quando ele relata que:

> As escolas podem desenvolver projetos sobre a temática, apresentação das ferramentas de checagem de informação, no laboratório de informática, através de jogos, debates sobre as consequências das notícias falsas e os prejuízos que elas podem trazer para uma pessoa ou até mesmo para a sociedade no geral, estudo de casos de pessoas públicas que repercutiram na mídia.

Já a DC-3 afirmou:

> [...] não, eu não desenvolvi, mas assim, nós temos um grupo aqui na escola, nós somos 4 professoras de biologia, então a gente trabalha com alguns projetos e também tem uma forma diversificada das escolas regulares (DC-3).

Este relato da DC-3 vai de encontro aos autores Pinto, Silva e Medeiros (2022,

p.1014), pois eles comentam que “[...] é imprescindível que os professores se (re)organizem para desenvolverem situações de aprendizagem”. Eles complementam informando que essas situações estimulam os estudantes a serem ativos na análise de diferentes informações propagadas pela sociedade, e são capazes de proporcionar reflexões e questionamentos críticos e que esses questionamentos possam ser usados como artifícios para dirimir e mitigar os efeitos das *fake news*. Dessa forma, o professor necessita realizar as estratégias em sala de aula para ajudar esse combate ao negacionismo e as mentiras relacionadas ao conteúdo da sua disciplina.

E a DC-4 nos informou que:

> sim, com certeza, que pediu para os alunos trazerem vídeos que eram repassados no WhatsApp sobre determinado tempo, eu analisava o vídeo junto com eles (DC-4).

Essa estratégia da DC-4, de acordo com Silva (2018), é valiosa, pois é muito importante que os professores apresentem sites e ferramentas de checagem para os alunos, orientando que eles devem ser utilizados sempre como forma de verificação de informações.

Como mostram os relatos de cada participante no Quadro 10 e fora dele, mesmo os que não usaram de estratégias diretas de combate, existe a preocupação em fazê-las, pois essas ações contribuem para combater a negação da ciência e às notícias falsas relacionadas com os assuntos da Biologia. Um estudo desenvolvido por Santos (2018), relacionando as *fake news* e o ensino de Ciências e Biologia, mostrou que atividades didático-pedagógicas de investigação das *fake news*, na disciplina escolar podem promover estudantes protagonistas da ação de aprendizagem para a desconstrução das falsas notícias, tendo a mediação do professor como precursor em trazer a proposta e o desenho metodológico da ação.

A respeito da categoria “Esclarecimento e fundamentação científica” podemos verificar as opiniões dos participantes no Quadro 11:

Quadro 11: Esclarecimento e fundamentação científica como forma de combate ao negacionismo científico e às fake news

Participantes	Falas dos professores
DC-1	A maneira mais eficaz de combater isso é com esclarecimento científico. Eu Acredito que quando você está propensa a ser enganado por fake news é falta de conhecimento científico profundo. Então, no momento em que você oferece o conhecimento para essa pessoa, ela tem oportunidade de deixar a ignorância de lado e junto com isso, não ser mais influenciada pelas fake news. (DC-1)
DC-2	As melhores formas, é através do conhecimento, né, divulgação de como eu já cos comprovados. É estudar, ter maior conhecimento a respeito dos assuntos" (DC-2)
DC-3	Você ter acesso aos artigos, aos sites confiáveis, é você e necessário. A referência, hoje ela é muito importante e que tem que ser uma referência de nome e renome dentro do mundo científico. As formas de combater é falar a verdade, e, é você ir atrás de leituras realmente com fundamentação científica. (DC-3)

Fonte: Autoria própria (2023).

A falta do conhecimento científico nos leva a ser enganado (a) tanto pelos negacionistas da ciência, quanto pelas *fake news* propagadas pelas pessoas e redes sociais e que as formas mais eficazes de enfrentar é justamente o esclarecimento e a fundamentação científica, como mencionado pelo trecho da opinião da participante DC-1, no Quadro 11:

> A maneira mais eficaz de combater isso é com esclarecimento científico. Eu Acredito que quando você está propensa a ser enganado por fake news é falta de conhecimento científico profundo (DC-1).

O conhecimento científico profundo nos tira da ignorância e nos torna menos influenciáveis, consequentemente, será mais difícil acreditarmos em uma mentira e negação do que diz a ciência sobre determinado assunto oriundo de pesquisas idôneas.

Segundo Cassiani e colaboradores, "[...] a educação científica formal e não formal assume um papel predominante no tratamento de temáticas controversas, balizando suas ações em questionamentos acerca do fundamento de assertivas negacionistas" (Cassiani, Selles; Ostermann, 2022, p. 8), fato também observado na fala da DC-1:

> Então, no momento em que você oferece o conhecimento para essa pessoa, ela tem oportunidade de deixar a ignorância de lado e junto com isso, não ser mais influenciada pelas fake news (DC-1).

Segundo Vilela e Selles (2020, p. 1731), “[...] o negacionismo científico é um processo mais sofisticado de produção de desinformação, que se estrutura em narrativas conspiracionistas e é travestido de Ciência”. Nesse sentido, Santos e Sá (2020) explicam a importância da Educação Científica com fundamentação, a qual as pessoas desenvolvem uma visão crítica com o que leem e compram e o adentramento da Educação Científica como parte da formação do cidadão/aluno dentro e fora dos meios de ensino (Demo, 2014).

Para Moreira e Palmieri (2023, p.18), a divulgação científica é uma base para averiguação da verdade:

> [...] pois é estruturada a partir da atividade humana, provisória, política e não neutra, em que se propicia uma argumentação mais ampla sobre o meio social, favorece às pessoas acesso às informações qualificadas e possibilita um maior desenvolvimento do pensamento crítico. Sob essa perspectiva, faz-se importante e necessário a divulgação científica, destacando-a como instrumento entre as relações de Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS).

Esse pensamento é representado pelo discurso do DC-2 (Quadro 11) que diz que as melhores formas de combater o negacionismo científico e às *fake news* são através do conhecimento e da divulgação de artigos científicos comprovados.

Santos e Sá (2020) explicam a importância da Educação Científica com fundamentação, a qual as pessoas desenvolvem uma visão crítica com o que leem e compram. Nesse sentido, corrobora com o pensamento do DC-3 (Quadro 11), quando aponta que a referência é muito importante, a fundamentação, ou seja, como disse o participante da pesquisa:

> [...] hoje é muito importante ser uma referência de nome e renome dentro do mundo científico. As formas de combater é falar a verdade, e, é você ir atrás de leituras realmente com fundamentação científica (DC-3).

> Nem todas as informações realmente passaram por um crivo, né? Ou passaram por uma bancada científica e tem respaldo dentro do meio científico, a informação não vem, a informação, ela não vem de um artigo, ela vem, a informação vem geralmente de, de um youtuber, por exemplo, há porque minha tia, porque o meu vizinho, porque é assim, as pessoas é brincam de ciência (DC-3).

Esclarecer e fundamentar cientificamente os assuntos da Biologia que são sujeitos a serem negados e a sofrer distorções mentirosas faz parte de uma formação voltada para enfrentar a negação da ciência e as *fake news* relacionadas aos assuntos científicos e, com isso, proporcionar uma educação fundamentada na ciência feita de maneira responsável e voltada para a verdade responsável e esta quando for

questionada que seja com fundamentação científica também.

Sobre a última categoria de análise, “Estímulo ao pensamento crítico” que dá ênfase no entendimento da valiosa formação do pensamento crítico para a luta contra a negação da ciência e as fake news nos conteúdos da Biologia, foi identificado no discurso de alguns participantes da pesquisa a presença do estímulo ao pensamento crítico, como podemos perceber no Quadro 12:

Quadro 12: Estímulo ao pensamento crítico como forma de combate ao negacionismo científico e às fake news nos assuntos da Biologia

Participantes	Falas dos professores
DC-1	Quando tu tens processos de intervenção, que interrompem a circulação dessas notícias que interrompem a proliferação de notícias falsas ou que reafirma os princípios de funcionamento da ciência e a efetividade da ciência para a nossa vida, ela faz o estudante crescer, ela faz com que o estudante se torne mais autônomo, mais protagonista. A medida em que ele pensa sobre isso e que ele consegue produzir, criar uma opinião a partir daquilo que ele leu, daquilo que ele estudou, daquilo que ele ouviu, então eu acho que tanto os processos que são mais longos como aqueles que são feitos pontualmente nos momentos de aula e que são fundamentais para o desenvolvimento dos estudantes, como pessoas críticas e pessoas que futuramente serão atuantes dentro da sociedade (DC-1).
DC-4	É fazendo um trabalho de conscientização mesmo dos alunos, não deixar livre, entendeu? É isso aí, eu vou fazer uma pesquisa tal e aí deixar. Entendeu? É é mesmo, é, é um trabalho de conscientização em sala de aula. Fazer as correções das atividades, pedir a fonte, isso é muito importante *(*DC-4).

Fonte: Autoria própria (2023).

As falas dos docentes no Quadro 11 mostram que a verdade científica reafirma e efetiva os princípios de funcionamento da ciência e desenvolve o pensamento crítico, como falou a DC-1:

> [...] desenvolvendo o senso crítico fundamentado na ciência, e isso pode ser conseguido com o trabalho consciente feito na sala de aula todos dias, pensamentos estes semelhantes nos trechos das falas apresentados e que ajuda consideravelmente o combate ao negacionismo científico e às fake news no ensino da Biologia na escola, pois a partir de um ensino crítico, o saber científico é mais fácil de ser alcançado (DC-1).

Para Ledur e Santos (2021, p. 325), “[...] o contexto da sociedade da informação trouxe novos desafios ao processo educacional, que não pode mais apenas limitar-se ao ensino de conteúdos curriculares estanques”. Esses autores ainda comentam que esses desafios levam a atender a demanda pelo desenvolvimento de literacias que possibilitem aos estudantes se tornarem cidadãos críticos e reflexivos tanto em

relação a questões sociocientíficas, cada vez mais presentes nos mais diferentes setores da atividade humana, como também frente à torrente de desinformação que permeia as mídias de comunicação. E, isso:

> Faz-se necessário a alfabetização seja ela, científica, midiática ou tecnológica para uma interpretação crítica e não se apegar às inverdades. Ao focalizar para o contexto das literacias (Ledur; Santos 2021, p. 325).

Desafio esse que pode ser conseguido com as pontuações literais diárias como as participantes comentaram, mas também com um planejamento voltado para esse combate, no sentido de ter ações, atividades, projetos e outras alternativas que sejam utilizadas nesse enfrentamento à negação e às mentiras científicas relacionadas aos assuntos da Biologia, pois:

> É fundamental que no processo de ensino-aprendizagem se faça diversas literacias que dão desenvolvimento consciente ao estudante, implicando na capacidade de avaliar qualquer informação baseada em evidências e conclusões válidas (De Boer, 1991, p. 590).

Silva e Daruí (2021) acreditam que o negacionismo gera grande prejuízos à sociedade, principalmente a saúde, ao desenvolvimento científico, e a consciência social, por isso, se faz necessário um combate direto a ele, com muita paciência e argumentos relevantes, pois não é qualquer argumento que convencerá um negacionista, diante ao exposto o mais eficaz combater o surgimento de novos negacionistas.

Mendes (2021) aponta que a Educação é de suma importância, se tratando das fake news, desenvolvendo nos alunos a intuição e a sensibilidade referente a elas, como disse DC-4 no Quadro 11:

> É fazendo um trabalho de conscientização mesmo dos alunos, não deixar livre, entendeu? (DC-4).

Para Moreira e Palmieri (2023), as temáticas que são e se fazem importantes para o desenvolvimento do pensamento/conhecimento crítico e científico dos indivíduos, de acordo com esses autores são, principalmente, a importância do trabalho acadêmico, da pesquisa em luta e em defesa da educação, do ensino e da Ciência para um saber reflexivo, questionador e crítico diante da verdade.

Então, é muito importância a educação relacionada às mídias, pois incentiva os alunos a questionar, avaliar e entender o mundo midiático, ensinando-os a terem um aprendizado que reconhece as múltiplas comunicações e a diversidade de

informações e sendo eles preparados para esse enfrentamento podem se tornarem cidadãos ativos e compreendedores das diversidades e do mundo real.

6.4 Descrição do Produto de Pesquisa

O produto educacional desta pesquisa está sob a licença do Creative Commons (CC)[27], o que permite compartilhamento, mas que seja atribuído o crédito de autoria (BY), sem permissão, para alteração de seu conteúdo (ND) e não permite sua utilização para fins comerciais (NC).

A escolha de um Guia se deu devido a utilização da tecnologia no combate ao negacionismo científico e às *fake news* poder ser mais acessível e cotidiana na vida das pessoas, além de que o negacionismo científico e as *fake news* serem propagados de forma intensa por meios digitais. O Guia digital é de fácil utilização, pode ser trabalhado em sala de aula, ser editado de acordo com a necessidade do professor e é uma ferramenta com seções de entretenimento com conteúdo significativo e atrativo para os alunos aprenderem de uma forma mais prazerosa.

A utilização desses recursos tem instigado o interesse pela pesquisa e produção de materiais didáticos. No Brasil, um grande esforço vem sendo empreendido para a criação, produção e uso de materiais didáticos digitais (Rived, 2010; Labvirt, 2009; Usp, 2010; Ccead; 2010; Unesp, 2012).

Unir a tecnologia à educação pode ser um grande auxílio à aprendizagem e pode inclusive “incluir digitalmente educandos na sociedade, motivando-os para a busca de conhecimento” (Oliveira; Amaral; Domingos, 2011, p. 54).

Nesse contexto, os guias digitais com várias possibilidades são um instrumento facilitador das atividades do educador, atuando como ferramenta mediadora da discussão entre professores e educandos. Assim, o Guia pode auxiliar no desenvolvimento de estratégias educativas ou de motivação (Marteis; Makowski; Santos, 2011).

Nesses espaços são disponibilizados materiais para leitura, propostas de atividades, relatos de pesquisas, projetos, entre outros, combinando no professor papéis de informador, mediador e coordenador da aprendizagem (Moran, 2007).

Além disso, Rauh (2011) afirma que a introdução de novas tecnologias, tais

[27] As licenças Creative Commons são licenças públicas que permitem cópia e compartilhamento de conteúdo educativos e culturais (CREATIVE COMMONS, 2021).

como o ambiente virtual de aprendizagem ou a educação on-line podem colaborar para minimizar as desigualdades de oportunidades escolares. E nesse sentido, possibilitar novas aprendizagens em ambiente virtual contribui para a diminuição das desigualdades das oportunidades educacionais (Vianna, 2009; Giddens, 2012).

6.4.1 O Guia de Combate ao Negacionismo Científico e às Fake News nas aulas de Biologia: particularidades e proposta de aplicabilidade

O referido Guia Digital possui 64 páginas, e nele estão incluídos a capa, a folha de rosto, a apresentação, o sumário, a introdução, as seções, as considerações finais, as referências e sobre a autora, como observado na imagem 8 da capa do produto intitulado Guia de Combate ao Negacionismo Científico e às Fake News nas Aulas de Biologia.

O Guia utilizou uma linguagem simples e acessível, contendo conceitos científicos comprovados, advindos de pesquisas sérias para que os alunos entendam a importância da Ciência e com isso contribuir para formação de cidadãos conscientes, críticos, transmissores de conhecimento oriundo de estudos voltados para a verdade e para o bem de todos.

Imagem 8: Capa artística do Guia Digital



Fonte: Autoria própria (2023).

Para a elaboração desse material, contamos com a ajuda dos participantes da pesquisa (quatro professoras de Biologia da Escola Centro Educa Mais Almirante Tamandaré) a partir das informações coletadas pelas entrevistas acerca do objeto de estudo, e levamos em consideração os resultados obtidos, integrando esses dados que foram analisados para apresentar um material que ajude no combate ao negacionismo científico e às *fake news* nos conteúdos da Biologia.

Os resultados que mais contribuíram para a elaboração deste Guia foram os relacionados aos assuntos da Biologia mais sujeitos ao negacionismo e as *fake news*, visto que sabendo dos conteúdos que mais sofrem com a negação científica e as mentiras sobre eles, o estudo sério, a pesquisa e a ciência são subsídios para esse enfrentamento e, com isso, oferecer um material que ajude no combate ao negacionismo científico e às *fake news,* utilizando um caminho com explicações, como trabalhar as temáticas, dicas de vídeos, documentários, materiais complementares, dentre outras formas, com o intuito de mostrar maneiras fáceis e acessíveis para o professor abordar essa temática e promover o pensamento crítico dos seus alunos.

Em se tratando das seções do Guia, elas foram separadas da seguinte forma:

A primeira seção intitulada “Negacionismo científico e as *fake news”*, como mostra a imagem 9, contêm três subseções:

1.1 Nenhum desses fenômenos é novo na história;

1.2 O que é negacionismo científico;

1.3 E as *fake news*?

Imagem 9: Negacionismo científico e fake as news



Fonte: Autoria própria (2023).

Nessa seção mostramos aos professores que esses fenômenos são antigos e merecem atenção, bem como alguns conceitos e concepções sobre o negacionismo científico e as *fake news* pesquisados em literatura de boa procedência para um aprofundamento nessas temáticas na intenção de ajudar os docentes na transmissão desses conhecimentos aos seus alunos;

A segunda seção do guia "Como identificar a negação da ciência e as *fake news?"* (imagem 10) foi dividida em duas subseções, que são:

2.1 Identificando a negação da ciência e

2.2 Identificando as *fake news*.

Imagem 10: Como identificar a negação da ciência e as fake news



Fonte: Autoria própria (2023).

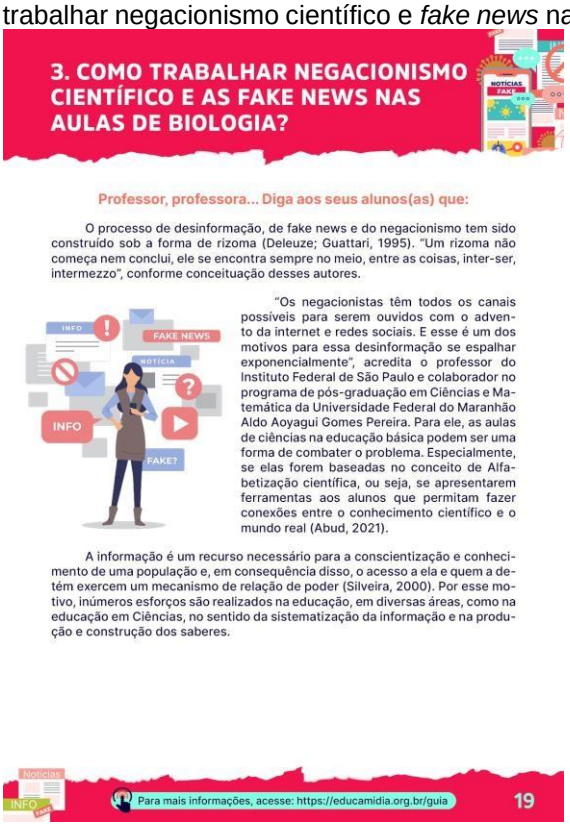
Nessa seção foi mostrado algumas formas de ensinar os alunos a identificar o negacionismo científico e as *fake news,* utilizando técnicas, estudos, sites, dentre outras formas de identificação, bem como ajudar os professores leitores do guia a trabalhar com seus alunos no sentido de entender que negacionistas e pessoas propagadoras de *fake news* não estão longe, portanto, dar subsídios aos estudantes para saberem que essas pessoas são próximas, podendo ser de suas famílias, amigos, dentre outros dos seus convívios.

Já na terceira seção “Como trabalhar negacionismo científico e *fake news* nas aulas de Biologia” (imagem 11), construímos duas subseções intituladas:

3.1 Principais assuntos sujeitos ao negacionismo científico e as *fake news* nas aulas de Biologia e

3.2 Como trabalhar para combater a negação da ciência e as *fake news*.

Imagem 11: Como trabalhar negacionismo científico e *fake news* nas aulas de Biologia



Fonte: Autoria própria (2023).

Nessa seção começamos a ter um diálogo com o professor para que este entenda como dizer e como fazer o trabalho de conscientização dos seus alunos a respeito do negacionismo científico e das *fake news* nos conteúdos da sua disciplina. Nos tópicos mostramos os assuntos da Biologia que foram mais citados pelos participantes da pesquisa como os mais sujeitos a negação da ciência e as *fake news*, bem como construímos um trabalho para mostrar formas de combater o negacionismo científico e às *fake news* relacionadas a esses conteúdos em sala de aula e fora dela, no intuito de ajudar os docentes diante de situações difíceis e desafiadoras em tempos de tecnologia avançada e rápida.

A quarta seção “A importância da Alfabetização Midiática e Informacional (AMI) na escola” foi incluída no Guia digital para contribuir com os docentes em relação ao entendimento da importância da AMI no combate ao negacionismo científico e às *fake news*, visto que os conhecimentos advindos das diretrizes da AMI são essenciais nas situações de negação da ciência e das mentiras sobre determinados assuntos abordados da Biologia em sala de aula. Dessa forma, apresentamos um documento da UNESCO com o link disponível para os leitores acessarem, pois nele estão incluídas as diretrizes da AMI e como trabalhar em sala de aula, como mostra a imagem 12 da seção referida:

Imagem 12: A importância da Alfabetização Midiática e Informacional na escola



Fonte: Autoria própria (2023).

Os “Materiais complementares” estão na quinta seção do Guia (imagem 13) e nesta estão as seguintes subseções:

5.1 Algumas dicas;

5.2 Sites de checagem;

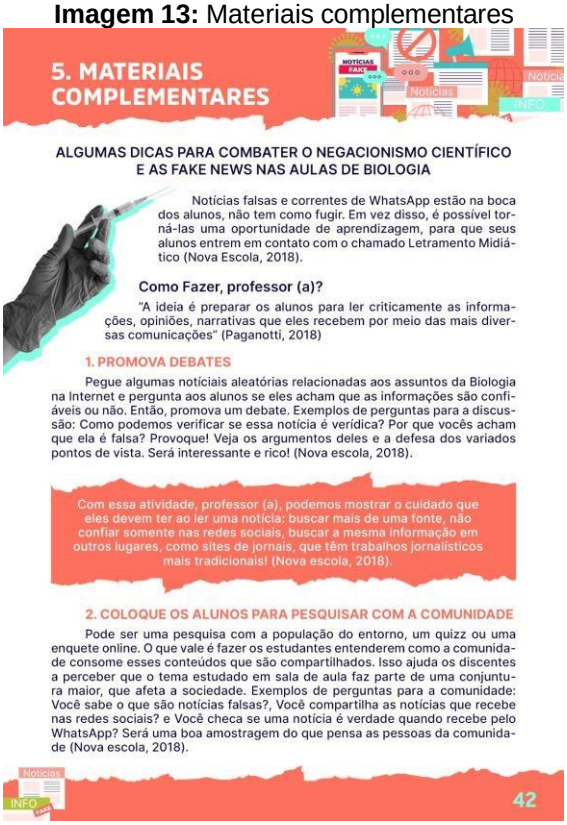
5.3 Vídeos explicativos;

5.4 Sugestões de documentários e filmes e

5.5 Sugestões de atividades.

A ideia desta seção é ajudar os docentes leitores deste Guia a conhecerem várias formas de trabalhar o seu aluno no sentido de prepará-lo para ler criticamente as informações que ele recebe, as opiniões que ele está sujeito e as narrativas dos diversos assuntos relacionados a Biologia e também a todos os outros conteúdos.

Imagem 13: Materiais complementares



Fonte: Autoria própria (2023).

Em algumas dicas propomos ao professor leitor a promoção de debates em sala de aula, o incentivo aos alunos para realizarem pesquisas in loco, aos estudantes serem capacitados a checarem dados e citações, a experimentar a produção de mídias com responsabilidade, a mostrar como imagens podem ser manipuladas facilmente e a apresentar um site chamado Educamídia, que de acordo com o próprio é um programa criado para capacitar professores e engajar a sociedade no processo de educação midiática dos jovens, e foi produzido pelo Instituto Palavra Aberta.

Nos sites de checagem, mostramos ao professor quatro passos de checagem de informações, de acordo com o CNJ (Conselho Nacional de Justiça), para que estes apresentem aos seus estudantes, bem como onde checá-las, com sugestões de sites e seus devidos links de acesso.

Apresentamos também o link de uma campanha recente, deste ano, lançada pelo governo federal na gestão do então presidente Luís Inácio Lula da Silva, intitulada "Brasil contra Fake" que reforça a luta contra a desinformação. Nesse link é possível checar se um conteúdo recebido é fake news. O portal tem um passo a passo de como denunciar notícias falsas nas próprias redes sociais.

Já nos vídeos explicativos, apresentamos ao docente leitor a sugestão de vídeos (com seus links) contidos na internet (Youtuber) com explicações sobre

negacionismo e fake news, no sentido de combatê-los, mostrando que é uma alternativa interessante e funcional de divulgação da ciência e do conhecimento para que os alunos percebam e identifiquem com mais facilidade informações inverídicas.

Em documentários e filmes mostramos os links e as sinopses de vários filmes e documentários com a temática, como sugestões para que sejam trabalhados em sala de aula, estes são bem atuais e atrativos para os jovens e, nesse sentido, ser mais prazeroso para eles.

E finalmente, nas sugestões de atividades apresentamos alguns exemplos de atividades que podem ser trabalhadas em sala de aula com os alunos, estas são diferenciadas no sentido de utilizar plataformas atuais e novidades que os jovens estão familiarizados na internet, dessa forma eles serão atraídos a realizarem o que se propõem em cada uma delas. Lembrando que essas atividades são apenas sugestões de como trabalhar o combate ao negacionismo científico e as *fake news* nos conteúdos da Biologia.

Todos esses conteúdos podem ser usados pelos professores, serem editados de acordo com as suas realidades, pois são sugestões de como trabalhar em sala de aula em situações de negacionismo científico e *fake news* nas aulas de Biologia.

Após o término da elaboração do Guia digital, foi feita a apresentação desse produto aos participantes da pesquisa que aprovaram e elogiaram o trabalho como sendo um aliado em sala de aula para combater o negacionismo científico e às *fake news* nas aulas de Biologia.

Com o produto finalizado, este foi divulgado na escola (para os professores de Biologia e direção) e após essa divulgação, foi incluído na tese de dissertação de mestrado da pesquisadora e posteriormente será divulgado em redes sociais, nas páginas do Facebook e Instagram do Programa de Pós-Graduação em Gestão de Ensino da Educação Básica (PPGEEB), nas redes sociais da pesquisadora e no perfil do Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências e Biologia (GPECBio).

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A coleta e análise dos dados das entrevistas possibilitou a construção dos resultados desta pesquisa que se configura como uma pesquisa participante realizado na Escola Centro Educa Mais Almirante Tamandaré, no município de São Luís/MA.

A pesquisa buscou investigar as possibilidades de combate ao negacionismo científico e às *fake news* na perspectiva de professores de Biologia da escola pesquisada, com vistas a produzir um Guia digital com propostas pedagógicas que contribua para o combate às inverdades e a negação da ciência no ambiente escolar e fora dele.

Para tanto, foi realizada, primeiramente uma pesquisa bibliográfica sobre o negacionismo científico e as fake news, na intenção de compreender o histórico, as particularidades, os desafios para o ensino de Biologia nesse contexto, a importância da pesquisa e da formação de professores, as formas de combate, os desafios da escola nesses tempos de tecnologia avançada e a Alfabetização Midiática e Informacional (AMI) nesse combate.

No intuito de identificar as concepções dos professores de Biologia sobre o negacionismo científico e as *fake news*, analisar as possíveis estratégias pedagógicas dos professores de Biologia acerca do combate a negação da ciência e às *fake news* dentro e fora de sala de aula para elaborar um Guia digital com sugestões de práticas pedagógicas que auxiliem no combate a negação da ciência e às mentiras propagadas nos assuntos de Biologia, foi realizada esta pesquisa e, assim, feita uma entrevista com os participantes que se configurou como instrumento de coleta de dados, e, analisando as respostas das docentes, verificamos que elas têm uma concepção definida sobre o que é negacionismo científico e as fake news, configurando-os como negar a ciência e notícias falsas para obter algum prejuízo, respectivamente, no entanto, principalmente sobre o negacionismo científico, não teve muito aprofundamento sobre o assunto.

Nesta pesquisa exploratória constatamos também, através das respostas, que em relação às estratégias pedagógicas para combater o negacionismo científico e às *fake news*, os professores consideram muito importante ter estratégias de combate, porém nem todos abordam isso em sala de aula, alguns pontuam no cotidiano, outros com atividades de análise de vídeos e realizando debates e outras não realizam nenhuma ação nesse sentido.

Destacamos ainda que os assuntos da Biologia mais sujeitos ao negacionismo científico e às *fake news*, de acordo com os participantes da pesquisa são as vacinas, principalmente a vacina da COVID-19 e Evolução seguidos pelos assuntos sobre a Imunologia em geral, Biotecnologia, Microbiologia, Parasitologia e Virologia.

Dessa forma, enfatizamos que o conhecimento acerca desses assuntos, o trabalho feito em sala de aula, nesse sentido, é essencial para os discentes compreenderem o que diz a ciência sobre cada um desses conteúdos e, assim, serem menos sujeitos a acreditarem em teorias sem fundamento científico.

Através das informações coletadas pelas entrevistas, elaboramos cinco categorias na intenção de combater o negacionismo científico e às *fake news* na perspectiva de professores de Biologia da Escola Centro Educa Mais Almirante Tamandaré, e foram elas: Concepções sobre o negacionismo científico; Concepções sobre às fake news; Estratégias de combate; Esclarecimento e fundamentação científica e o Estímulo ao pensamento crítico.

Com a análise das categorias, consideramos que tanto o negacionismo quanto às *fake news* corroboram com a desinformação dos estudantes, levando-os a questionarem assuntos da Biologia, que são advindos de estudos científicos comprovados, e contribuir com os professores a pensarem formas de fazer com que esse aluno acredite na ciência e não se deixe levar facilmente, sem pensar, questionar ou contrapor uma negação de fatos científicos ou mentiras sobre assuntos de saúde, evolução, biotecnologia, dentre outros que foram citados pelos docentes.

Constatamos também que a maioria dos participantes do estudo tem a noção do que é negacionismo científico, porém não se aprofundaram muito no assunto, destrinchando mais sobre as *fake news*, dessa forma, se faz extremamente importante esse aprofundamento, visto que é uma problemática bastante intensa e real vivenciada pelos estudantes que são conectados em redes sociais de maneira intensa. Nesse sentido, se faz necessária a formação direcionada a essa problemática nas escolas para que os docentes sejam preparados a enfrentar questões tão complexas e que devem ser combatidas como o negacionismo científico em suas aulas e na sociedade em geral.

Já nas concepções dos participantes acerca das fake news, observamos que na categoria relacionada a esse assunto foi observado que os docentes têm aprofundamento no tema e, dessa forma, ajuda muito no trabalho ao combate às *fake news,* visto que ter o entendimento aprofundado e cheio de detalhes faz com que o

professor trabalhe mais essas questões em sala de aula, pois estas caracterizam um desserviço aos assuntos da disciplina de Biologia.

Foi possível considerar que as estratégias pedagógicas utilizadas pelos docentes participantes deste estudo para combater o negacionismo científico e as fake news nos assuntos de Biologia, que foram pontuações cotidianas, ou seja, as conversas em sala de aula, as correções sobre determinadas informações não científicas, a conscientização no dia a dia, debates, trazendo material audiovisual ou não, ressalta a preocupação de trazer e incentivar o uso de materiais de fontes idôneas e de respaldo científico, no entanto, uma ação mais efetiva não foi notada, ou por achar que as pontuações cotidianas são mais eficazes ou por achar que por ser uma escola de tempo integral e com o novo Ensino Médio poderia surgir alguma eletiva com esses temas. Com isso, é de extrema importância fazê-lo para que seja incentivada a propagação da verdade científica com esclarecimentos e fundamentações científicas advindas de revistas, sites, livros de renome e de respaldo no mundo da ciência, que foram considerações feitas pelos professores, nesta pesquisa.

Outra consideração a se destacar é relacionada com a última categoria que dita sobre o estímulo a formação do pensamento crítico no combate ao negacionismo científico e às fake news, visto que como dito pelos professores, a verdade científica reafirma e efetiva os princípios da ciência e nesse sentido o docente consegue ajudar a formar cidadãos preparados para desenvolver o senso crítico e não se deixar levar por qualquer desinformação a respeito dos assuntos da Biologia que muitos são ligados ao meio ambiente, a saúde e qualidade de vida de todos.

Nesse sentido, acreditamos que a Educação Midiática e Informacional que foi comentada nesta pesquisa seja uma das alternativas para alcançar o objetivo geral deste trabalho, visto que a AMI ajuda a desenvolver nos estudantes a capacidade de realizar uma análise de uma informação de maneira crítica, a serem preparados para esse mundo das mídias e da tecnologia avançada que é muito bom no desenvolvimento de vários setores, mas que também disseminam desinformação relacionadas com a ciência e que é uma realidade que enfrentamos e precisamos vencer essa batalha e se vence combatendo, e se combate com verdade, com ciência e com informação idônea e científica.

Nessa perspectiva, acreditamos que o Guia digital que foi elaborado no decorrer desta pesquisa poderá ser utilizado pelos professores de Biologia da Escola

Centro Educa Mais Almirante e por outros docentes da rede estadual do MA. A construção foi pautada na intenção de combater o negacionismo científico e às *fake news* com diversas formas de trabalho e utilização das mídias e da AMI no intuito de ajudar os professores para que sejam preparados no enfrentamento de tempos em que as informações estão cada vez mais baseadas em anticiência e também ajudá-los na difícil tarefa do combate a negação científica e as mentiras sobre os assuntos da Biologia que são questionados e propícios a sofrer esses ataques que só atrapalham a ciência, a vida e a cidadania.

REFERÊNCIAS

ADIB, A. **Fake News e os limites da liberdade de expressão**. São Paulo: AAA Editora, 2021, 292 p.

Agência Senado. Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE). **Debate: Apoio à ciência passa por educação e combate a desinformação**. 2023. Disponível em: <https://www.cgee.org.br/-/apoio-a-ciencia-passa-por-educacao-e-combate-a-desinformacao-aponta-debate>. Acesso em: 12 set. 2023.

ALVES, J. “Para que serve a alfabetização midiática e informacional (AMI): Perceber, compreender e aprender a lidar com as mídias envolve o exercício de competências e habilidades; **Revista Educação**. São Paulo. 285ª ed. Ano 26. p. 26-35. Maio. 2020. Disponível em: <https://revistaeducacao.com.br/2020/10/26/ALFABETIZACAO-MIDIATICA-AMI/>. Acesso em:13 dez. 2021.

APRENDIZAGEM EM FOCO. Fake news evidencia a importância da educação para a mídia. Nº 42; set. 2018. Institut UNIBANCO. Disponível em: <https://www.institutounibanco.org.br/wp-content/uploads/2018/09/Aprendizagem_em_foco-n.42.pdf>. Acesso em: 12 set. 2023.

ARAÚJO, L. A. L.; REIS, C. R. M. dos; PAESI, R. A. Negacionismo, criacionismo e o ensino de evolução. **Genética na Escola**, São Paulo, v. 16, n. 2, p. 380–387, 2021. DOI: 10.55838/1980-3540.ge.2021.397. Disponível em: https://www.geneticanaescola.com/revista/article/view/397. Acesso em: 11 nov. 2022.

ARROYO, M. Educação e exclusão da cidadania. In: BUFFA, E.; ARROYO, M.; NOSELLA, P.**Educação e cidadania:** quem educa o cidadão. 14ª ed. São Paulo: Cortez, 2010.

ASSIS, G. S. de. **Contribuição da pesquisa à docência em Ciências Biológicas**. João Pessoa: Editora da UFPB, 2015.

AZEVEDO, L. G. Fake News: uma verdade inquietante**. Centro de Liderança Pública**. 2020. Disponível em:< https://www.clp.org.br/fake-news-o-caminho-da-educacao-na-desinformacao/ >. Acesso em: 12 dez. 2022.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**/ Laurence Bardin; tradução: Luís Antero Reto, Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições, 2016.

BARENDT, E. HITCHENS, L. CRAUFURD-SMITH, R. BOSLAND, J. **Media Law**: Text, Cases and Materials. Harlow: Pearson, 2014.

BARTELMEBS, R. C.; VENTURI, T.; DE SOUSA, R. S. Pandemia, negacionismo científico, pós-verdade: contribuições da Pós-graduação em Educação em Ciências na Formação de Professores. Universidade Federal do Paraná – UFPR. 2021.

Revista Insignare Scientia. Edição especial: Pesquisa na Pós -graduação em Ensino de Ciências. v. 4, n. 5, 2021. Disponível em: <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/12564>. Acesso em: 06 jun. 2023.

BATISTA, R. Fake News. **Mundo Educação**. Uol. 2022. Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/curiosidades/fake-news.htm>. Acesso em: 12 jan. 2022.

BIZZO, N. História da Ciência e Ensino: onde terminam os paralelos possíveis? **Em Aberto**, v.11, n.55, p. 29-35, Jul Set.1992.

BORGES, D.; LOPES, W. S.; OLIVEIRA, D. S. L. *In*: XIV Encontro Virtual de Documentação em Software Livre e XI Congresso Internacional de Linguagem e Tecnologia Online. O uso do celular nas aulas de biologia: uma análise em turmas do ensino médio. **Anais** [...], v. 6, n 1, 2017. Belo Horizonte: Faculdade de Letras. Universidade Federal de Minas Gerais. Disponível em: <http://www.periodicos.letras.ufmg.br/index.php/anais_linguagem_tecnologia/article/view/12195>. Acesso em: 25 nov. 2022.

BORGES JÚNIOR. E. O que é a pós-verdade? Elementos para uma crítica do conceito. **Pesquisa em jornalismo brasileiro** , *[S. l.]* , v. 3, pág. 496–513, 2019. DOI: 10.25200/BJR.v15n3.2019.1189. Disponível em: <https://bjr.sbpjor.org.br/bjr/article/view/1189>. Acesso em: 13 jan. 2023.

BRASIL, Ministério da Educação. **Novo Ensino Médio – Perguntas e respostas**. 2018. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/component/content/article?id=40361#:~:text=A%20Lei%20n%C2%BA%2013.415%2F2017%20torna%20o%20ingl%C3%AAs%20obrigat%C3%B3rio%20desde,assim%20desejarem%2C%20preferencialmente%20o%20espanhol>. Acesso em: 12 jan. 2023.

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

BRASIL. **Resolução nº 510, de 7 de abril de 2016**. Trata sobre as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisa em ciências humanas e sociais. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 24 maio 2016.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional.** 2ª ed. Capítulo II, Seção I, III, IV, 1997, p.19.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais do primeiro e segundo ciclos do ensino fundamental: Matemática.** Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRITTO, D. M. C. de; MELLO, I. C. de “Ensino de ciências na era da pós-verdade: considerações acerca do discurso presente em fake news”, **Revista REAMEC**, vol. 10, nº 1, p. e22002, jan. 2022.

BRUNO, F.; ROQUE, T. **A ponta de um iceberg de desconfiança**. In BARBOSA, M (org.). Pós-Verdade e Fake News: reflexões sobre a guerra de narrativas. 1ª ed. Rio de Janeiro: Cobogó, 2019.

CAMPOS, L. V. "O que são Fake News?". **Brasil Escola**. Disponível em: <https://brasilescola.uol.com.br/curiosidades/o-que-sao-fake-news.htm>.2020. Acesso em:11 dez. 2021.

CARRIÇO, E. S.; PIRES, E. U. M.; TERRA, G. C. G.; BASILIO, M. F. R. Impactos das fake news na sociedade e suas consequências jurídicas. **Jornal Eletrônico Faculdades Integradas Vianna Júnior**, *[S. l.]*, v. 13, n. 1, p. 21, 2021. Disponível em: <https://www.jornaleletronicofivj.com.br/jefvj/article/view/795>. Acesso em: 15 ago. 2023.

CARVALHO, W.; CARVALHO, L. M. O. Educação para o Entendimento da População sobre Ciência e a Responsabilidade Científica: Reflexões em Meio a uma Pandemia**. Ciência & Educação** (Bauru), Bauru, v. 26, e20017, 2020. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1 516-73132020000100100&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 04 Jan. 2021.

CASSIANI, S. SELLES, S. OSTERMANN, F. Negacionismo científico e crítica à Ciência: interrogações decoloniais. 2020. **Revista Ciência & Educação**, Bauru, v. 28, 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/WSht8HLnbbGLdBH4nFCWBJS/?format=pdf>. Acesso em: 12 mai. 2023.

CASTELO, M. F. **A didática na reforma do ensino.** Rio de Janeiro: Francisco Alves. 2ª ed. 1985.

Cavanagh, S. Content analysis: concepts, methods and applications. **Nurse researcher**, v. 4, n. 3, p. 5-16, 1997.

CCEAD. **Ambiente de Aprendizagem on-line.** Coordenação Central de Educação a Distância. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro – PUC RJ. Disponível em: <https://ead.puc-rio.br/loginccead/>. Acesso em: 07 dez. 2021.

CERIGATTO, M. P. Mídia, informação e participação social: competências centrais para a alfabetização midiática. In: CONFERÊNCIAS BRASILEIRA DE MÍDIA CIDADÃ E V CONFERÊNCIA SUL-AMERICANA DE MÍDIA CIDADÃ, 10. **Anais**... Bauru-SP. 2015.

CESAR. V. **GEPET Física**. Unicentro. Pseudociência. 2015. Disponível em: <https://www3.unicentro.br/petfisica/2015/09/15/pseudociencia/>. Acesso em: 11 jan. 2022.

CHRISPINO, A.; DE MELO, T. B.; DE ALBUQUERQUE, M. B. O crescimento da anticiência na Pandemia: como criar um blog. Um quadro de luz e sombra. **Educación Química**, v. 31, n. 5, p. 162-168, 2020. Disponível em: <https://sites.usp.br/revistabalburdia/a-abordagem-da-natureza-da-ciencia-e-da-tecnologia-e-de-questoes-sociocientificas-podem-atenuar-o-negacionismo-

cientifico/>. Acesso em: 21 jan. 2022.

COHEN, S. **States of Denial** : Knowing about Atrocities and Suffering. Cambridge, UK: Polity Press. 2001.

COSTA, R. As fake News na educação básica. **HISTEDBR – Grupo de Estudos e Pesquisas "História, Sociedade e Educação no Brasil".** Faculdade de Educação da Unicamo. Campinas, SP. Brasil. 2020. Disponível em: <https://www.histedbr.fe.unicamp.br/colunas/artigos/8422>. Acesso em: 25 fev. 2022.

CRUZ, D. **Ciências e Educação Ambiental**. São Paulo: Ática, 1998.

DALMAZ, D. S. S.; HILD, T. A. Alfabetização Midiática e Informacional – AMI da UNESCO: perspectivas e concepções. In**: Pedagogia UEM 45 anos**: desafios na formação de professores, 2018.

DAMASCENO, M. L.; CORRÊA, A.L. A pseudociência sob a ótica de licenciandos em Ciências Biológicas. **XIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – Ensino e aprendizagem de conceitos e processos científicos** - XIII ENPEC. ENPEC EM REDES – 2021. Disponível em: <https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/enpec/2021/TRABALHO_COMPLETO_EV155_MD1_SA101_ID1185_26062021181327.pdf>. Acesso em: 12 jan. 2023.

DAMIANI, M. F. ROCHEFORT, R.S.; CASTRO, R. F. DE; DARIZ, M. R.; PINHEIRO, S. S. **Discutindo pesquisas do tipo intervenção pedagógica**. Pelotas. Maio/agosto 2013. Disponível em: <https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/caduc/article/view/3822/3074> Acesso em :24 mar. 2022.

DEBOER, G. A hitory of ideas in Science education. **Teachers Colege Press**, 1991.

DELMAZO, C; VALENTE, J. C.L. Fake news nas redes sociais online: propagação e reações à desinformação em busca de cliques. **Media & Jornalismo**, Lisboa, v.18, n.32, abr. 2018. Disponível em: <http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S218354622018000100012&lng =pt&nrm=iso>. Acesso em: 14 jan. 2023.

DEMO, P. **Pesquisa:** princípio científico e educativo. São Paulo: Cortez Autores Associados, 2006.

DENZIN, N. K. e LINCOLN, Y. S. **Introdução:** a disciplina e a prática da pesquisa qualitativa. In: DENZIN, N. K. e LINCOLN, Y. S. (Orgs.). *O planejamento da pesquisa qualitativa*: teorias e abordagens. 2ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2006. p. 15-41.

DIAS, E. A importância do lúdico no processo de ensino-aprendizagem na educação infantil. **Revista Educação e Linguagem**. p. 2 – 17.Vol. 7, nº1. 2013. Disponível em:<http://www.ice.edu.br/TNX/storage/webdisco/2013/12/09/outros/2774a576f536917a99a29a6ec 671de86.pdf>. Acesso em: 12 dez. 2021.

DUNNING, B. "Argumentum ad Monsantium." **SkepticBlog. The Skeptics Society**.

8 Nov. 2012. Web. 25 Aug. 2019. Disponível em:<https://www.skepticblog.org/2012/11/08/argumentum -ad-monsantium/>. Acesso em: 12 dez. 2021.

ERLINGSSON, C.; BRYSIEWICZ, P. A hands-on guide to doing content analysis. **African Journal of Emergency Medicine**, v. 7, n. 3, p. 93-99, 2017.

FAVERO, A. A.; BOMBASSARO, L. C. O desafio da educação como conversação no tempo do esquecimento da verdade. **Educação**, v. 43, n. 2, p. e35863, 1 set. 2020.

FERRARI, P. **Como sair das bolhas**. São Paulo: Educ, 2018.

FERRARI, A. C.; MACHADO, D; OCHS, M. **Guia da Educação Midiática**. 1 ed.: São Paulo: Instituto Palavra Aberta, 2020.

FERRARI, P.; BOARINI, M. A desinformação é o parasita do século XXI. **ORGANICOM**. Ano 17. Número 34. Setembro/Dezembro 2020. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/organicom/article/view/170549>. Acesso em: 07 dez. 2021

FIORILO, B. **Liberdade de expressão e a violação ao direito da privacidade e da intimidade**. Abril.2015. Disponível em: <https://www.jusbrasil.com.br/artigos/os-limites-da-liberdade-de-imprensa-no-estado-democratico-de-direito/185532154>. Acesso em: 1 out. 2022.

FLORIT, L. A.; FERNANDEZ, F. **A pseudociência mata** 2022. Disponível em: <https://luis.impa.br/pseudociencia/lysenko.pdf>. Acesso em: 01 nov.2022.

FONSECA, L. Gestão Lula cria órgãos contra desinformação. **Exame**. Disponível em: <https://exame.com/brasil/gestao-lula-cria-orgaos-contra-desinformacao/>. Acesso em: 24 jan. 2023.

FONSECA, J. J. S. da. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

FRAU-MEIGS D.; TORRENT J**. Mapping Media Education Policies in the World: visions, programmes and challenges.** The United Nations-Alliance of Civilization in co-operation with Grupo Comunicar, 2009.

FRAZÃO, D.. Nicolau Copérnico: Astrônomo polonês. **Site e biografia**. 2019. Disponível em:< https://www.ebiografia.com/nicolau_copernico/>. Acesso em: 24 jan. 2023.

FREIRE, P. **Educação e mudança**. 30ª ed.; Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2007.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia.** São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, Paulo. Educação: o sonho possível. In: BRANDÃO, Carlos R. (Org.). **O Educador:** vida e morte. 12ª ed. Rio de Janeiro: Graal, 1982 [2002]. p. 90-101.

FREIRE, P. **Educação como prática da liberdade**. 1ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1967.

GASKELL, G. Entrevistas individuais e grupais. In: M. W. Bauer, & G. Gaskell (Orgs.), **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som:** um manual prático (p.64-89), 2022. Petrópolis: Vozes.

GENESINI, S. A pós-verdade é uma notícia falsa. **Revista USP**, São Paulo, n. 116, p. 45-58, 29 mai. 2018. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/revusp/article/view/146577>.Acesso em: 25 mai. 2021.

GHEDIN, E. Professor reflexivo: da alienação da técnica à autonomia da crítica. In: PIMENTA, Selma Garrido; GHEIDIN, Evandro (org.). **Professor Reflexivo no Brasil:** gênese e crítica de um conceito. 7ª ed. São Paulo: Cortez, 2012.

GIDDENS, A. **Sociologia**. 6ª ed. Porto Alegre: Penso, 2012.

GILBERT, J.K.; WATTS, D. M. Concepts, Misconceptions and Alternative Conceptions: Changing Perspectives in Science Education. **Journal Studies in Science Education**, v. 10, p. 61-98, 1983.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4ª ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GIROUX, H. A. What is the role of higher education in the age of fake news? In: Peters, MichaelA.; RIDER, Sharon; Hyvönen, Mats; Besley, Tina (Eds.) Post-Truth, **Fake News**. Springer, Singapore, 2018. p. 197-215.

GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar: como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais**. 9. ed. Rio de Janeiro: Record, 2005.

GOMES, S. F; PENHA, J. C. B. De O; ARROIO, A**. Fake News Científicas:** Percepção, Persuasão e Letramento. 2020. Disponível em: < https://www.scielo.br/j/ciedu/a/bW5YKH7YdQ5yZwkJY5LjTts/>. Acesso em: 20 dez. 2021.

GONÇALVES, L. S. **Fake news no ensino de Matemática**: concepções de futuros professores de Matemática. 2023. UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/37206/1/FakeNewsEnsino.pdf>. Acesso em: 12 set. 2023.

GRIZZLE, A. **Alfabetização midiática e informacional: diretrizes para a formulação de políticas e estratégias** / Alton Grizzle, Penny Moore, Michael Dezuanni e outros. – Brasília : UNESCO, Cetic.br, 2016. 204 p., ilus.

GUIMARÃES, C. C. Negacionismo científico: do debate epistemológico à luta de classes. **Scielo Brasil**, Rio de Janeiro, v. 20, 2022, e00628185. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/tes/a/gvsVShLTgWMXgC9CymjcPJv/abstract/?lang=pt >. Acesso em: 12 set. 2023.

GUROVITZ, H. **O que o movimento dos terraplanistas nos ensina**. 2019. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/epoca/o-que-movimento-dos-terraplanistas-nos-ensina-23538845>.Acesso em: 17 de dez. 2022.

KAUSHIK, A. Avaliação de recursos da internet: uma revisão de literatura selecionada. **Brazilian Journal of Information Science: research trends**, v. 6, 2012.

KNOBEL, M. Ciência e Pseudociência. **Revista Física na escola**. v. 9, n.1. 2008. Disponível em: <http://www1.fisica.org.br/fne/phocadownload/Vol09-Num1/Vol09-Num1.pdf> Acesso em: 25 nov. 2022.

KOLINSKY, M. C.; ALVES, F.; LANGE, W. J. Desigualdades educacionais em contextos urbanos: um estudo da geografia de oportunidades educacionais na cidade do Rio de Janeiro. In: **Educação & Sociedade**. [online], vol.34, n.125, p. 1175-1202, 2013. ISSN 0101- 7330. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-73302013000400009>. Acesso em: 24 dez. 2021.

KRASILCHIK, M. **Práticas de Ensino de Biologia**. 4ª ed. ver. e amp.,1ª reimp. - São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2005.

KRASILCHIK, M. O ensino de ciências e a formação do cidadão. **Em aberto**, Brasília, ano 7, n 40. 1988. Disponível em: < http://emaberto.inep.gov.br/ojs3/index.php/emaberto/article/view/2044/1783> Acesso em: 18 dez. 2021.

JUNG, K. M. **A pesquisa na formação do professor**. 2017. Disponível em: <http://euler.mat.ufrgs.br/~vclotilde/disciplinas/pesquisa/texto_Jung.pdf>. Acesso em: 02. fev. 2023.

LABVIRT. **Laboratório Didático Virtual**. 2009. Universidade de São Paulo – USP. Disponível em: <http://www.labvirt.fe.usp.br/>. Acesso em: 07 dez. 2022.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Metodologia Científica**. 6ª ed. São Paulo: Atlas, 2011.

LEDUR, J. R.; SANTOS, R. P. Nova evidência do efeito das literacias na redução da desinformação e das fake news. Acta Scientiae. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática,** 23(6), p.300-333, 2021. Disponível em: <http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/viewFile/6313/pdf>. Acesso em: 05 jan. 2023.

LIBÂNEO, J. C. **Tendências pedagógicas na prática escolar**. In: Democratização da escola pública: a pedagogia crítico-social dos conteúdos. São Paulo: Loyola, 1994.

LIMA, N. W. *et al.* Educação em Ciências nos Tempos de Pós-Verdade: Reflexões Metafísicas a partir dos Estudos das Ciências de Bruno Latour. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, [*s. l.*], p. 155–189, 2019. Disponível em:

<https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4933.> Acesso em: 9 set. 2021.

LINS; E. B. A investigação dos crimes cibernéticos em face do marco civil da internet. **Conteúdo Jurídico**, Brasília-DF: 30 Nov. 2021. Disponível em: <https://conteudojuridico.com.br/consulta/artigos/57707/a-investigao-dos-crimes-cibernticos-em-face-do-marco-civil-da-internet>. Acesso em: 19 Jun. 2023.

LÜDKE M. ANDRÉ M. **Pesquisa em educação:** abordagens qualitativas. São Paulo: EPU;1986.

MANACORDA, M. A. **Aos educadores brasileiros** / Entrevista concedida Paolo Nosella; José Claudinei Lombardi e Demerval Saviani; Tradução de Paolo Nosella e Patrícia Polizel Culhari; In DVD entrevista realizada no dia 07 de julho de 2006; Campinas, SP: HISTEDBR – FE/UNICAMP, 2007.

MARCHIORATO, H. B. Educação Ambiental: A tecnologia a favor da natureza. **Revista de Estudos dos Pós-graduandos em Filosofia**, v. 10, n. 23, 2018. Disponível em: <https://revistas.marilia.unesp.br/index.php/kinesis/article/view/8048>. Acesso em: 16 out. 2022.

MARTEIS, L. S.; MAKOWSKI, L. S.; SANTOS, R. L. C. Abordagem sobre dengue na educação básica em Sergipe: análise de cartilhas educativas. **Scientia Plena**, n. 6, v. 7, p. 1-8, 2011.

MARTÍN-BARBERO, Jesús. **A comunicação na educação**. São Paulo: Editora Contexto. 2014.

MAZZONETTO, C. O que é negacionismo e por que ele atrasa a evolução do conhecimento; ciência avança com dúvida e questionamento, não com negação. **Portal do Butantan**, 2023. Disponível em: <https://butantan.gov.br/covid/butantan-tira-duvida/tira-duvida-noticias/o-que-e-negacionismo-e-por-que-ele-atrasa-a-evolucao-do-conhecimento--ciencia-avanca-com-duvida-e-questionamento-nao-com-negacao>. Acesso em: 12 set. 2023.

MIGUEL. F. V. C. A Entrevista Como Instrumento para investigação em pesquisas qualitativas no campo da Linguística Aplicada**. Revista Odisseia**, [S. l.], n. 5, jan./jun. 2010. Disponível em: <file:///C:/Users/PPGEEB08/Downloads/2029Texto%20do%20artigo-5763-1-10-20120706.pdf>. Acesso em: 23 nov. 2022.

MINAYO, M.C. de S. **O desafio do conhecimento**: Pesquisa Qualitativa em Saúde. 12ª ed. São Paulo: Hucitec-Abrasco, 2010.

MINISTÉRIO PÚBLICO DE SÃO PAULO (MPSP). **Marco Civil da Internet – perspectivas gerais e apontamentos críticos.** 2013. Disponível em: <https://www.mpsp.mp.br/portal/page/portal/documentacao_e_divulgacao/doc_biblioteca/bibli_servicos_produtos/bibli_boletim/bibli_bol_2006/RTrib_n.964.06.PDF>. Acesso em: 19 Jun. 2023.

MORAES, R. De F. **Ciência e pseudociência durante a pandemia de COVID-19.** O papel dos “intermediários do conhecimento” nas políticas dos governos estaduais no Brasil. 2021. IPEA. Centro de Pesquisa em Ciência, Tecnologia e Sociedade. Disponível em < https://www.ipea.gov.br/cts/pt/central-de-conteudo/artigos/artigos/298-ciencia-e-pseudociencia-durante-a-pandemia-de-covid-19>. Acesso em: 12 jan. 2023.

MORALES, J. O que é negacionismo e como ele apareceu ao longo da História. Entenda as origens dos movimentos de negação da ciência. **Guia do Estudante.** 2021. Disponível em:<https://guiadoestudante.abril.com.br/estudo/o-que-e-negacionismo-e-como-ele-apareceu-ao-longo-da-historia/>. Acesso em: 19 out. 2021.

MORAN, J. M. Como utilizar a internet na educação. **Revista Scielo Brasil.** Relatos de Experiência. Ci. Inf. 26 (2). Maio 1997. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-19651997000200006> Acesso em: 26 dez. 2022.

MORAN, J. M. **A educação que desejamos novos desafios e como chegar lá**. Campinas: Papirus, 2007.

MOREL, A. P. M. **Negacionismo da Covid-19 e educação popular em saúde: para além da necropolítica.** TES (Trabalho, Educação e Saude). Universidade Federal Fluminense, Faculdade de Educação, Departamento Sociedade, Educação e Conhecimento, Rio de Janeiro, Brasil. 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/tes/a/pnVbDRJBcdHy5K6NSc4X65f/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 12 set. 2023.

MORETTI, F. A.; DE OLIVEIRA, V. E.; DA SILVA, M. K. Acesso a informações de saúde na internet: uma questão de saúde pública? **Revista Scielo.** Artigos Originais. Rev. Assoc. Med. Bras. 58 (6), Dez. 2012. Universidade Federal de São Paulo. 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ramb/a/SGm5WjwfG6Hj5Bf5g8s6DRs/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 11 nov. 2022.

MORIN, E.**A cabeça bem-feita:** repensar a reforma, reformar o pensamento. Trad. Eloá Jacobina. 8ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

NARDI, R.; ALMEIDA, M. J. P. M. de. Formação da área de ensino de ciências: memórias de pesquisadores no Brasil. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências,** [S. l.], v. 4, n. 1, 2011. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4098>. Acesso em: 16 mar. 2021.

NAZARETH, R. T. Saúde e mídia social: As fake News que matam. **UNISANTA - law and social Science**, v. 7, p. 593-604, 2018.

NEIRA, M. G. Negacionismo científico no ensino de Educação Física. **Jornal da USP**. 2021. Disponível em: <https://jornal.usp.br/artigos/negacionismo- cientifico-no-ensino-de-educacao-fisica/>. Acesso em: 12 set. 2023.

OLIVEIRA, K.A.; AMARAL, M. A.; DOMINGOS, G. R. A Avaliação do uso de Objetos de Aprendizagem na Educação de Jovens e Adultos. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, n. 3, v. 19, p. 53-64, 2011.

OLIVEIRA, M. de F. A. **O uso das tecnologias da informação e da comunicação no ensino aprendizagem de biologia**. Maria de Fátima Aimone de Oliveira 2008. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2440-8.pdf > Acesso em 26 mar. 2022.

OLIVEIRA, A. S.; GOMES, P. O. Os limites da liberdade de expressão: fake news como ameaça a democracia. **Revista de Direitos e Garantias Fundamentais**, *[S. l.]*, v. 20, n. 2, p. 93–118, 2019. DOI: 10.18759/rdgf.v20i2.1645. Disponível em: <https://sisbib.emnuvens.com.br/direitosegarantias/article/view/1645>. Acesso em 25 nov. 2022.

OLIVEIRA, C. Galileu Galilei. **Info Escola**. Biografias. Ensino Superior em Comunicação.Universidade Metodista de São Paulo, 2010. Disponível em: <https://www.infoescola.com/biografias/galileu-galilei/>. Acesso em 12 jun. 2023.

O que é algoritmo e como ele é utilizado na internet? **Olhar Digital,** 2022. Disponível em: < https://olhardigital.com.br/2022/07/05/internet-e-redes-sociais/o-que-e-algoritmo/#:~:text=Na%20internet%2C%20os%20algoritmos%20s%C3%A3o,eficientes%20ou%20criar%20recomenda%C3%A7%C3%B5es%20personalizadas.>. Acesso em:19 out. 2022.

O´REILLY, T.; BATTELLE, J. **Web squared:** Web 2.0 five years on. 2009. Disponível em: <https://www.kimchristen.com/wp-content/uploads/2015/07/web2009_websquared-whitepaper.pdf>. Acesso em: 11 fev. 2022.

ORSI, C. Negacionismo, o livro. **Revista Questão de Ciência**. 26 de junho 2022. Disponível em: <https://www.revistaquestaodeciencia.com.br/2022/06/26/negacionismo-o-livro>. Acesso em: 12 set. 2022.

PALFREY, J.; GASSER, U. Nascidos na era digital: entendendo a primeira geração de nativos digitais. **Revista eletrônica de ciências da educação**. Campo Largo. v. 12, n. 2, jul. 2013. Disponível em: < https://www.periodicosibepes.org.br/index.php/reped/article/view/1177/821 >. Acesso em: 12 abr. 2022.

PASTERNAK, Natália. **A Ciência brasileira e a Síndrome de Cassandra**. TED xUSP: São Paulo, 2017. Disponível em:<https://www.youtube.com/watch?v=F3kUeDlP3Io >. Acesso em 04 Jan. 2021.

PAULA, L. T.; BLANCO, Y. A.; SILVA, T. R. S. Pós-verdade e fontes de informação: um estudo sobre fake news. **Revista Conhecimento em Ação**, Rio de Janeiro, v.2, n.1, jan./jun. 2018. Disponível em:

<https://revistas.ufrj.br/index.php/rca/article/view/16764/1122>. Acesso em: 11 jan. 2023.

PERINI, E. **Das fake news à terra plana:** pesquisador estuda 'epidemia' de ideias falsas que ameaçam o conhecimento e a democracia. [Entrevista concedida a] Marco Weissheimer. Sul 21, Porto Alegre, 27 nov. 2019. Disponível em: <https://cutt.ly/GPh4cPq>. Acesso em: 7 fev. 2022.

PILATI, R. **Ciência e pseudociência**: por que acreditamos naquilo que queremos acreditar? 1. ed. Alta da Lapa, São Paulo: contexto, 2018. p. 9-155.

PINTO, B. C. T.; SILVA, R. B. da.; MEDEIROS, R. C. de. As fake news influenciam o processo ensino e aprendizagem na educação de Ciências e Biologia?. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, *[S. l.]*, v. 15, n. 2, p. 1011–1030, 2022. DOI: 10.46667/renbio.v15i2.760. Disponível em: <https://renbio.org.br/index.php/sbenbio/article/view/760>. Acesso em: 15 ago. 2023.

PINTO, P. S. Condenação à morte de Giordano Bruno, em Roma. **RTP Ensina**. 2018. Disponível em: < https://ensina.rtp.pt/artigo/condenacao-a-morte-de-giordano-bruno-em-roma/>. Acesso em: 24 ago. 2023.

PITTIGLIANI, S. Negacionismo: o perigo do pensamento negacionista. **Telavita Blog**. 2020. Disponível em:<https://www.telavita.com.br/blog/negacionismo/> Acesso em: 21 nov.2022.

PIVA, F. **Negação da ciência e ações de Bolsonaro são responsáveis pelo descontrole da pandemia no Brasil**. 2021. Disponível em: <https://www.adunicamp.org.br/noticias/negacao-da-ciencia-e-acoes-de-bolsonaro-sao-responsaveis-pelo-descontrole-da-pandemia-no-brasil/>. Acesso em: 24 agos. 2023.

POPPER, K.R., 1959: **A Lógica da Pesquisa Científica**, Editora Cultrix, São Paulo, 1975 (tradução).

PORFÍRIO, F. O que é negacionismo? **Brasil Escola** (portal da internet), [s.l.], [2022]. Disponível em: < https://brasilescola.uol.com.br/o-que-e/o-que-e-sociologia/o-que-e-negacionismo.htm>. Acesso em 11 fev. 2022.

POZO, J. I.; CRESPO, M. A. G. **A aprendizagem e o ensino de ciências:** do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

PRADO, L. É preciso pensar criticamente. **Jornal da USP**. 07 de Agosto, 2021. Disponível em: <https://www.paulopes.com.br/2021/08/livro-explica-que-educacao-cientifica-e.html#.Y6xPjnbMLIU>. Acesso em: 21 dez. 2022.

PRODANOV, C. C; FREITAS, Ernani, C. de. **Metodologia do Trabalho Científico**: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2ª ed. Rio Grande do Sul: Universidade Feevale, 2013.

PUGLIESE, G. O. **Novo Ensino Médio**: Projetos Integradores: Ciências da Natureza

e suas tecnologias, Volume único, 1 ed. São Paulo: Scipione, 2020.

RAMALHO, M; ALMEIDA, C. **Ciência e Sociedade**. Edição de agosto de 2020. Disponível em: <http://www.museudavida.fiocruz.br/index.php/noticias/1510-ciencia-sociedade-edicao-de-agosto-de-2020>. Acesso em: 20 mar. 2022.

RAMALHO, B. L. et al. **Formar o professor, profissionalizar o ensino:** perspectivas e desafios. Porto Alegre: Sulina, 2003.

RAUH, J. Online education as a toll good: an examination of the South Carolina virtual school program. In: **Computers & Education**. v.57, n.2, p. 1583-1594, 2011.

RATHSAM, L. **Negacionismo na pandemia**: a virulência da ignorância. UNICAMP. 2021. Disponível em: <https://www.unicamp.br/unicamp/noticias/2021/04/14/negacionismo-na-pandemia-virulencia-da-ignorancia>. Acesso em: 12 set. 2023.

RECEPUTI, C. C. Currículo Narrativo: uma proposta de ensino crítico para enfrentar o negacionismo científico. **Balbúrdia: Revista de Divulgação Científica by Discentes do PIEC – USP**. 2021. Disponível em: < https://sites.usp.br/revistabalburdia/wp-content/uploads/sites/615/2021/09/Revista-BALBURDIA-num-3-set-_2021.pdf >. Acesso em: 02 nov. 2022.

RIBEIRO, B. C. M. S.; FRANCO, I. M.; SOARES, C. C. **Competência em informação:** as fake news no contexto da vacinação. V Encontro Regional dos Estudantes de Biblioteconomia, Belo Horizonte, novembro de 2018.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social:** métodos e técnicas/ Roberto Jarry Richardson. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

RIVED. **Rede Interativa Virtual de Educação.** Programa da Secretaria de Educação a Distância - SEED do MEC, 2010. Disponível em: < http://portal.mec.gov.br/ultimas-noticias/210-1448895310/7658-sp-436089229 >. Acesso em: 29 mar. 2022.

ROBSON, C. (1993). **Real World Research.** A Resource for Social Scientists and Practitioner Researchers. Blackwell Publishers Inc., Oxford: Blackwell, 1995, 510p.

ROCHA, M. L. da; AGUIAR, K. F. de. Pesquisa-intervenção e a produção de novas análises. **Psicologia, Ciência e Profissão**, v. 23, n. 4, p. 64-73, dez. 2003.

ROCHA. T. B. Fake news e os desafios da educação na contemporaneidade. Notícias**, Revista Docência e Cibercultura**, abril de 2020, online. ISSN: 2594-9004. Disponível em: < https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/re-doc/announcement/view/1070>. Acesso em: 24 out. 2022.

RODRIGUES, M. **Liberdade de expressão e fake news**. São Paulo, Junho, 2020. Disponível em: <https://www.migalhas.com.br/depeso/328874/liberdadede-expressao-e-fake-news>. Acesso: 1 de out 2022.

RODRIGUES, M. U. (Org.). **Análise de conteúdo em pesquisas qualitativas na área da educação matemática**. Curitiba, PR: Editora CRV, 2019.

RODRIGUES, R. Pseudociência: o que é que não pode ser considerado ciência? **Universo Racionalista.** Org. 2014. Disponível em: <https://universoracionalista.org/pseudociencia-o-que-e-que-nao-pode-ser-considerado-ciencia/> Acesso em: 23 set. 2022.

ROMANO, J *et al*. **As mídias, a reprodução dos discursos negacionista e científico e a reconfiguração política em curso.** Populismo e Crise. Brasil.Grupo de Pesquisa. 2020. Disponível em:<https://diplomatique.org.br/as-midias-a-reproducao-dos-discursos-negacionista-e-cientifico-e-a-reconfiguracao-politica-em-curso/>. Acesso em: 22 out. 2021.

ROQUE, T. Negacionismo no poder. Como fazer frente ao ceticismo que atinge a ciência e a política. **Revista Piauí.** Edição 161. Brasil. Fev.2020. Disponível em: <https://piaui.folha.uol.com.br/materia/o-negacionismo-no-poder/>. Acesso em: 22 out. 2021.

ROSSASI, L. B.; POLINARSKI, C. A. **Reflexões sobre metodologias para o ensino de biologia:** uma perspectiva a partir da prática docente. 2008. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/491-4.pdf>. Acesso em: 26 mar. 2022.

ROUSSO, Henry. **Le syndrome de Vichy** (1944-1987). Paris: Seuil, 1987.

ROUSSO, Henry. Foreword. In: GUDONIS, Marius; JONES, Benjamin T. (Eds.). **History in a Post-Truth World:** Theory and Praxis. New York: Routledge , 2020. pp.xiii-xv.

SAMPAIO, R. C. **Análise de conteúdo categorial: manual de aplicação** / Rafael Cardoso Sampaio, Diógenes Lycarião. Coleção Metodologias de Pesquisa) Inclui bibliografia ISBN: 978-65-87791-18-0 1. Brasília: Enap, 2021. 155 p. : il.

SANTOS, T. T. dos. As Fake News e o Ensino de Ciências e Biologia. **Educação Pública.** 25 set. 2018. Disponível em:<https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/18/19/as-fake-news-e-o-ensino- de-cincias-e-biologia>. Acesso em: 20 fev.2022.

SARLET, I. W. **As fake news e o STF:** ainda há o que fazer. 2020. Disponível em: <https://www.conjur.com.br/2020jun13/observatorioconstitucionalfakenewsstfainda.> Acesso em: 02 abr. 2021.

VILELA, L.; SELLES, E. É possível uma Educação em Ciências crítica em tempos de negacionismo científico?. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, *[S. l.]*, v. 37, n. 3, p. 1722–1747, 2020. DOI: 10.5007/2175-7941.2020v37n3p1722. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/74999> .Acesso em: 05 dez. 2022.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do Trabalho Científico**. 24ª ed. São Paulo: Cortez,

2016.

SIEBERT, S.; PEREIRA, I. V. A pós-verdade como acontecimento discursivo. **Linguagem em (Dis)curso – LemD**, Tubarão, SC, v. 20, n. 2, p. 239-249, maio/ago. 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1518-76322020000200239.> Acesso em: 25 abr. 2021.

SILVA, S. S.; BISPO, M. B. B. Enfrentamento ao negacionismo científico: atividades de extensão como ferramenta efetiva. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 7, e27911730057, 2022 (CC BY 4.0) | ISSN 2525-3409 | DOI: http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v11i7.30057. 2022. Disponível em: file:///C:/Users/USER/Downloads/30057-Article-342814-1-10-20220524.pdf. Acesso em: 02 Nov. 2023.

SILVA, L. M. S.; PINTO, B. C. T.; MORADO, C. N. Internet: impacto das fake news no processo de ensino e aprendizagem de biologia. **Revista Tecnologia e Sociedade**., Curitiba, v. 17, n. 48, p. 203-222, jul./set. 2021. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rts/article/view/11702>. Acesso em: 24 set. 2022.

SILVA, D. S. S. L.; DOS SANTOS, C. R.; DOS SANTOS, G. B.; ALVES, H. C.; DE OLIVEIRA, A. D. **Desafios Do Ensino De Biologia**. III CONEDU (Congresso Nacional de Educação). 2016. Disponível em: <https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2016/TRABALHO_EV056_MD1_SA4_ID12331_17082016222121.pdf> Acesso em: 12 jul. 2022.

SILVA, L. G.; DARUÍ, S. A origem do negacionismo científico e histórico no desenvolvimento humano. **Anais** da 15ª Mostra de Iniciação Científica Júnior. Revista URCAMP. 2021. Disponível em: <http://revista.urcamp.tche.br/index.php/congregaanaismicjr/article/view/4281>. Acesso em: 12 set. 2023.

SOUZA, K. DE J.; VALLE, M. G. DO. Alfabetização Midiática e Informacional: uma revisão sistemática da literatura. **Revista Pesquisa em Foco.** São Luís, vol. 26, n. 2, p. 109-122. Jul./Dez. 2021 ISSN: 2176-0136. Disponível em: <https://ppg.revistas.uema.br/index.php/PESQUISA_EM_FOCO/article/view/2725/1939> Acesso em: 13 dez. 2022.

SOUZA, L. O.; CEDRO, P. E. P.; MORBECK, L. L. B. Relevância da Pesquisa Científica para a Formação de Professores de Biologia e a Prática Docente. **Id OnLine Revista Multidisciplinar e de Psicologia**. v. 13, n. 45, 2019. Disponível em:< https://idonline.emnuvens.com.br/id/article/view/1726>. Acesso em: 23 ago. 2023.

STENHOUSE. **La investigación como base de La ensenanza**. Madrid: Ediciones Moratas, S. A., 1987.

TAKIMOTO, E. **Como dialogar com um negacionista**. 1ª ed. São Paulo: Livraria da Física, 2021.

TARDIF, M. **Saberes Docentes e Formação Profissional**. 15. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2013.

TEIXEIRA, N. Holocausto: a faceta máxima do antissemitismo. **Site Politize**. Disponível em:< https://www.politize.com.br/holocausto-como-foi/>. 2018. Acesso em: 27 abr. 2023.

TOFFOLI, J. A. D. **Fake news, Desinformação e Liberdade de Expressão.** 2019. Disponível em: <https://bibliotecadigital.tse.jus.br/xmlui/bitstream/handle/bdtse/7624/2019_toffoli_fake_news_desinformacao.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em 12 dez. 2022.

TOLEDO, K. Negacionismo científico: a produção política e cultural de desinformação. **Agência FAPESP**. 02, set. 2020. Disponível em: <https://agencia.fapesp.br/negacionismo-cientifico-a-producao-politica-e-cultural-de-desinformacao/34028/>. Acesso em: 29 jan. 2022.

TRAVERSO, E. **The New faces of Fascism:** Populism and the Far Right. London: New York: Verso, 2019.

UNESCO. **Alfabetização midiática e informacional**: currículo para formação de professores / Carolyn Wilson, Alton Grizzle, Ramon Tuazon, Kwame Akyempong e Chi-Kim Cheung. – Brasília: UNESCO, UFTM, 2013.

UNESCO. **Alfabetização midiática e informacional:** diretrizes para a formulação de políticas e estratégias/ Alton Grizzle, Penny Moore, Michael Dezuanni e outros. – Brasília: UNESCO, Cetic.br, 2016.

UNESP ABERTA. **Conhecimento ao seu alcance**. 2019. Universidade Estadual Paulista. Disponível em: <https://aberta.org.br/tag/unesp-aberta/>. Acesso em: 07 dez. 2020.

UNITED NATIONS. **Joint Declaration on 'Fake News', Disinformation and Propaganda.** Disponível em: < https://www.osce.org/fom/302796>. Acesso em: 10 nov.2022.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. **Escola do Futuro**. 2010. Disponível em: <https://www.futuro.usp.br/>. Acesso em: 07 dez. 2020.

VALE, J. M. F. **Educação científica e sociedade**. In NARDI, R. (org.). Questões atuais no ensino de ciências. São Paulo: Escrituras Editora, 1998.

VALIM, P.; AVELAR, A. De S. BEVERNAGE, B. Negacionismo: História, Historiografia e Perspectivas De Pesquisa. **Revista Brasileira de História**. São Paulo, vol. 41, nº 87, 2021. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1806-93472021v42n87-03>. Acesso em: 20 dez. 2022.

VASCONCELOS, S. D; LIMA, K. E. C. O professor de biologia em formação: reflexão com base no perfil socioeconômico e perspectivas de licenciados de uma universidade pública. **Ciência & Educação**. v.16,n.2,p.323-340,2010. Disponível em:

< https://www.redalyc.org/pdf/2510/251019497004.pdf >. Acesso em: 21 set. 2018.

VENTURA, M. M. O Estudo de Caso como Modalidade de Pesquisa. Pedagogia Médica. **Rev Socerj**. vol.20, nº 5: 383-386 setembro/outubro. 2007. Disponível em: <http://sociedades.cardiol.br/socerj/revista/2007_05/a2007_v20_n05_art10.pdf>. Acesso em: 02 jan. 2023.

VIANNA, J. A educação à distância, inclusão e mobilidade social. **Revista Científica Internacional**. Rio de Janeiro. Ano 2 - nº 05, p. 1-12, fev. 2009.

ZAMBERLAN, L. **Pesquisa em ciências sociais aplicada**. Ijuí: Unijuí, 2014.

APÊNDICES

APÊNDICE A - ROTEIRO DE ENTREVISTA

PROGRAMA: PPGEEB (Programa de Pós Graduação em Gestão de Ensino da Educação Básica) da UFMA (Universidade Federal do Maranhão)

MESTRANDA: MARCIA AMELIA GASPAR MATOS

TÍTULO DA PESQUISA: Combate ao negacionismo científico e às *fake news* na perspectiva de professores de Biologia na escola Centro Educa Mais Almirante Tamandaré.

OBJETIVO: Investigar as possibilidades de combate ao negacionismo científico e às *fake news* na perspectiva de professores de Biologia da Escola Centro Educa Mais Almirante Tamandaré da rede Estadual, com vistas a produzir um guia digital com propostas pedagógicas que contribua para o combate as inverdades e a negação da ciência no ambiente escolar e fora dele.

1. Qual é o seu nome completo e o seu e-mail?

2. Há quanto tempo você leciona no Ensino Médio?

3. Em qual(is) ano(s) você leciona atualmente na Escola Centro Educa Mais Almirante Tamandaré? 1º, 2º ou 3º?

4. Qual o seu maior nível de formação? Especialista, Mestrado ou Doutorado?

5. Você possui alguma outra graduação ou formação complementar além do curso de Licenciatura em Biologia? Em caso afirmativo, qual?

6. Quais as suas concepções acerca do negacionismo científico e das fake News? O que caracteriza, na sua opinião, cada uma?

7. Você já desenvolveu com seus alunos, nas aulas de Biologia, atividades

envolvendo combate ao negacionismo científico e às *fake news* (estratégias pedagógicas? (Em caso de resposta afirmativa, pode descrever como foi essa experiência e na sua opinião como essas formas de combate contribuíram na sua disciplina? Em caso de resposta negativa, pode explicar por que não?)Quais assuntos da Biologia você considera mais sujeitos a negacionismos e às fake news que são apresentados pelos alunos do ensino médio nesta escola?

8. Sobre os assuntos que você citou como mais sujeitos a negacionismos e às *fake news*, quais os maiores motivos deles estarem mais suscetíveis a desconfiança e a propagação de mentiras e para você, quais as formas mais eficazes de combater isso? Justifique.

9. Quais suas maiores dificuldades para incluir formas de combate ao negacionismo científico e às fake news em suas aulas de Biologia?

10. Em quais sites ou plataformas você costume buscar materiais para trabalhar os assuntos que mais são sujeitos ao negacionismo e as *fake news* com seus alunos? Por que você escolheu esses canais?

11. Você considera que a presença de formas de combater o negacionismo científico e às *fake news* nas aulas seja importante para o aprendizado dos alunos, no ensino médio, na disciplina de Biologia? Explique sua resposta.

12. Na sua percepção, quais as melhores formas de combater o negacionismo e às *fake news* na disciplina de Biologia?

13. Você combate de alguma forma o negacionismo científico e as fake News fora da sala de aula, como por exemplo, nos grupos de professores, amigos, familiares, etc.? Caso afirmativo, de que maneira você faz isso?

APÊNDICE B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO USADO PARA A PARTICIPAÇÃO NA ENTREVISTA

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, Marcia Amelia Gaspar Matos, discente do Programa de Pós-Graduação em Gestão de Ensino da Educação Básica (PPGEEB), com matrícula de número 2021107737, estou realizando uma pesquisa de mestrado intitulada “COMBATE AO NEGACIONISMO CIENTÍFICO E ÀS *FAKE NEWS* NA PERSPECTIVA DE PROFESSORES DE BIOLOGIA NA ESCOLA CENTRO EDUCA MAIS ALMIRANTE TAMANDARÉ”, cujo objetivo geral é “Investigar as possibilidades de combate ao negacionismo científico e às *fake news* na perspectiva de professores de Biologia da Escola Centro Educa Mais Almirante Tamandaré da rede Estadual, com vistas a produzir um guia digital com propostas pedagógicas que contribua para o combate as inverdades e a negação da ciência no ambiente escolar e fora dele.” A pesquisa conta com a orientação da Profª. Dra. Mariana Guelero do Valle, da Universidade Federal do Maranhão (UFMA). Sua participação nessa pesquisa é opcional, você pode não aceitar participar ou desistir em qualquer momento, sob qualquer condição, sem nenhuma penalização ou prejuízo em sua relação com a pesquisadora, com a UFMA ou qualquer outra instituição envolvida. Vale ressaltar que não há compensação financeira relacionada à sua participação, pois esta pesquisa será desenvolvida sem nenhum orçamento lucrativo.

A coleta de dados da pesquisa será feita por meio de uma entrevista. As perguntas serão relacionadas ao objeto da pesquisa. Os resultados serão utilizados, exclusivamente, para fins científicos, como divulgação em revistas e congressos, em que sua identidade será preservada.

Agradeço sua participação e me coloco à disposição para maiores esclarecimentos através do e-mail: marcia.matos@discente.ufma.br

Atenciosamente,

Marcia Amelia Gaspar Matos

(Discente do Programa de Pós-Graduação em Gestão de Ensino da Educação Básica - PPGEEB)

Obrigatório: Diante dos esclarecimentos prestados, declaro que entendi as condições de minha participação e concordo em participar voluntariamente da pesquisa

“COMBATE AO NEGACIONISMO CIENTÍFICO E AS FAKE NEWS NA PERSPECTIVA DE PROFESSORES DE BIOLOGIA NA ESCOLA CENTRO EDUCA MAIS ALMIRANTE TAMANDARÉ”.

Após ler o TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE) acima, você concorda em participar da pesquisa?

( ) Concordo em participar da pesquisa

( ) Não concordo em participar da pesquisa

_____

ASSINATURA DO (A) PARTIPANTE DA PESQUISA

APÊNDICE C - TRANSCRIÇÃO DAS ENTREVISTAS

Arquivo de áudio 1

Centro de Ensino Almirante Tamandaré.m4a

PARTICIPANTE (DC- 1)

Mestranda: Bom dia,

DC -1:

Bom dia.

Mestranda: Hoje é 16/12/2022, nós vamos dar início à entrevista da minha é pesquisa. Meu nome é Márcia e a minha pesquisa se intitula: Combate ao Negacionismo Científico e às Fake News na Perspectiva de Professores de Biologia na Escola Centro Educa Mais Almirante Tamandaré. Bem, nós vamos começar as perguntas, qualquer dúvida você pode perguntar, certo?

DC- 1:

Tudo bem.

Mestranda: Deixa-me ver se tá gravando, tá ótimo.

1) Qual é o seu nome completo e o seu e-mail?

DC- 1:

Meu nome completo é DC- 1 e o meu e-mail é ...

Mestranda:Certo, obrigada.

2) Há quanto tempo você leciona no ensino médio?

DC- 1:

12 anos.

Mestranda:

3) E em qual ou quais anos você leciona atualmente?

DC- 1:
Gente, é nessa escola, né?

Mestranda: Na Educa Mais Almirante Tamandaré, primeiro, segundo ou terceiro ano?

DC- 1:
Nessa escola, eu trabalho com segundo. Bom, primeiro e terceiro ano. Desculpa. É o primeiro e terceiro, primeiro e terceiro. Primeiro ano, eu trabalho com novo ensino médio, que são as pré -ifes e no terceiro ano, eu trabalho com Biologia.

Mestranda:
4) E qual é seu maior nível de formação, graduação,especialista,...?

DC- 1:
Eu sou especialista em Ciências Biológicas pela Uema.

Mestranda:
5) Você possui uma outra graduação ou formação complementar? Além do curso de licenciatura em Biologia? Quais?

DC- 1:
Não

Mestranda: Agora nós vamos começar a mesmas perguntas relacionadas com a com a pesquisa.
6) Quais são as suas concepções acerca do negacionismo científico e das fake news? E o que caracteriza, na sua opinião, cada uma? Eu vou repetir. Quais as suas concepções acerca do negacionismo científico e das fake news? E o que caracteriza, na sua opinião, cada uma?

DC- 1:
Bora lá? As fake news, elas são notícias que, obviamente, não tem caráter verdadeiro,

se espalham com facilidade hoje, em virtude da nossa tecnologia. Então, a gente tem muito mais facilidade para disseminar qualquer tipo de notícia. As fake news, elas podem ser notícias intencionais com um propósito específico. Quando você direciona a fake news ou ela pode ser fruto da falta de informação de alguém que propaga um pensamento. O negacionismo científico, por sua parte, eu acho que é uma, é um contexto mais complexo, porque nós vivemos em uma época em que quase tudo o que a gente tem é oriundo de processos científicos, não é? Então, quando a gente nega o processo científico, quando a gente nega a ciência, a gente está negando o que a gente vivencia no dia a dia. E existe o negacionismo científico da teoria e o da prática. Às vezes a pessoa diz que não é negacionista científica, mas não tem coragem de se vacinar porque não acredita na eficácia da vacina, assim, não acredita que a vacina vai, vai te proporcionar alguma coisa diferente do que é o propósito da vacina.

Mestranda:
7) Você já desenvolveu com seus alunos, nas aulas de biologia, atividades envolvendo o combate ao negacionismo científico e às fake news, tipo estratégicas, estratégias pedagógicas?

DC- 1:
Não, não. Nenhuma ação diretamente envolvida. A gente já trabalhou quando a gente tava trabalhando bioética. A gente investigou algumas notícias e a relação delas com a bioética, como foi o caso da cientista que editou geneticamente, a gente investigou essa notícia, mas não do ponto de vista de se era real ou não a notícia, mas a relação dela com a bioética.

Mestranda: Em caso de resposta negativa, você pode explicar porque não?

DC- 1:
Por que eu não utilizei o trabalho fake news com os meninos?

Mestranda: Sim, não fez atividades envolvendo esse combate ao negacionismo e as fake news?

DC- 1:
Na verdade, eu nunca desenvolvi nenhuma atividade específica porque eu sempre fiz pontuações dentro do meu momento de aula, então, assim, coletivamente, não. Mas no momento em que se manifestava uma tendência negacionista ou algo que disseminasse fake news, eu corrigia a informação e atestava o valor dos princípios científicos, né? Mas, em termos de atividades, coletivas, nenhuma. Só correções pontuais ao longo do processo pedagógico cotidiano.

Mestranda:
8) E quais assuntos da Biologia você considera mais sujeitos a negacionismo e as fake news que são apresentados pelos alunos do ensino médio nesta escola?

DC- 1:
Quais assuntos da biologia?

Mestranda: É que você considera mais sujeitos?

DC- 1:
Dentro do meu trabalho, eu percebi, eu percebi nas vacinas. É em alguns, em alguns conteúdos de evolução também os meninos têm o processo de negacionismo quanto as teorias evolucionistas e a ancestralidade. Eu percebi nesses 2 pontos. Imunologia, evolução.

Mestranda:
9) Sobre os assuntos que você citou como mais sujeitos a negacionismo e as fake news, quais os maiores motivos deles estarem mais suscetíveis a desconfiança e a propagação de mentiras? E, para você, quais as formas mais eficazes de combater isso? Eu queria que você justificasse.

DC- 1:
A maneira mais eficaz de combater isso é com esclarecimento científico. Eu Acredito que quando você está propensa a ser enganado por fake news é falta de conhecimento científico profundo. Então, no momento em que você oferece o conhecimento para essa pessoa, ela tem oportunidade de deixar a ignorância de lado

e junto com isso, não ser mais influenciada pelas fake news.

Mestranda:
10) E quais suas maiores dificuldades para incluir formas de combate ao negacionismo científico e as fake news em suas aulas de Biologia?

DC- 1:
Na verdade, a minha única dificuldade sobre isso é porque eu nunca inseri, nunca pensei sobre inserir isso dentro do processo. Eu sempre pensei isso como algo que se trabalha cotidianamente, pontualmente dentro da sala de aula, porque eu penso também que isso não pode ser uma coisa que eu trabalho aqui como uma eletiva, em um semestre eu esqueço, entendeu? Sim, eu acho que todas as vezes em que isso se manifesta dentro da minha aula, dentro do meu contexto, eu faço a pontuação. Eu faço a correção, eu faço esclarecimento.

Mestranda: E tem outras dificuldades além dessa?

DC- 1:
Não, não, porque assim a escola tem equipamentos para a gente trabalhar e ofertar esse material para os meninos, entendeu? Se precisar que alguma coisa seja impressa para trabalhar com ele, será. A gente consegue isso via escola. Na verdade, eu nunca percebi a necessidade de trabalhar dentro de um contexto mais amplo.

Mestranda: Em relação aos alunos, as dificuldades que você acha que pode encontrar, você tem alguma dificuldade relacionada com os alunos?

DC- 1:
A resistência deles os alunos, quando eles têm uma crença. Em geral, as vezes quando eu falei evolução e te falei em vacina, não é a crença evolutiva deles, a dificuldade deles de lidar com a evolução está vinculada à crença religiosa deles. Na maioria das vezes, a crença religiosa dele é limitante em relação ao conhecimento da evolução. Eles entenderam que evolução e religião são coisas que precisam dar dissociada e que, se Eu Acredito em um, eu estou impedido de acreditar na outra.

Então, a gente precisa fazer essa desconstrução em relação a evolução desse processo religioso e em relação à vacina, os meninos eles têm se alimentado muito dessas notícias virais do TikTok e às vezes também do que tem sido veiculado pelo WhatsApp. Essas notícias que não são realistas e eles têm sim um certo receio. Eles têm uma pequena resistência em relação a isso.

Mestranda:
11) E em quais sites ou plataformas você costuma buscar materiais para trabalhar esses assuntos que são mais sujeitos ao negacionismo e as fake news com seus alunos. E por que você escolheu esses canais?

DC- 1:
É, eu gosto de usar o site da Fiocruz, porque eu acredito que tem ciência fidedigna ali, não é? E é um site que qualquer momento que o meu aluno quiser acessar pelo celular é um acesso fácil, a linguagem deles também no site não é complexa, então, ela é uma linguagem de acessibilidade para o meu estudante. Eu acho que esse site é um site bom pra gente, fazer isso.

Mestranda:
12) E você considera que a presença de formas de combate, de combater o negacionismo e às fake news nas aulas seja importante para o aprendizado dos alunos no ensino médio na disciplina de Biologia? Poderia explicar sua resposta?

DC- 1:
Eu Acredito que ou dentro de um projeto que dure 2 meses, 1 ano ou no cotidiano, ali, cada momento da tua aula, quando tu tens processos de intervenção, que interrompem a circulação dessas notícias que interrompem a proliferação de notícias falsas ou que reafirma os princípios de funcionamento da ciência e a efetividade da ciência para a nossa vida, ela faz o estudante crescer, ela faz com que o estudante se torne mais autônomo, mais protagonista. A medida em que ele pensa sobre isso e que ele consegue produzir, criar uma opinião a partir daquilo que ele leu, daquilo que ele estudou, daquilo que ele ouviu, então, eu acho que tanto os processos que são mais longos como aqueles que são feitos pontualmente nos momentos de aula e que são fundamentais para o desenvolvimento dos estudantes, como pessoas críticas e

pessoas que futuramente serão atuantes dentro da sociedade.

Mestranda:
13) E na sua percepção, quais as melhores formas de combater o negacionismo e as fake news na disciplina de Biologia?

DC- 1:
Informação, sempre, agora a gente pode oferecer informação pelos estudantes de diversas formas. Eles hoje são muito voltados para as redes sociais, então, eles podem primeiro estudar alguma coisa e depois construir um site ou fazer um vídeo desde que essa informação ela faça com que depois ele produza algo a respeito disso. Eu acho que isso vai tornar para o estudante mais efetivo o processo de aprendizagem.

Mestranda:
14) E você combate de alguma forma o negacionismo científico e as fake news fora da sala de aula e como, por exemplo, nos grupos de professores, amigos, familiares? Caso afirmativo, de que maneira você faz isso?

DC- 1:
Eu costumo fazer pelo WhatsApp , nas conversas em família e o faço oferecendo os sites que tem alguma coisa real sobre aquilo. Então, assim, se tu lançou alguma notícia que é fake news, eu coloco lá no WhatsApp com uma notícia original sobre aquilo em um site confiável e falo com a pessoa no privado, digo, olha, essa informação aqui está errada e coloquei lá porque se por isso, inclusive aconteceu assim que começou o processo da covid, eles ficavam espalhando uma lista de alimentos que tinha lá o ph dos alimentos que matava os vírus e tinha lá um alimento que tinha um ph igual a 35. A escala de Ph vai de zero a 14, né? Aí quando mandaram aquela notícia, eu mandei um sitezinho simples de química dizendo, né? Falando seu ph até onde vai a escala. E aí, ponto, ei é que não existe alimento eficiente acima do 14, porque o ph vai de zero a 14. E aí falei com a pessoa no privado, ela diz assim: ô, desculpa é que eu olhei assim, combate a covid, nem li tudo direito. Eu só fiz mandar. Às vezes acontece muito, né? A fonte da nossa falta de informação a gente vê algo que parece interessante, não analisa, não reflete sobre aquilo e só encaminha e acaba

encaminhando algo que não é verdadeiro, algo que não tem um princípio científico efetivado.

Mestranda: Certo, CD- 1, eu queria agradecer a sua participação na minha pesquisa. Qualquer coisa eu estou à disposição. Eu te dei meu contato, a gente já tem o seu e muito obrigada.

CD- 1:
Eu que agradeço, estou à disposição.

Arquivo de áudio

Centro de Ensino Almirante Tamandaré 2.m4a

PARTICIPANTE (DC- 2)

Mestranda: Bom dia, DC- 2. Hoje, 16/12/2022, nós vamos iniciar a entrevista com a professora DC- 2 sobre o meu objeto de estudo do programa do PPGEEB. E o título da minha pesquisa é Combate ao Negacionismo Científico e às Fake News na Perspectiva de Professores de Biologia na Escola Centro Educa Mais Almirante Tamandaré.

1) Qual é o seu nome completo e o seu e-mail?

DC- 2: DC- 2

Mestranda: Certo, e o seu e-mail, você lembra?

DC- 2: É ...

Mestranda:

2) Certo, há quanto tempo você leciona no ensino médio?

DC- 2: 10 anos.

Mestranda:

3) Em qual ano ou quais anos leciona atualmente nesta escola Centro Educa Mais Almirante Tamandaré: primeiro segundo, terceiro ano?

DC- 2: Primeiro e terceiro. É porque tem as pré-ifes no primeiro ano.

Mestranda:

4) Qual o seu maior nível de formação? Graduada, especialista, mestrado, doutorado?

DC- 2: Eu sou graduada, só.

Mestranda:
5)Você possui alguma outra graduação ou formação complementar, além do curso de licenciatura em biologia?

DC- 2: Não, não.

Mestranda: É, agora nós vamos iniciar as perguntas relacionadas com o título do tema.
6) Quais as suas concepções acerca do negacionismo científico e das fake news? E o que caracteriza, na sua opinião, cada uma?

DC- 2: Repete aí que foi.

Mestranda: Quais as suas concepções acerca do negacionismo científico e das fake news? E o que caracteriza, na sua opinião, cada uma?

DC- 2:
As minhas concepções, assim é, que é um tema que tá, ultimamente está bastante, sendo bastante comentado, né? Nas mídias em geral e a gente procura sempre estar trazendo e comentando com os alunos para não estar e procurar checar as fontes dessas informações científicas pra saber realmente se tem algum fundo verdadeiro ou se é realmente uma fake news, se foi criado assim por leigos, ou se tem alguma base científica mesmo. Qual é a segunda?

Mestranda: A segunda é sobre negacionismo científico e fake news., assim o que você acha que seja negacionismo científico e fake news?

DC- 2:
Fake news é uma notícia falsa que é inventada, é pra causar algum tipo de prejuízo ou pra por alguém pra tirar algum tipo de vantagem, né, dessa notícia e o negacionismo científico é, na minha concepção, é justamente fake news que são criadas para negar uma coisa assim, teorias que já foram comprovadas cientificamente, Por leigos, que inventam certas coisas para, inventam as coisas para é obter algum tipo de vantagem para modificar as crenças das pessoas, né?

Mestranda:
7) E você já desenvolveu com seus alunos, nas aulas de Biologia, atividades envolvendo combate ao negacionismo científico e às fake news, tipo estratégicas, estratégias pedagógicas?

DC- 2:
Sim, a gente fala, né? Tá sempre falando, comentando sobre isso, para despertar a consciência dos meninos, sobre a existência, né? Desses fatos do negacionismo e também das fake news.

Mestranda: Em caso de resposta afirmativa, pode descrever como foi essa experiência, na sua opinião, como essas formas de combate contribuíram na sua disciplina?

DC- 2: As formas de combate, é?

Mestranda: É, em caso afirmativo, se você pode é, pode descrever como foi essa experiência? Na sua opinião, como essas formas de combate contribuíramna sua disciplina?

DC- 2:
Sim, a gente trabalha, trabalhou muito através de debates, né, com os meninos e eles dão a opinião deles e eu acho que contribuiu para despertar essa conscientização, né? Pra eles estarem sempre verificando as fontes dessas informações, se são de fontes científicas já estabelecidas, né? Ou se são notícias que circulam apenas pelas redes sociais.

Mestranda:
8) E quais os assuntos da Biologia você considera mais sujeitos ao negacionismo científico e as fake news que são apresentados pelos alunos do ensino médio nesta escola?

DC- 2:
Tem vários assuntos, mas quando a gente trabalha a parte do terceiro ano da teoria da evolução, surgem muitas, muitas dúvidas, muitos questionamentos, né? É eles, às vezes, as crenças limitantes é atrapalham no desenvolvimento do, da questão mesmo da teoria da evolução, tem muitas crenças religiosas, né? Muitos alunos que não aceitam, negam mesmo que exista a teoria da evolução e às vezes tem algumas discussões em sala de aula. E aí a gente tá sempre falando que são teorias que foram já estabelecidas, que tem evidências e pra não tá, sempre não tá acreditando em fake news, nessas coisas que circulam.

Mestranda:
9) E sobre os assuntos que você citou como mais sujeitos a negacionismo e as fake news, quais os maiores motivos deles estarem mais suscetíveis a desconfiança e a propagação de mentiras? E para você, quais as formas mais eficazes de combater isso? Justifica a sua resposta.

DC- 2: Repete, por favor.

Mestranda: É sobre esses assuntos que você citou como mais sujeitos a negacionismo e as fake news, quais os maiores motivos deles estarem mais suscetíveis a desconfiança e a propagação de mentiras? E para você, quais as formas mais eficazes de combater?

DC- 2:
Eu acho que eles estão suscetíveis, é mesmo, é pelo fato do pouco conhecimento, né, nessa área específica que eu citei que foi no caso da teoria da evolução. É o pouco conhecimento, às vezes tem a cultura, já que está bem enraizada, a cultura religiosa de vim já de uma família religiosa que não aceita, né? Certas, certos fatos científicos. E a forma de combater mesmo, é ter maior... maiores conhecimentos, estudar, ter maior conhecimento a respeito desses assuntos.

Mestranda:
10) Quais suas maiores dificuldades para incluir formas de combate ao negacionismo e as fake news em suas aulas de Biologia? As suas maiores dificuldades.

DC- 2: Deixa, eu estou processando.

Mestranda: Certo, não tem problema.

DC- 2:
A dificuldade está justamente nisso, né? Em conscientizar, não é? Conscientizar os meninos para estar evitando de fazer a propagação dessas notícias falsas e justamente procurar para que eles procurem ter maior conhecimento a respeito dessas, desses assuntos, dos fatos científicos.

Mestranda: É, e também tem dificuldade na escola de alguma maneira?

DC- 2:
Tem, tem dificuldade. É assim, a gente necessitava mais, assim de maiores recursos tecnológicos, uma internet que funcionasse mesmo para fazer um maior número de pesquisas, né? De trabalhar de maneira mais digital para demonstrar como que essas fake news elas podem circular e como que a gente pode pesquisar em revistas científicas, em fontes mesmo seguras sobre esses assuntos, a gente tem dificuldade de uma sala de informática e uma internet é que seja realmente efetiva para que os meninos possam ter acesso.

Mestranda:
11) Certo, e em quais sites ou plataformas você costuma buscar materiais para trabalhar os assuntos que mais são sujeitos a negacionismo e fake news com seus alunos, porque você escolheu esses canais?

DC- 2: Eu costumo pesquisar em revistas científicas mesmo, né? Como é, repete.

Mestranda: Quais sites ou plataformas você costuma buscar materiais para trabalhar os assuntos que mais são sujeitos ao negacionismo científico e as fake news com seus alunos e por que você escolheu esses canais?

DC- 2: É site de revista já estabelecidas, né? Que já tem mesmo essas, essa

credibilidade nesses, nesses assuntos.

Mestranda: Por causa da credibilidade?

DC- 2: Isso, a credibilidade.

Mestranda:
12) Você considera que a presença de formas de combater o negacionismo científico e às fake news nas aulas seja importante para o aprendizado dos alunos no ensino médio, na sua disciplina? Explique sua resposta.

DC- 2:
Com certeza é importante, porque eles devem associar, né, os conteúdos com, com coisas que são realmente verdadeiras, que fazem sentido não apenas com notícias falsas que circulam pelas redes.

Mestranda:
13) E na sua percepção, quais as melhores formas de combater o negacionismo científico e as fake news na disciplina de Biologia?

DC- 2:
As melhores formas é através do conhecimento, né, divulgação de como eu já falei, de artigos científicos comprovados. É isso.

Mestranda:
14) Você combate de alguma forma o negacionismo é científico e as fake news fora da sala de aula, como por exemplo, nos grupos de professores, amigos, familiares e, em caso afirmativo, de que maneira você faz isso?

DC- 2:
Sim, eu procuro combater. É toda vez que surge, colocam alguma notícia assim em algum grupo, alguma rede social a gente procura estar checando se é de fato verdadeiro ou não, principalmente, às vezes, surge uma notícia assim, muito sensacionalista, né? Uma notícia assim aí a gente procura tá checando a fonte, se é

de fato verdadeira ou não?

Mestranda: É aí você checa e como como você faz para combater?

DC- 2:
Para combater a gente diz, olha, não é bem assim, isso daí é fake news, vamos procurar checar as informações pra ver se é realmente assim que acontece antes de estar compartilhando e divulgando, né?
Mestranda: Certo, muito obrigada, DC-2. Eu agradeço pela sua participação na minha pesquisa.

Arquivo de áudio

Centro de Ensino Almirante Tamandaré 3.m4a

PARTICIPANTE (DC- 3)

Mestranda: Bom dia DC-3, nós vamos iniciar a entrevista. Hoje, 16/12/2022, a entrevista é gravada e vamos iniciar as perguntas.
1) Qual é o seu nome completo e o seu e-mail?

DC-3: DC-3, e o e-mail é ...

Mestranda:
2) Há quanto tempo você leciona no ensino médio?

DC-3: Há 31 anos.

Mestranda:
3) Em qual ou quais anos você leciona atualmente na escola Centro Educa Mais Almirante Tamandaré?

DC-3: Primeiro ano.

Mestranda: Só primeiro?

DC-3: Só primeiro.

Mestranda:
4) Qual o seu nível de formação?

DC-3: Doutorado em biotecnologia.

Mestranda:

5) Você possui alguma outra graduação ou formação complementar além do curso de licenciatura em biologia?

DC-3: Sim. Graduada em pedagogia e sou bacharel em medicina veterinária.

Mestranda:
6) Quais são as suas concepções acerca do negacionismo científico e das fake News, e, na sua opinião, o que caracteriza cada uma?

DC-3: A então assim, é negacionismo científico?

Mestranda: É.

DC-3: Eu entendi negocionismo.

Mestranda: É negacionismo científico e fake news.

DC-3:
Então, sim, bom. Esse termo negacionismo, para mim, né, é novo. Eu até fiquei aqui pensando, né meu Deus! Negacionismo vem de negação né, negação científica. Então assim, fake news. E eu me lembro muito aqui do caso da vacina, né? Então, eu atribuo para esse tempo de pandemia que a gente viveu e essa questão da vacina mesmo, né? De aceitação da vacinação e aceitação, que que é verdade, O que que É fake news, né? Nessa história toda da vacina da covid e a Gente, né? Então, assim, a gente tem relatos de pessoas próximas, tem relatos de pessoas que têm conhecimento biológico, conhecimento médico, e a gente tem um relato da ciência, tem relato dos pesquisadores, e eu assistir muitos debates na televisão naquele início que você ficava ali na quarentena dentro de casa, né? De vários médicos, então assim, a gente tem Correntes que negam e Correntes que afirmam, né? Então agora que você falou de negacionismo científico, não é? Eu entendo que o indivíduo que tem o conhecimento médico biológico E aí, você é, Sempre está aberto. Eu, por exemplo, eu gosto de estar ouvindo os 2 lados, de quem está a favor de quem está contra. E aí, baseado naquele conhecimento prévio que eu tenho, eu faço o meu julgamento próprio, né? Então, negacionismo ele acontece quando você tem

conhecimento prévio de determinados assunto e você é, conhece 2 Correntes, 2 vertentes, não é? Defendendo e você tira a sua concepção diante dos trabalhos que você já faz. Se você é pesquisador, também, se você já trabalhou naquela área, e daí você vai atrás de sites confiáveis, né? É aquelas pessoas que estão ali é com aquele discurso nas 2 Correntes, né? O que que essas pessoas têm de produção? Como essas pessoas são vistas no mundo científico e você vai lá e tira sua conclusão, então eu vejo que o negacionismo científico, ele só é validado para quem não consegue aceitar, se ele tiver conhecimento prévio, porque você não pode, é simplesmente é aceitar uma corrente que nega um trabalho, uma pesquisa, né? Baseado um que está na moda, porque muitos estão dizendo, porque uma TV, né? Ou um canal ou vários canais de televisão é, querem, de repente vender uma verdade, né? Ou vender uma mentira e você é seguir aquilo sem ir em busca, não é, de mais conhecimento de mais fundamentação que aquilo realmente de fato é ou não aquilo que estão vendendo para você.

Mestranda: E sobre as fake news, a sua concepção do que seja fake news?

DC-3:
A fake news justamente é isso, é você querer vender uma verdade que não é verdade. É você trazer pessoas, né? Mais pessoas para fazer parte de um grupo muito grande que vai propagar cada vez mais, né? Uma mentira? Entendeu? E isso é muito sério quando se trata do campo científico. Não é porque você pode induzir, por exemplo, as pessoas a um erro que pode trazer consequências para a qualidade de vida dela, para a saúde e tal para a própria vida da pessoa.

Mestranda:
7) DC-3, e você já desenvolveu com seus alunos nas áreas de biologia, atividades envolvendo o combate ao negacionismo científico e às fake news, estratégias pedagógicas?

DC-3:
Não, eu não desenvolvi, mas assim, nós temos um grupo aqui na escola, nós somos 4 professoras de biologia, então, a gente trabalha com alguns projetos, né? Também tem uma forma diversificada das escolas regulares. E a gente, essa forma que é

diversificada, são disciplinas diversificadas, então, por mais que eu não trabalho com meus alunos, quando a gente trabalha dessa forma diversificada, a gente pega várias séries e acaba que você pega alunos no primeiro segundo, terceiro ano, formando turmas para ser trabalhar esse tipo de assunto, acredito que eu nunca trabalhei, mas as meninas, é tem trabalhado e tem levado alunos meus para essa vertente, então eu acabo é me me colocando para outros projetos também da biologia, para a gente não ficar é trabalhando sempre os mesmos assuntos, as 4, né?

Mestranda: E em caso de resposta negativa explicar porque e já está explicando.

DC-3:
Por isso, é ficou para a gente não ficar as quatro trabalhando, então, a gente diversifica os assuntos. Quando eu sei, por exemplo, que você está trabalhando fake news, por exemplo, tem uma professora que que ela é muito, é em cima. Então, como tem alunos de. Várias, de várias É séries, eu deixo essa parte para a gente não ficar às 4 trabalhando a mesma coisa, né? Eu tenho uma, não tem? Nós temos 2 professoras que estão trazendo sempre assuntos muito atuais para essas discussões nas disciplinas diversificadas. Participar do programa da escola de tempo integral.

Mestranda: Entendi.
8) E quais assuntos da biologia você considera mais sujeitos a negacionismo e as fake news que são apresentados pelos alunos do ensino médio nessa escola?

DC-3:
São relacionadas às biotecnologias, a gente vê muito, não é só aqui na escola, a gente tem tipo os meninos trazem de fora, né? Das leituras que eles fazem é dos dos telejornais que eles assistem, né? É. É dos TikTok da vida, né? Que eles estão tendo todo ouvindo e outros outras redes sociais que esses meninos têm acesso. Então a gente vê lá muitas pessoas propagando mentiras, não é? E os meninos trazem e às vezes, quando você diz uma verdade na sala de aula, às vezes quando estou falando de vacina, né? E aí o menino vai, não professora, não é assim. Onde você viu isso? no TikTok. Você não, TikTok, aí eu tenho que falar com uma das minhas colegas de biologia, disse. Você está falando aquele assunto? Eu estava, então, quando você é aborda isso nas suas, nas tuas aulas, porque eu encontrei uma situação assim aí, né?

A gente vai, vai, vai desmistificando, entendeu? É para que o aluno não tem aquela leitura de TikTok?

Mestranda:
9) E CD-3 sobre os assuntos que você citou como mais sujeitos a negacionismo científico e as fake News, quais os maiores motivos deles estarem mais suscetíveis a desconfiança e a propagação de mentiras? E para você, quais as formas mais eficazes de combater isso? Eu queria que você justificasse.

DC-3:
Mais propenso, porque assim são meninos, hoje nós temos adolescentes que tenham acesso muito grande nas redes sociais. As redes sociais para eles é a Voz da Verdade. Nós, né? Eles olham com maior desconfiança. É, já não olham assim com tanta segurança, para eles é até mesmo, as vezes quando estão diante do material didático. Livro didático vem lá no livro didático, mas mesmo assim, na cabeça deles, ao conhecimento, hoje é atualizado o tempo todo. Então, eles acham que o livro de repente eles vão. Lá é com meninos. Que sabem olhar a edição dos livros? Professores, e aqui está ultrapassado. Há tem novidade, entendeu? Então, assim, só quem entende o processo de uma pesquisa científica e sabe que algumas pesquisas levam anos é que vai defender e dizer não, mas aqui está dentro da linha da pesquisa, não é isso que fulano está falando, ele é o quê? Ele é pesquisador, é, ele é só médico ou ele é pesquisador? Porque uma coisa é você ser o sujeito, né? O profissional que está aplicando o conhecimento de uma pesquisa, Uma coisa você ser um pesquisador. Então, a gente se defende algo porque faz parte da tua rotina de trabalho, mas não que você, pesquisador, e conhece a fundo, já fez pesquisa e, et cetera e tal, entendeu? Então, a gente tem esse, essa situação dos meninos hoje, né? E que ela vai continuar e o embate é muito grande entre o professor e o aluno, porque ele, o aluno, sempre está trazendo informações, mas nem todas as informações são verdadeiras. Nem todas as informações realmente passaram por um crivo, né? Ou passaram por uma bancada científica e tem respaldo dentro do meio científico, a informação não vem, a informação, ela não vem de um artigo, ela vem, a informação vem geralmente de, de um youtuber, por exemplo, há porque minha tia, porque o meu vizinho, porque é assim, as pessoas é brincam de de ciência.

Mestranda: E as formas mais eficazes de combater isso?

DC-3:
É falar a verdade, é, é você ir atrás de leituras realmente com fundamentação científica. Você ter acesso aos artigos, aos sites confiáveis, é você e necessário. É estar relacionado a questão de saúde ao ao mundo científico, né? Então, assim você, um caso adolescente, ele tem que procurar o professor. Nós somos realmente o canal que vai apontar e dizer olha, esses sites e esses são confiáveis, essas revistas e essas são confiáveis, você não pode confiar em youtubers, né? Você não pode confiar em tiktok, você não pode confiar em card de Instagram. Entendeu? Você não pode confiar numa leitura baseada em quê? Qual é a referência, então? A referência, hoje ela é muito importante e que tem que ser uma referência de nome e renome dentro do mundo científico.

Mestranda:
10) Certo, CD-3, e quais são as suas maiores dificuldades para incluir formas de combate ao negacionismo científico e as fake news em suas aulas de Biologia, suas maiores dificuldades em relação a isso?

DC-3:
Eu não tenho assim muita dificuldade. Os meninos, de modo geral, pela questão de sempre se sentir num processo de avaliação contínua e eles participam todas as professoras, eu acho que vão dizer isso pra ti, né? Eles são muito participativos, é você tem ali a sua corrente. No início da nossa conversa, a gente vê que a gente tem as Correntes, né? E aí eu. Eu, eu me pergunto muitas vezes, até que ponto de fato o aluno que está ouvindo e o que está fazendo O trabalho não é, se ele vai desconstruir aquela verdade que ele vê no TikTok, que ele vê no Instagram. Por mais que você trabalhe que você mostre as fundamentações e você mostra ali que você está trabalhando mesmo com dados, né? Do mundo científico, das publicações científicas. Então, assim tem publicações científicas, mas tem uma publicação da rede social. Até que ponto ele vai e achar que o que você está falando é correto? E o que está na rede social, não é correto? É, é aí a questão do aluno, é como o aluno ver, está entendendo? É como aluno ver, e eu e eu sempre. É, percebo que é o aluno. Ele naquele primeiro momento, né? Ele vai concordando contigo em tudo, porque ele se

sente avaliado, mas até que ponto e de fato, ele aceita a tua verdade com a verdade dos youtubers? Entendeu? Então assim a gente precisa ter trabalhos voltados, eu até fiz uma disciplina que que foi sobre pesquisa científica, a gente trabalhou alguns sites, né? Realmente sérios, né? Ensinou os meninos a pesquisarem, ensinou os meninos a construírem um trabalho científico, usando todas as etapas metodológicas. Então acho que se você começar a trabalhar nesse sentido e dos meninos terem acesso, não é? Não só você ter acesso. Mas se você levar os meninos pro laboratório de informática, como acessar esse site? Vamos fazer essa leitura. Fazia roda de conversa. O que que você achou? Entendeu? O trabalho. Olha, trazer uma informação que você considera fake news, com a informação que é real, ouvir a opinião dos meninos, vamos, vamos botar ele para o debate, eu acho. Que o debate é, muito importante, fundamentado, né? No que eles têm e do que nós temos.

Mestranda: São apenas essas dificuldades, não tem outras dificuldades?

DC-3:
Aqui na escola, né? É em questão de estrutura, estrutura. A gente tem a dificuldade de ter mais, é dispositivos tecnológicos para os meninos. Né? Nós temos escolas aí que que dá para os meninos, né? Os Ipads, Tablets, não é? Salas de informática com maiores quantidades de computador. Então, assim, o mais de uma sala de informática, isso é uma realidade de escola particular, mas na pública a gente tem essas dificuldades. Pesquisa, né? A gente, inicialmente no meio da pandemia, o governo distribuiu chips para os alunos. Né? E uma vez que a pandemia foi, né, né? Já sendo mais controlada. Com a vacina, os chips foram cancelados, então o acesso a pesquisa pela questão mesmo é social do aluno. É, nem todo mundo tem acesso a internet. É até que na escola nós temos dificuldade, sempre não usar nossa. Muitas vezes as coisas não saem, entendeu?

Mestranda:
11) Em quais sites ou plataformas você costuma buscar materiais para trabalhar os assuntos que são mais sujeitos a negacionismo e fake news com seus alunos e por que você escolheu esses sites, esses canais?

DC-3:
Eu procuro muito site relacionada a minha primeira área de formação, que é medicina veterinária. Então assim, eu procuro algumas revistas mesmo. Alguns papers, né? Que eu já costumo usar e até eu trago mesmo os artigos para os meninos. Então, as revistas que a gente tem ainda publicam que a gente vai lá pegar para fundamentar. Para referenciar nossas pesquisas, eu trago muitos artigos para os meninos e eles leem, né? E aí a gente sempre tá discutindo a respeito, né? De um assunto, de um modo geral, não só relacionado a fake news, mas tudo que tem um pouco de tecnologia eu vou buscar na atualidade que estão discutindo agora. Vamos ver se houve alguma mudança, Não é! Porque os meninos são muito atualizados, com mentiras ou com verdades, eles são muito atualizados.

Mestranda:
12) E você considera que a presença de formas de combater o negacionismo científico e as fake news nas aulas seja importante para o aprendizado dos seus alunos no ensino médio, na nossa disciplina. Explique sua resposta.

DC-3:
Sim, não só aqui, como na faculdade, porque nós não temos é... propagadores de fake news só no ensino da educação básica. Nós temos a propagação de fake news na educação superior, nós temos colegas nossos propagando fake news. Né? Então, assim, a gente, é a melhor forma de combater é justamente essa, trazendo conhecimento de trabalhos sérios, né? De pesquisadores sérios e de sites de sérios, ligado ao Ministério da saúde, por exemplo, né? Então, assim, você vê o que que você tem de produção nacional também, né? O que a gente tem na produção nacional, que que a gente tem lá na bio maninhos, por exemplo, quando se trata de vacina, que que a Fiocruz tá falando nas suas páginas? Né? Então, a gente tem do que pegar um uol da vida, entre uma UOL e a Fiocruz, é lógico que vou ficar com a Fiocruz. Eu não vou ficar com a UOL, então, assim, você tem enquanto educador, enquanto professor, você também tem que pensar dessa forma, porque se você trouxer a entrevista ou uma publicação da UOL que dispensa uma publicação de uma Fiocruz, né? Ou então do Ministério da saúde, então você não está ajudando, né? Você tem que ter cuidado também, não é?

Mestranda:
13) Na sua percepção, com as melhores formas de combater o negacionismo, e as fake news na disciplina de Biologia?

DC-3: É tendo acesso a essas bases de dados sérias.

Mestranda: Que você citou?

DC-3:
É, se não for, se não for assim, não tem como, é você deixar de lado as entrevistas, inclusive alguns médicos, né, que já estão na mídia, médicos de mídia, nós temos muito médicos, youtuber. Então aí reproduzindo muitas mentiras, então, assim é como eu te falei no início, uma coisa é você ser médico, né? Ali, do que tem uma rotina, né? Ele tá ali naquele dia a dia, aquele o pesquisador entendeu porque o médico, ele aplica a pesquisa e os médicos Youtuber, que eu entenda, tem um Monte de profissionais da área de saúde. Né? É o tempo todo na mídia e muitas vezes falando inverdades, né? Porque é, não vai procurar bases corretas, certo? Porque se baseia também em publicações, né? De sites ou então de mídias não confiáveis e que não faz parte do mundo científico.

Mestranda:
14) E você combate de alguma forma o negacionismo científico e as fake news fora da sala de aula, como por exemplo, nos grupos de professores, amigos, familiares? E caso afirmativo, de que maneira você faz isso?

DC-3:
Sim. Nas conversas, mesmo nas conversas informais, não é? E a gente tem, inclusive isso cria uma certa situação porque quando você é, tem um discurso diferente do discurso do seu colega, do seu familiar, isso quebra inclusive a sua relação com as pessoas, pois as pessoas não querem, hoje, é encontrar ninguém que diga que ela pensa dessa forma, e se você chega para dizer que isso não é assim que você tem que estudar, então vai lá, pesquisa, ver, as pessoas tem preguiça de pesquisar, tem preguiça de ler, entendeu? Então, as pessoas gostam de uma coisa muito curta, um texto muito curto ou um podcast. Sim, só uma informaçãozinha básica do que você

fazer uma leitura e ver como tudo começou, quais foram a metodologias usadas, né? Quais o resultado? Outros pesquisadores pesquisaram aquele ali, coisas que só quem faz ciência é faz, né não? Com muita, muita responsabilidade. Os outros, não, eles querem são as informações mais rápidas e fáceis, né? Os conceitos rapidinhos, você vai lá no Google e pega, do que você de fato ler um artigo científico. Entendeu? E aí, quando você fala assim é porque é você quer saber mais que os outros? Só você sabe, só você. Isso é porque ai, porque você se acha. É porque eu tenho. Há é a doutora da família, é a doutora Zinha da escola, você está entendendo? Então assim, só ela que sabe. Então, se você ainda diz que a pessoa olha: Pesquisa em tal lugar vai ler isso aqui, mas a pessoa, as pessoas hoje estão com preguiça, nós estamos com preguiça de ler, nós estamos com preguiça de ler e por conta disso estamos nos informando muito mal.

Mestranda: Foi muito boa a entrevista. E espero que a gente continue o trabalho.

CD-3: Depois volta aqui, sucesso, viu! Vai dar tudo certo.

Mestranda: Obrigada!

Arquivo de áudio

Centro de Ensino Almirante Tamandaré 4.m4a

PARTICIPANTE (DC- 4)

Mestranda: Bom dia, DC-4. Hoje, 16/12/2022 nós vamos iniciar a entrevista para a minha pesquisa.
1) Qual é o seu nome completo e o seu e-mail?

DC-4: DC-4 e o e-mail é ...

Mestranda:
2) Há quanto tempo você leciona no ensino médio?

DC-4: 10 anos

Mestranda:
3) E qual ou quais anos você leciona aqui na escola?

DC-4: Ano passado eu fiquei com terceiro ano, esse ano eu fiquei com o segundo ano e com o primeiro ano também. Primeiro e segundo.

Mestranda:
4) Qual é o seu maior nível de formação? É graduação, especialista, mestrado?

DC-4: Mestrado.

Mestranda:
5) Você possui alguma outra graduação ou formação complementar além do curso de licenciatura em biologia?

DC-4: Ainda não, só estou terminando outro curso que é na área da administração, mas ainda não concluí.

Mestranda: Certo, agora nós vamos iniciar as perguntas relacionadas ao tema.
6) Quais as suas concepções acerca do negacionismo científico e das fake news? O que caracteriza, na sua opinião, cada um?

DC-4: Bom negacionismo científico, a gente praticamente vê no dia a dia. Não é quando é, a questão relacionada ao incentivo à pesquisa, aos cursos de formação, dentre outros. E as fake news, elas estão aí a todo momento, que a gente tem, que nós somos profissionais da educação, nós temos, tem que estar é alertando todos os alunos pra que façam pesquisas em fontes seguranças, eu sempre falo não vão ler, não acreditem em tudo que vocês estão vendo na internet, vocês vão lá, eu peço um tema x pra pesquisar, não vão no primeiro site, Gente, olhem o site, entendeu? A gente recebe está falando isso.

Mestranda: E, é o que seriam as fake news o que seria o negacionismo científico?

DC-4: As fake news, né? São as notícias falsas, né que nos chegam acerca de um determinado tema, de um determinado outra situação, contexto e o negacionismo é, quando realmente, né, as pesquisas, elas não são abordadas de forma clara, né? Não tem incentivo, tanto no incentivo financeiro, como incentivo a nível de pessoal mesmo qualificado, principalmente, por exemplo, tem no ensino médio, trabalha como quer trabalhar com pesquisa científica, mas não tem assim uma formação, não tem uma coisa assim realmente relacionada a pesquisa científica, a gente teve várias formações, mas não tem tanta informação assim específica. Ainda tô no geral, o que eles fazem.

Mestranda:
7) E você já desenvolveu com seus alunos nas aulas de Biologia atividades envolvendo o combate ao negacionismo e as fake news, tipo estratégias pedagógicas?

DC-4: Sim, sim, com certeza.

Mestranda: E é em caso afirmativo, você pode descrever como foi essa experiência? Na sua opinião, como essas formas de combate contribuíram na sua disciplina?

DC-4: Como foi? Não, foi mostrando assim, eles trazem vídeos que eram repassados no WhatsApp sobre determinado tempo, a professora, esse aqui e tal. Tal, tal aí, pois me mandem o vídeo, analisava o vídeo junto com eles. Olha, essa aqui é notícia falsa, essa doença não é causada por esse parasita x ou essa doença não tem esse sintoma e assim a gente fazia e assim eu trabalhava com eles essa questão. Análise de vídeos, tá, análise de vídeos.

Mestranda: Sim, e na sua opinião, essas formas de combate contribuíram na sua disciplina?

DC-4: Com certeza.

Mestranda:
8) Quais os assuntos da Biologia você considera mais sujeitos a negacionismo e as fake news e que são apresentados pelos alunos no ensino médio, nessa escola?

DC-4: Não tem como eu dizer, são, são muitos, são muitos.

Mestranda: Assim, para citar alguns, da disciplina de biologia que são mais sujeitos, que eles falam mais, que eles falam mais sobre, que tem alguma coisa a ver com a negação da ciência e as fake news?

DC-4: Tem a questão, né? De, de assuntos relacionado a microbiologia, parasitologia, tá, a virologia, isso aí principalmente com essa questão de pandemia aí, é o que mais a gente trabalhou.

Mestranda:
9) É, e sobre os assuntos que você citou como mais sujeitos ao negacionismo e as

fake news, quais os maiores motivos deles estarem mais suscetíveis a desconfiança e a propagação de mentiras e para você quais as formas mais eficazes de combater isso? Aí eu queria que você justificasse.

DC-4: É fazendo um trabalho de conscientização mesmo dos alunos, não deixar livre, entendeu? É isso aí, eu vou fazer uma pesquisa tal e aí deixar. Entendeu? É é mesmo, é, é um trabalho de conscientização em sala de aula. Fazer as correções das atividades, pedir a fonte, isso é muito importante. Eu sempre peço a fonte, porque é preciso pesquisar isso aí.

Mestranda: É, e quais os maiores motivos de desses assuntos serem mais suscetíveis ao negacionismo e as fake news?

DC-4: Ok, por questões da mídia, são, são assuntos que a gente sabe que é problema de saúde pública, que eles veem mais, eles escutam, entendeu? É escutam mais por aí, falar ele aí. Por isso é o que mais se estão assistindo vendo na mídia no momento.

Mestranda:
10) E quais suas maiores dificuldades para incluir formas de combate ao negacionismo científico e as fake news em suas aulas de biologia?

DC-4: Falta de material porque muitas vezes não tem internet na escola. Aí eu quero mostrar um vídeo ou mostrar alguma coisa, aí não tem, aí eu digo, gente vumbora ler esse artigo tal que saiu sobre isso, isso aqui quando, quando vai para uma revista que aprovado, tem um artigo aqui, aí tem embasamento. Isso aqui já foi comprovado, bora lá, professora não tem internet e tal, porque eles tinham no tempo da pandemia, eles tinham chip, né? Que o governo pagava planos para acessar a internet, como as aulas voltaram presencial, e eles parecem com cortaram nesse chip aí, desse plano que eu achei muito errado, porque não é porque as aulas voltaram presenciais que diz ninguém vai você precisar de internet na escola. Falta de de internet mesmo.

Mestranda:
11) E em quais sites ou plataforma você costuma buscar materiais para trabalhar os assuntos que mais são sujeitos ao negacionismo e as fake news com seus alunos? E

por que você escolheu esses canais ou sites?

DC-4: Scielo, mas eu uso Scielo, porque eu acho sério, coisa séria para abordar algum tema.

Mestranda: Porque você acha que é sério, por isso?

DC-4: É

Mestranda:
12) Você considera que a presença de formas de combater o negacionismo científico e as fake news nas aulas seja importante para o aprendizado dos alunos no ensino médio, na sua disciplina? Explique sua resposta.

DC-4: Sim, com certeza.

Mestranda: Por que?

DC-4: Porque eles vão aprender de forma correta, eles não vão, é ser aquelas pessoas alienadas, entendeu? A gente está quanto nós, professor, nós temos sempre que estar fazendo esse trabalho de conscientização.

Mestranda:
13) E na sua percepção, quais são as melhores formas de combater o negacionismo e as fake news na disciplina de Biologia?

DC-4: As melhores formas é trabalhando a questão da conscientização, trabalhar a questão dos vídeos, trabalhando a questão de artigo, de pesquisa, mostrar as pesquisas que já foram feitas. É isso aí.

Mestranda:
14) E você combate de alguma forma o negacionismo científico e as fake news fora da sala de aula, como por exemplo, em grupos de professores, amigos, família? Em caso afirmativo, de que maneira você faz isso?

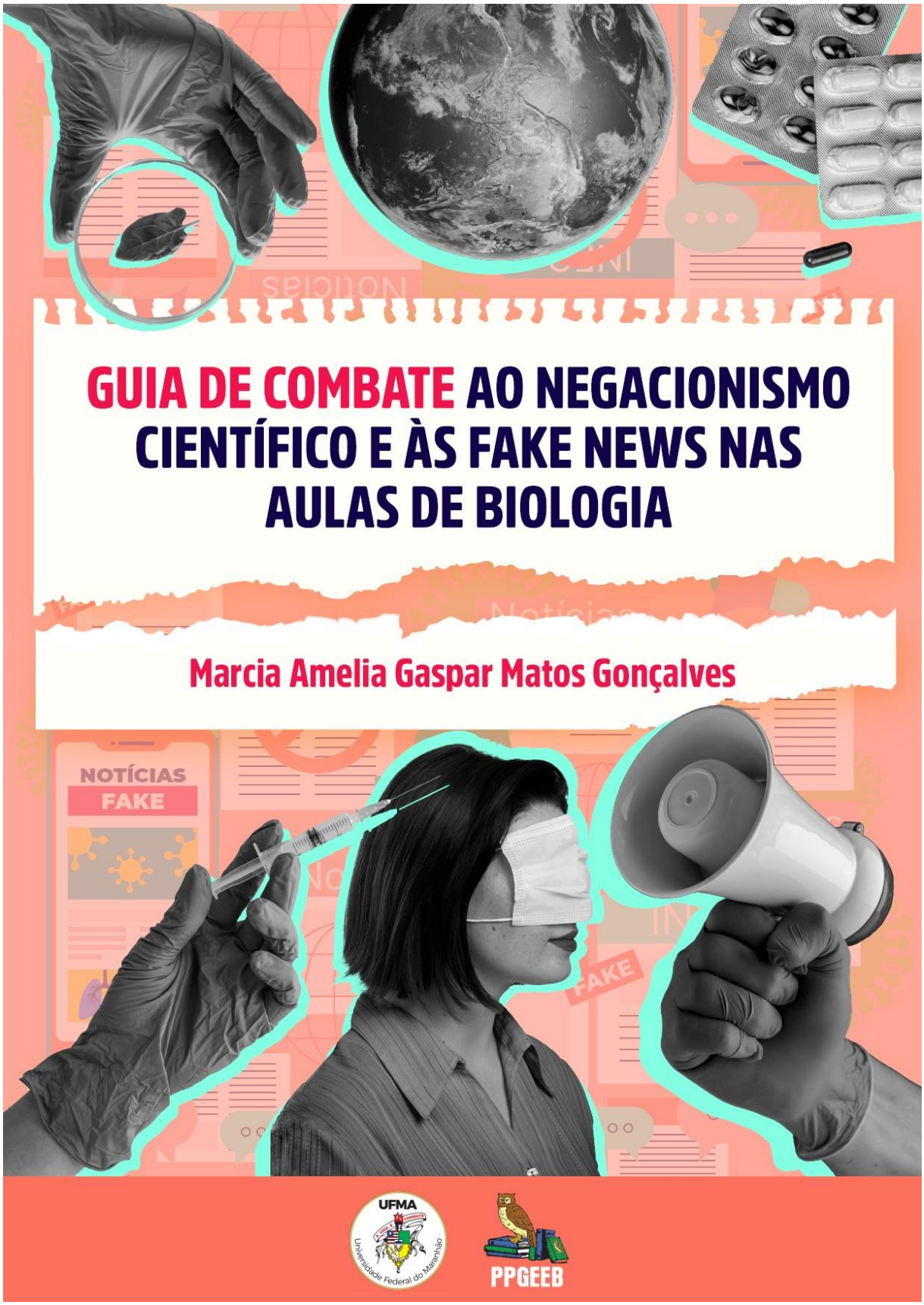
DC-4: Sim eu sempre faço, aí o vídeo falando sobre tal tema, aí eu falo: não, gente, isso é fake news e tal. E eu sempre procuro conscientizar, não só na sala de aula, mas fora da sala de aula, amigos, parentes, vizinhos, etc.

Mestranda: Só falando, tem outra maneira que você faz?

DC-4: Às vezes eu mostro algum outro vídeo que vai derrubar aquela ideia, né? Aquela primeira ideia, disso. Olha, não é assim assim, tal, tal, porque às vezes eu só falando também tem pessoas, dependendo do que a gente está falando, ele não acredita, então que eu vou lá e mostro. Minha mãe é assim, eu digo: mãe, não acredita nisso, não muito que isso não ai, ai eu vou lá e mostro, aí não, não, não é verdade isso. É, saiu uma vez uma pesquisa seguinte, consumir carne suína e aquela gordura de carne suína é boa para isso, não sei o que, aí eu disse, mãe não faz isso não, isso é fake News, a senhora vai gastar é dinheiro, já tem o seu colesterol, tem problema de colesterol, triglicerídeos, né? A gordura de origem animal é pior que a de vegetal e extrair a gordura animal vai ser pior, compra esse desse óleo de soja. Extrair a gordura animal é sempre pior. E aí vou lá e mostro, não é assim, assim, assado pra por alguma coisa, pra mostrar pra ela printar na internet, pra ela ver realmente é assim que a gente faz para mudar a opinião muitas vezes.

Mestranda: Certo, obrigada, DC-4. Estou muito agradecida pela sua participação.

APÊNDICE D – Guia de Combate ao Negacionismo Científico e às Fake News nas Aulas de Biologia



MARCIA AMELIA GASPAR MATOS GONÇALVES

GUIA DE COMBATE AO NEGACIONISMO CIENTÍFICO E ÀS FAKE NEWS NAS AULAS DE BIOLOGIA

São Luís
2023

PPGEEB

Licença Creative Commons – Atribuição – Não Comercial – Compartilhada, podendo a obra ser remixada, adaptada e servir para criação de obras derivadas, desde que com fins não comerciais, que seja atribuído crédito ao autor e que as obras derivadas sejam licenciadas sob a mesma licença.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO

Reitor
Natalino Salgado Filho

Agencia de Inovação, Empreendedorismo, Pesquisa, Pós Graduação e Internacionalização
Fernando Carvalho Silva

Coordenação do Programa de Pós Graduação em Gestão de Ensino da Educação Básica
Profª Dra. Vanja Maria Dominices Coutinho Fernandes

Autora do produto educacional
Marcia Amelia Gaspar Matos Gonçalves

Orientadora do produto educacional
Profª Dra. Mariana Guelero do Valle

Projeto Gráfico e diagramação
Stefanne Carla Carvalho Portela

Este guia foi desenhado utilizando imagens e ilustrações disponibilizadas gratuitamente na plataforma FREEPIK.

APRESENTAÇÃO



O **Guia de Combate ao Negacionismo Científico e às Fake News** foi elaborado para vocês professores (as) terem uma proposta pedagógica de enfrentamento à negação da ciência e às mentiras relacionadas aos assuntos da Biologia. Ele foi construído com uma linguagem simples e com um conteúdo direcionado para que, de posse das informações nele contidas, você leve até aos seus alunos conhecimentos que podem ajudar nesse combate.

Nesse sentido, professor (a), este guia digital poderá ser utilizado de diversas formas, de acordo com a sua necessidade e sua realidade em sala de aula, sendo assim você terá a liberdade de usá-lo de acordo com seu contexto. Para tanto, construímos um caminho de conhecimento sobre o negacionismo científico e as fake news, como trabalhar com essas temáticas, mostramos os principais assuntos da Biologia sujeitos a sofrer com a negação da ciência e as fake news, bem como apresentamos dicas, materiais complementares, como documentários, vídeos, dentre outros na intenção de tornar o combate ao negacionismo científico e às fake news mais fácil, acessível e significativo para você professor e professora, pois assim podemos promover o pensamento crítico dos alunos a ponto de perceber as inverdades propositais que são propagadas para deslegitimar o estudo da Biologia e confundir o que diz a ciência. Isso tudo de maneira leve e prazerosa.

Sinta-se à vontade para fazer uso deste guia da melhor forma e em conformidade com a sua necessidade. E como Anne Longfield, Comissária da Infância no Reino Unido, parafraseou:

"Dê as crianças e aos jovens resiliência, informação e poder, oferecendo assim a eles a internet como um lugar em que podem ser cidadãos, e não apenas usuários."

Esperamos que este material seja um grande aliado seu, professor (a).

Vamos em frente?

Marcia Amelia Gaspar Matos Gonçalves



SUMÁRIO

INTRODUÇÃO 07

1 NEGACIONISMO CIENTÍFICO E FAKE NEWS 09

1.1 Nenhum desses fenômenos é novo na história 09

1.2 O que é negacionismo científico? 10

1.3 E as fake news? 11

2 COMO IDENTIFICAR A NEGAÇÃO DA CIÊNCIA E AS FAKE NEWS? 12

2.1 Identificando a negação da ciência 13

2.2 Identificando as fake news 16

3 COMO TRABALHAR NEGACIONISMO CIENTÍFICO E FAKE NEWS NAS AULAS DE BIOLOGIA 19

3.1 Principais assuntos sujeitos ao negacionismo científico e as fake news nas aulas de Biologia 21

3.2 Como trabalhar para combater a negação da ciência e as fake news 22

4 A IMPORTÂNCIA DA ALFABETIZAÇÃO MIDIÁTICA E INFORMACIONAL (AMI) NA ESCOLA 40

5 MATERIAIS COMPLEMENTARES..... 42

5.1 Algumas dicas 42

5.2 Sites de checagem 45

5.3 Vídeos explicativos 48

5.4 Documentários e filmes 51

5.5 Sugestões de atividades 55

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS 57

REFERÊNCIAS 58

SOBRE A AUTORA 63

AGRADECIMENTOS 64

INTRODUÇÃO



A era em que vivemos é de intensa informações, tanto na rapidez que elas são propagadas, quanto na facilidade de obtê-las. Nessa perspectiva precisamos refletir sobre a importância de formar pessoas que tenham consciência de que as notícias que recebem precisam ser submetidas a averiguações, questionamentos e avaliações, sendo que a leitura de maneira crítica e reflexiva se faz necessária.

Este **Guia** é uma ferramenta muito interessante para vocês, educadores da disciplina de Biologia, utilizarem na preparação dos seus estudantes no sentido de desenvolver e aprofundar o relacionamento com a tecnologia e os dados obtidos através dela para que estes sejam mais responsáveis nas análises das informações que recebem, principalmente as científicas e consequentemente contribuir para uma sociedade conectada, questionadora e consciente dos seus direitos e deveres como cidadãos críticos.



A hora é agora! Não podemos mais estar na sala de aula sem ter a preocupação de combater o negacionismo científico e às fake news nos assuntos da nossa disciplina. Nesse sentido, este **Guia** é um forte aliado para você, professor (a), utilizar e trabalhar as formas de combater as desinformações e mentiras acerca dos assuntos da Biologia sem embasamento científico e aliado à várias questões que são de interesse de determinados grupos.

Educar é o caminho! A construção da nossa cidadania se faz com a educação, com o saber e com o entender a liberdade de todos e todas, mas essa liberdade não pode ferir os preceitos do respeito a ciência, às diferenças e a verdade.

Nesse sentido, este material é resultado de um trabalho intenso e árduo, mas muito significativo para alcançarmos os nossos objetivos.

Ele é dividido em seções que vão desde o entendimento sobre negacionismo científico e fake news, passando pelo conhecimento de como identificar e se empenhar nesse combate, bem como mostra estratégias pedagógicas para este fim.

Que este **Guia** seja aproveitado por vocês, professores (as), para que essa investida se faça de forma simples, cotidiana e sempre que for necessária, para que a formação dos estudantes seja direcionada para o desenvolvimento de habilidades para a leitura reflexiva, responsável e crítica na intenção de se tornarem pessoas emancipadas politica e socialmente em seus ambientes.

A construção deste material foi a partir da dissertação "Combate ao negacionismo científico e às fake news na perspectiva de professores de Biologia na Escola Centro Educa Mais Almirante Tamandaré apresentada ao PPGEEB - UFMA (Programa de Pós-Graduação em Gestão de Ensino da Educação Básica da Universidade Federal do Maranhão), tendo como orientadora a Profª Drª Mariana Guelero do Valle.

Convém destacar que este **Guia de Combate ao Negacionismo Científico e às Fake News** não está fechado e pronto, ele é dinâmico e se adequa a várias realidades, podendo ser utilizado de diversas formas. Possui uma seção de materiais complementares para que os estudantes tenham uma educação direcionada ao momento atual, no qual as informações estão a todo favor e nem sempre são verdadeiras e, por isso, eles têm o direito de serem educados para alcançar uma relação de enfrentamento e de entender a diferença entre opiniões e fatos, descartando qualquer tipo de desinformação, principalmente o negacionismo científico e as fake news, que são os objetivos deste **Guia**.



1. NEGACIONISMO CIENTÍFICO E AS FAKE NEWS

NENHUM DESSES FENÔMENOS É NOVO NA HISTÓRIA!

"As fake news se tornaram frequentes e incorporadas ao cotidiano. O negacionismo tem sido empregado como recurso para evidenciar temas que chamem atenção da opinião pública ao mesmo tempo que minimiza outros para servir a interesses políticos." (Ferrari; Boarini, 2020, p. 39)

O negacionismo, conforme Naquet (apud Caldeira Neto, 2009), tomou vulto logo após a Segunda Guerra Mundial (1939-1945), quando, inicialmente, tentou relativizar o número de vítimas decorrentes das práticas do Holocausto. A negação do fato em si veio somente depois, com a negativa da existência das câmaras de gás (Caldeira Neto, 2009).

Segundo Ferrari (2018), desde o Império Romano, notícias falsas ou com intuito de gerar conflito e confusão são disseminadas e que, hoje, a mentira está tomando conta de tudo, que se transformou numa vertente da desinformação.



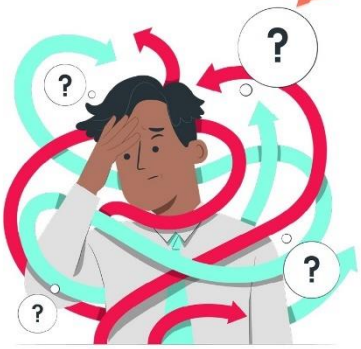
Ferrari (2018) defende a educação como a melhor arma contra a prática das notícias falsas e da desinformação, porque somente ela poderá "construir um exército de checadores". Para desenvolver este estímulo de buscar e checar a veracidade de um fato, há que se trabalhar o pensamento crítico das pessoas. É esse tipo de pensamento que funcionará como antídoto para a identificação de teorias conspiratórias e negacionistas, conforme acreditam Cook et al. (2020).



O QUE É NEGACIONISMO CIENTÍFICO?

ALGUNS CONCEITOS

O negacionismo – com toda sua carga de obscurantismo, arrogância e ignorância -



[...] é a tendência de negar aquilo que é real como estratégia de escapar de uma realidade incômoda ou inconveniente para um indivíduo, um grupo de pessoas ou um setor da sociedade, incluindo governos. (Caruso; Marques, 2021, p. 1)

"Negacionismo é o ato de negar um fato ou conjunto de fatos normalmente aceitos por meio de convenções científicas e acadêmicas" (Porfírio, 2023, p. 1)



[...] em razão de uma postura mais vinculada à experiência sensorial imediata ou à simples crença, bem como pelo desconforto em relação à realidade. Basicamente, a mente negacionista não quer acreditar em algo por ser desconfortável ou se recusa a acreditar por não saber diferenciar o conhecimento científico racional do conhecimento de senso comum, acreditando que as experiências pessoais constituem toda a verdade possível (Porfírio, 2023, p. 1).

Fonte: https://cienciahoje.org.br/artigo/noticias-falsas-na-ciencia

Notícias INFO FAKE

Acesse: https://brasilescola.uol.com.br/autor/francisco-porfirio/151



E AS FAKE NEWS?

ALGUNS CONCEITOS



Fakenews, definidas por Allcott e Gentzkow (2017) como sendo aquelas notícias intencionalmente falsas criadas e espalhadas com a intenção de enganar.

Conforme mostra Burston (2018), o principal intuito das fake news não é outro senão fazer com que seus conteúdos pareçam ser legítimos, desde a maneira como as informações são transmitidas até a estruturação e nome do domínio dos sites.

As fake news são informações fabricadas e não verdadeiras que imitam a forma do conteúdo da mídia de notícias. São criadas para enganar a população e atacar alguém ou algum assunto (Escolas exponenciais, 2021).



As notícias falsas não respeitam os fatos, a ciência, tampouco os sentimentos ou a segurança das pessoas. Até mesmo durante a pandemia da Covid-19, mentiras desumanas como fotos de caixões carregados apenas com pedras, falsos remédios e teorias conspiratórias que alimentavam discursos de ódio circulavam pelas redes sociais. O advento das fake news colocou um imenso ponto de interrogação entre os seres humanos e a busca pela informação confiável. (Aidar; Alves, 2020)



Acesse: https://brasilescola.uol.com.br/autor/francisco-porfirio/151

2. COMO IDENTIFICAR A NEGAÇÃO DA CIÊNCIA E AS FAKE NEWS?



Fique atento às informações e desconfie!!!

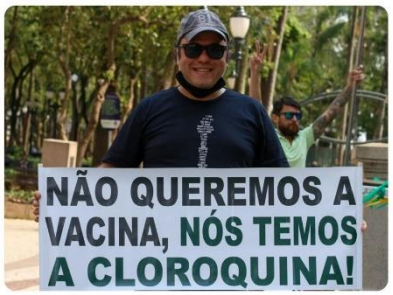


UM MUNDO CHEIO DE INFORMAÇÕES

Na atual conjuntura, a circulação de discursos não é de exclusividade da mídia jornalística ou dos meios oficiais de divulgação científica, pois os próprios usuários das redes sociais "curtem" as mais diversas informações e compartilham-nas com os mais diversos públicos. E esse território virtual se manifesta repleto de disputas discursivas entre o real e a ficção (Gomes; Penna; Arroio, 2020).

A RAPIDEZ DAS INFORMAÇÕES

Na contemporaneidade, a quantidade de informações disponíveis nos meios de comunicação aumentou de forma alastrante nos últimos dez anos, devido à explosão informacional "em que a informação se prolifera e circula em uma quantidade e velocidade vultosas" (Brisola; Romeiro, 2018, p.3).



Manifestantes pró- cloroquina e contra a vacina no Dia da Independência em Curitiba (Foto: Eduardo Matysiak/Futura Press)



CRISE INFORMACIONAL

A necessidade de informação, bem como a urgência em noticiar um fato em primeira mão, tem levado as mídias, especialmente as digitais, para o que podemos chamar de Crise Informacional, termo cunhado ainda na virada do milênio (Castro; Ribeiro, 1997).

SOCIEDADE DA PROLIFERAÇÃO

Estamos numa sociedade da proliferação, do que continua a crescer sem poder ser medido por seus próprios fins. (Baudrillard, 1992) ... produz-se uma grande e constante quantidade de informação que o próprio indivíduo parece não dar conta de interpretar e refletir sobre a carga informacional que recebe diariamente (Ripoll; Matos, 2017).



IDENTIFICANDO A NEGAÇÃO DA CIÊNCIA

Professor (a), diga ao seu aluno (a) que "Negacionistas científicos" não estão longe, mas essas pessoas que rejeitam conceitos provados pela ciência – muitas vezes há séculos – estão mais próximas do que imaginamos (Cardoso, 2020). De acordo com o autor, podem ser amigos, no grupo de WhatsApp da família e até mesmo entre autoridades, eles se fazem cada vez mais presentes em nosso dia a dia. Afinal, é possível estabelecer um diálogo saudável com quem prefere fechar os olhos para o que é seguro em detrimento de ideologias pessoais e conspiracionistas?

V — verdadeira
A informação está correta, dentro de contexto e não apresenta nenhum juízo de valor ou opinião

V — verdadeira, mas
A informação está correta, mas está fora de contexto ou apresenta detalhes mal explicados ou insustentáveis

E — exagerada
A informação está incorreta por um exagero nos dados, seja por aumento nos números ou pela presença de juízo de valor

E — enganosa
A informação parece estar correta, mas é manipulada. Pode estar fora de contexto ou incompleta

I — insustentável
A informação não pode ser sustentada ou desmentida por ser baseada em opinião ou apresentar dados inéditos

F — falsa
A informação está incorreta por completo

Fonte: https://www.jornaldocampus.usp.br/index.php/2017/08/o-que-ha-de-real-no-negacionismo/

Para mais informações, acesse: https://jornal.usp.br/universidade/uniao-pro-vacina-produz-material-sobre-como-lidar-com-o-negacionismo-cientifico/



ENSINANDO SEUS ALUNOS A IDENTIFICAR

O Negacionismo é intencional, ele tem um propósito, e não pode ser confundido com ignorância ou desconhecimento (Santos, 2022).

Veja a estrutura do Negacionismo:

- **a)** É uma estratégia, é intencional;
- **b)** Nega as evidências históricas e científicas;
- **c)** Promove a distorção dos fatos e do conhecimento;
- **d)** Cria narrativas falsas;
- **e)** E tem uma finalidade vinculada a um propósito.



Fonte: https://blogdoenem.com.br/veja-o-que-e-o-negacionismo/

Para mais informações, acesse:
https://jornal.usp.br/universidade/uniao-pro-vacina-produz-material-sobre-como-lidar-com-o-negacionismo-cientifico/



ENSINANDO SEUS ALUNOS A IDENTIFICAR

QUEM SÃO OS NEGACIONISTAS?

A pessoa que nega um fato demonstrado e documentado, ou analisa esse fato partindo de argumentos, ideologia ou opiniões não fundamentadas em evidências históricas;

A pessoa que nega ou não aceita conceitos comprovados cientificamente.

O indivíduo que nega a veracidade de alguma coisa ou coloca em perspectiva a sua veracidade.



Fonte: https://www.kaspersky.com.br/blog/fake-news-brasil-pesquisa/14060

Desde os séculos XVI com Francis Bacon, e XVII com René Descartes que a ciência se move a partir de evidências que sejam confirmadas através do Método Científico, e não mais por argumentos de autoridade eclesiástica, monárquica, republicana, ditatorial ou de qualquer natureza.

Quando uma pessoa ou grupo se manifesta ou se comporta de maneira contrária ao consenso científico, ela comete uma prática negacionista (Santos, 2022).

Para mais informações, acesse:
https://blogdoenem.com.br/veja-o-que-e-o-negacionismo/?gclid=EAIaIQobChMIyubon6ak_QIVXhvUAR3Z3wtMEAAYASAAEgIzGPD_BwE

IDENTIFICANDO AS FAKE NEWS

Como diz Siqueira (2019), "Percebe-se, então, que o termo, como utilizado hoje, refere-se a informações não verídicas, disseminadas por meios digitais, e que ganham amplitude por conta de seu conteúdo".



Fonte: International Federation of Library Associations and Institutions (Tradução: Denise Cunha)



IDENTIFICANDO AS FAKE NEWS

Professor (a), ensine os seus alunos a identificar as fake news.

FONTE E DATA

Desconfie se não houver fonte das informações e a data do acontecimento estiver ausente. Isso ajuda o boato a ter vida longa na internet e a circular eternamente.

AUTOR

Desconfie se as informações não tem autoria ou se o autor não é identificável.

APELO VIRAL E ERROS DE PORTUGUÊS

Se a mensagem pede para compartilhar as informações, desconfie! Provavelmente é falso. Além disso, mensagens falsas geralmente tem um texto vago e genérico, repleto de erros de português.

GOOGLE

Desconfie se não houver nenhum site jornalistico confiável falando sobre o tema. Se as informações aparecem em poucos sites desconhecidos, ou em vários sites de forma idéntica, é indicio de que rolou um “copia e cola” e não houve apuração para verificar se as informações são reais.

AGÊNCIAS DE CHECAGEM

Elas têm equipe para rastrear as informações e sempre mostram os passos que seguiram para concluir se a noticia é falsa ou não. Vale a pena conferir se as informações já foram checadas antes.

Fonte: https://www.facebook.com/nuncavi1cientista/



IDENTIFICANDO AS FAKE NEWS

ENSINANDO SEUS ALUNOS A IDENTIFICAR

As fake news a cada dia que se passa fazem mais parte das nossas vidas, por isso, precisamos estar atentos a tudo que recebemos e lemos para não disseminarmos notícias falsas (Mota, 2022).

Identificamos alguns fatores importantes para você verificar ao ler notícias:

- Verifique se as fontes são confiáveis, identificando quem são os produtores de conteúdo;
- Observe se a informação está completa ou se ela não é um fragmento de uma peça maior ou um vídeo ou áudio cortado;
- Faça uma busca nas redes sociais para checar se tem mais alguém falando sobre o assunto;
- Pesquise o assunto ou dados relacionados em fontes confiáveis, meios de comunicação conhecidos ou veículos oficiais;
- Recorra às agências de checagem.



Fonte: Ilustração Benett em https://www.plural.jor.br/noticias/vizinhanca/curso-gratuito-por-whatsapp-ensina-a-identificar-fake-news-nas-eleicoes/

Para mais informações, acesse:
http://www.ccen.ufpb.br/bsccen/contents/noticias/dicas-de-como-identificar-fake-news

3. COMO TRABALHAR NEGACIONISMO CIENTÍFICO E AS FAKE NEWS NAS AULAS DE BIOLOGIA?



Professor, professora... Diga aos seus alunos(as) que:

O processo de desinformação, de fake news e do negacionismo tem sido construído sob a forma de rizoma (Deleuze; Guattari, 1995). "Um rizoma não começa nem conclui, ele se encontra sempre no meio, entre as coisas, inter-ser, intermezzo", conforme conceituação desses autores.

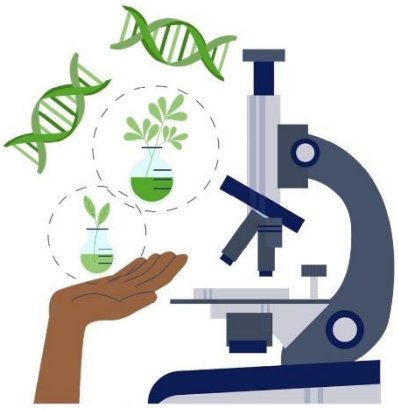


"Os negacionistas têm todos os canais possíveis para serem ouvidos com o advento da internet e redes sociais. E esse é um dos motivos para essa desinformação se espalhar exponencialmente", acredita o professor do Instituto Federal de São Paulo e colaborador no programa de pós-graduação em Ciências e Matemática da Universidade Federal do Maranhão Aldo Aoyagui Gomes Pereira. Para ele, as aulas de ciências na educação básica podem ser uma forma de combater o problema. Especialmente, se elas forem baseadas no conceito de Alfabetização científica, ou seja, se apresentarem ferramentas aos alunos que permitam fazer conexões entre o conhecimento científico e o mundo real (Abud, 2021).

A informação é um recurso necessário para a conscientização e conhecimento de uma população e, em consequência disso, o acesso a ela e quem a detém exercem um mecanismo de relação de poder (Silveira, 2000). Por esse motivo, inúmeros esforços são realizados na educação, em diversas áreas, como na educação em Ciências, no sentido da sistematização da informação e na produção e construção dos saberes.

Professor, professora... Como fazer???

A partir do compartilhamento de informações em Ciências, é possível, por exemplo, produzir: campanhas de sensibilização sobre a prevenção de doenças de relevância para a população; registrar e reconstruir o passado e proteger o futuro; fomentar debates sobre a educação sexual; refletir sobre questões socioambientais (Layrargues, 2009).



Um estudo desenvolvido por Santos (2018), relacionando as fake news e o ensino de Ciências e Biologia, mostrou que atividades didático-pedagógicas de investigação das fake news, na disciplina escolar, podem promover estudantes protagonistas da ação de aprendizagem para a desconstrução das falsas notícias, tendo a mediação do professor como precursor em trazer a proposta e o desenho metodológico da ação.

Posturas pedagógicas centradas na criatividade e na construção de conhecimento pelo aluno (mais do que na transmissão de ideias e conceitos pelo professor) estão diretamente conectadas às propostas da educação midiática. No ambiente de intensa circulação de informações em que vivemos e diante de tantas possibilidade, é fundamental instigar crianças e jovens a "aprender a aprender" (Ferrari; Machado; Ochs, 2020, p. 37).



PRINCIPAIS ASSUNTOS SUJEITOS AO NEGACIONISMO CIENTÍFICO E AS FAKE NEWS NAS AULAS DE BIOLOGIA

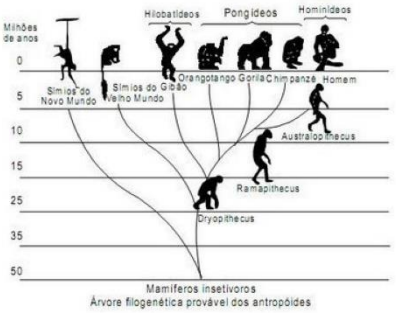


VACINAS

O assunto mais citado foi sobre a vacina da COVID-19 e logo em seguida a Imunologia geral.

EVOLUÇÃO

Assunto muito questionado em sala de aula pelos alunos, quer seja por questões religiosas, anticientíficas ou sujeitas a muitas mentiras.



Árvore filogenética provável dos antropóides



BIOTECNOLOGIA

A questão da tecnologia utilizando os estudos da Biologia.

MICROBIOLOGIA

O estudo científico dos microrganismos, que engloba vários outros assuntos e que são relacionados, como virologia, bacteriologia, etc... também foram citados pelas professoras.





AMBIENTE

Os assuntos relacionados a área ambiental também são sujeitos ao negacionismo científico e as fake news.

Imagens: Freepik (2023)



COMO TRABALHAR PARA COMBATER A NEGAÇÃO DA CIÊNCIA E AS FAKE NEWS

Ei, Professor (a) Por que é importante os alunos conhecerem o método científico?

Para Oliveira (2023), na sociedade atual, a Educação precisa levar o jovem a compreender e interpretar o mundo natural, social e tecnológico e a transformar a realidade em que se encontra utilizando estratégias científicas. Em outras palavras, falamos em "fazer ciência".

Entretanto, o autor diz que as Ciências Naturais estão entre os componentes curriculares que abordam de forma direta a importância do desenvolvimento científico e tecnológico para estruturar a sociedade e seus efeitos nos relacionamentos humanos. Ou seja, nós respiramos ciência! Entender como dependemos dela é crucial para a formação moral, cidadã e acadêmica dos nossos alunos, e com isso combater o negacionismo científico.

ESTRATÉGIAS PARA COMBATER O NEGACIONISMO E AS FAKE NEWS COM O CONHECIMENTO DO MÉTODO CIENTÍFICO

Trabalhar o método científico por meio da Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) é uma oportunidade de conectar a escola e a comunidade, construindo com alunos projetos alinhados à grade curricular de forma interdisciplinar, contextualizada e significativa (Oliveira, 2023)

O autor diz que diversas metodologias que estão em alta hoje são baseadas nas etapas propostas pelo método científico – observação, hipótese, análise e conclusão. Quando o trabalho é interdisciplinar, estimula o estudante a utilizar o conhecimento combinado de diversas áreas – por exemplo, temos o STEAM, que conecta as áreas de Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática, ou o Design Thinking, que leva o aluno a trabalhar em soluções para diversas demandas selecionadas.



A QUESTÃO DAS VACINAS

Nos Anos Finais do Ensino Fundamental, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) estabelece que a construção do pensamento científico se dê a partir das questões que fazem parte do universo social dos alunos. Com isso, busca-se que eles entendam diferentes aspectos do mundo que os rodeia e possam "[...] estabelecer relações ainda mais profundas entre a ciência, a natureza, a tecnologia e a sociedade" (Mazooco, 2022, p.1).

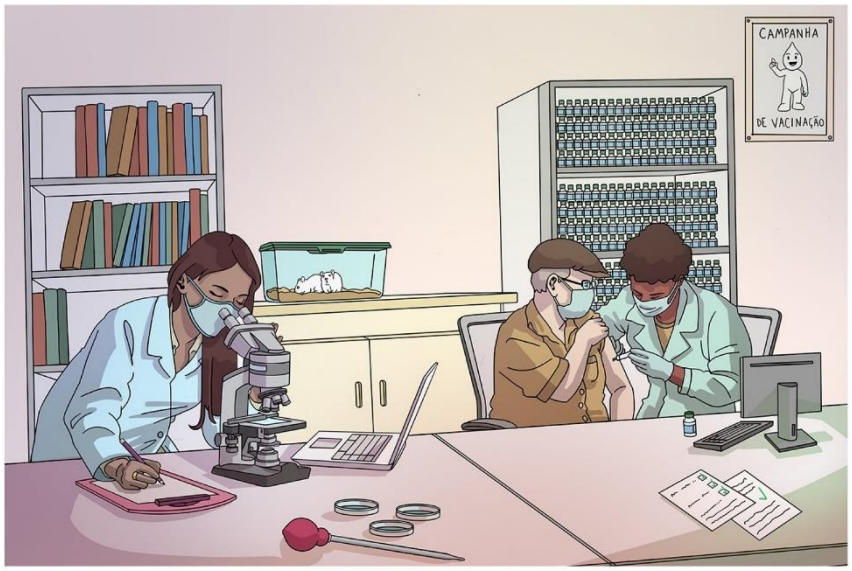
ESTRATÉGIAS PARA COMBATER O NEGACIONISMO E AS FAKE NEWS EM RELAÇÃO AS VACINAS

- **Carteirinha de vacinação:** uma aliada contra o negacionismo.

O nosso aluno deve ser orientado a conhecer as etapas para a criação e distribuição de uma nova vacina.

Link para conhecer o caminho de uma vacina: https://tinyurl.com/4swdab6k

OBS.: Atividade no material complementar



Imagens: Nova escola (2022)

A QUESTÃO DAS VACINAS - POR QUE TRABALHAR O COMBATE?

Com a pandemia de Covid-19, a expressão mais visível do negacionismo passou a ser aquela que questiona a eficácia das vacinas.

"O questionamento sobre as vacinas está sendo muito forte. Eles perguntam se ela causa autismo, se é perigosa", conta a professora de Ciências, Flávia Perles Costa Cordeiro, da rede estadual de Campinas (SP), cidade a cerca de cem quilômetros de São Paulo. Segundo a docente, uma das razões para o ceticismo da turma são as informações falsas (fake news), divulgadas em vídeos e em mensagens nas redes sociais, que colocam a segurança das vacinas em dúvida. "Antigamente, a gente entrava em sala para dar uma matéria. Hoje, entramos para rebater notícias falsas", resume a professora (Mazooco, 2022).

O QUE FAZER?

Fábio Boreli, formador de professores da rede municipal de São Paulo, aponta que, muitas vezes, são os estudantes os responsáveis por desfazer ideias equivocadas em casa. "Por isso, é importante que eles tenham mecanismos para saber buscar e avaliar informações", diz. Uma das chaves para isso passa pela construção do pensamento crítico. Fábio explica que é importante mostrar que a ciência parte da observação de aspectos da realidade para oferecer respostas, ainda que provisórias, para determinadas perguntas. E analisar as fake news pode ser um caminho para aproximar os estudantes dos procedimentos da ciência. "Por exemplo, a Terra plana. Onde eles viram essa informação? É importante trazer esses dados e colocar os alunos para pesquisar", recomenda (Mazooco, 2022).

Gabriela Monteferrante Deliberali, mestre em Ensino de Ciências pela Universidade Federal de São Paulo (Unifesp) também defende usar o negacionismo como ponto de partida, como uma hipótese a ser confirmada ou não. "Uma hipótese é sempre uma afirmação. Aí, cria-se uma atividade para eles confirmarem ou não. Eu acho que o erro é o professor querer apenas rebater, sem acolher o que os alunos trazem" (Mazooco, 2022).

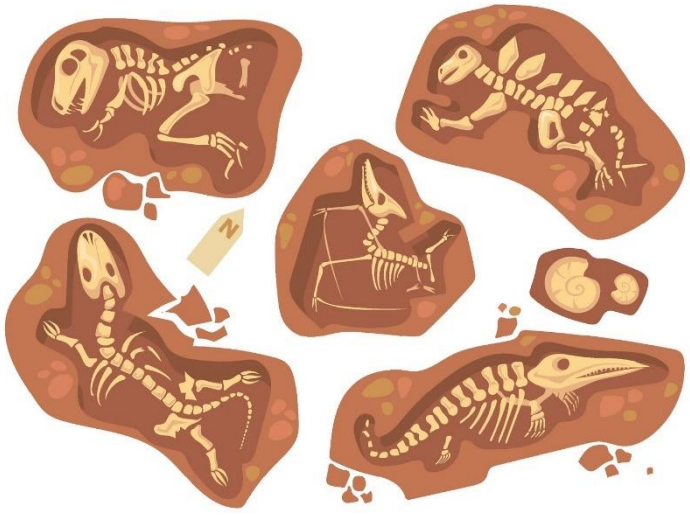
SOBRE A EVOLUÇÃO

Crenças funcionam como mapas para nos guiar no mundo, mas também são indicadores de pertencimento. A recusa da teoria da evolução é um exemplo. Para O'Connor e Wheaterall, recusar a teoria da evolução não tem consequências práticas para a maior parte das pessoas, enquanto aceitar o criacionismo "pode trazer benefícios sociais significativos, dependendo das pessoas com quem se deseja estar de acordo" (O'Connor; Wheaterall, 2019, p. 90).



No entanto, nas palavras de Dobzhansky, "nada em biologia faz sentido, a não ser à luz da evolução" (Dobzhansky, 1973). Não há qualquer razão epistêmica para se adotar o criacionismo ou sua contraparte pseudocientífica, a teoria do design inteligente. A adesão a esta teoria serve unicamente para assinalar o pertencimento a um grupo.

Existem muitos evolucionistas que acreditam num criador, assim como pessoas religiosas que aceitam a teoria evolutiva. Em ambos os casos, o sucesso está em não misturá-los. Cientistas (que também podem ser religiosos) não procuram por hipóteses sobrenaturais quando estão fazendo ciência. Analogamente, religiosos podem entender a evolução como a forma que a divindade utilizou para originar suas criações. Portanto, não há nada de inerentemente incompatível entre ciência e religião, nem entre evolução e criação (Araújo; Paessi, 2021).



E AGORA PROFESSOR (A), COMO TRABALHAR EVOLUÇÃO NESSA SITUAÇÃO?

As estratégias negacionistas têm encontrado terreno fértil num contexto de desinformação e de subordinação política da realidade. Esse contexto coloca desafios imensos aos professores de Biologia e de Ciências, que precisarão atuar de modo efetivo e crítico num cenário desolador. A tendência é que os professores enfrentem esses desafios cada vez mais, especialmente no que se refere ao ensino de evolução (Araújo; Paessi, 2021).

O QUE FAZER?

Conversando com os nossos alunos que: a evolução é um fato, e a teoria evolutiva busca explicar esse fato, o que não significa que determinados aspectos dela estejam livres de desacordos entre biólogos. No entanto, a discussão genuína não é se a evolução ocorre, mas como ela ocorre.



Imagens: Araújo; Paessi (2021)

Uma boa resposta envolve destacar que não há controvérsia científica sobre a ocorrência da evolução. O fato de que muitas pessoas têm outras opiniões não torna essas opiniões científicas. Nas aulas de Ciências, precisamos ensinar teorias bem embasadas empiricamente. Nesse sentido, os conhecimentos produzidos pelas ciências humanas e naturais não podem ser confundidos com meras opiniões ou com discursos obscuros, e os professores possuem um papel central para evitar ou desfazer tais confusões. Estes tempos requerem lucidez para não cairmos em um cientificismo arrogante e perigoso, mas também não podemos assumir um relativismo sem limites.

COMO ENFRENTAR CERTAS SITUAÇÕES E QUESTIONAMENTOS DOS ALUNOS?

Muitos professores já enfrentaram algumas situações em sala de aula:

Professor (a), eu não vou acompanhar as aulas sobre evolução porque a teoria vai contra a minha religião: *Nesse caso, de acordo com Araújo e Paessi (2021), a estratégia mais comum dos professores é explicar ao aluno que nas aulas de Biologia aprendemos sobre o conhecimento científico, e que o aprendizado da teoria evolutiva não precisa entrar em conflito com as crenças pessoais. A ciência trata de questões relacionadas com fenômenos naturais, enquanto a religião lida com questões que estão para além do mundo natural. Essa visão é explicada por Stephen Jay Gould, em seu livro Pilares do Tempo:

> (...) a esfera ou magistério da Ciência engloba o mundo empírico: de que é feito o universo (fato) e por que ele funciona de determinada maneira (teoria). O magistério da religião engloba questões de significado e valor moral (Gould, 2002, p. 13).

No entanto, muitas vezes essa distinção não surte efeito, e o estudante continua resistente ao conhecimento científico. Outra estratégia utilizada envolve apresentar um argumento mais pragmático ao estudante: a teoria evolutiva é cobrada em exames escolares e de acesso ao ensino superior, então o aluno não pode deixar de aprender este conteúdo. Contudo, tal estratégia parece mais afastar o estudante de uma aprendizagem significativa do que convidá-lo para conhecer genuinamente aspectos do pensamento evolutivo. Então, o que fazer?

Uma estratégia interessante, discutida na literatura sobre educação em ciências, é convidar o estudante a compreender uma visão diferente sem que ele precise acreditar em tal visão. Se o estudante for capaz de compreender a teoria evolutiva mesmo sem acreditar nela, dificilmente ele será cooptado pelos negacionistas da evolução (Araújo; Paessi, 2021). Gostou, né?

COMO ENFRENTAR CERTAS SITUAÇÕES E QUESTIONAMENTOS DOS ALUNOS?

Muitos professores já enfrentaram algumas situações em sala de aula:

De acordo com Araújo e Paessi (2021), muitas vezes os alunos trazem para a sala de aula informações que, sem saber, são claramente errôneas (fake news). Por exemplo, a ideia de que o ser humano "veio do macaco", ou que, em seu leito de morte, Darwin arrependeu-se de ter desenvolvido a teoria da evolução. O que fazer?



Em vez de simplesmente corrigir o estudante e encerrar a discussão, essa pode ser uma oportunidade de discutir com os alunos estratégias para distinguir a qualidade dos conteúdos que recebem no seu dia a dia. Uma forma muito mais frutífera é estimular os estudantes a discutir o que constituem boas razões para confiar nas informações que recebemos ou como avaliar fontes delas, por exemplo.

Um exemplo de estratégia que o professor pode utilizar é a chamada leitura lateral. Segundo o cientista Paulo Nussenzveig (2021), as pessoas na internet geralmente "[...] fazem uma leitura vertical. Leem o conteúdo do topo da página até a parte de baixo, examinando a prosa, clicam em links internos, leem informação sobre a página (dada pelos próprios autores), mas raramente examinam outras páginas". A leitura lateral, por outro lado, envolve a validação de informações olhando fora do próprio site usando o poder das pesquisas na web para fazer referência cruzada de informações recebidas até que sua confiabilidade e credibilidade possam ser estabelecidas. Em sala de aula, os professores podem introduzir a leitura lateral como uma estratégia para validar as informações que os alunos recebem.

VIRAM PROFESSORES COMO PRECISAMOS DE ESTRATÉGIAS PARA LIDAR COM O NEGACIONISMO CIENTÍFICO E AS FAKE NEWS?

O negacionismo não se reduz a um conjunto de afirmações que negam a ciência. Ele se manifesta ativa e socialmente através de instituições, slogans e discursos estratégicos que buscam desinformar e minar consensos científicos. Um exemplo é o do "design inteligente", principal movimento negacionista contra a evolução. Os professores e professoras precisam estar preparados para lidar com as consequências do negacionismo (Araújo; Paessi, 2021, p. 387).



Imagem: Freepik (2023)



Imagem: Google (2023)

NA BIOTECNOLOGIA

Lajolo (2022) afirma que a ajuda da Ciência, no campo da alimentação humana, soma-se à sua contribuição para uma melhor compreensão das doenças e, consequentemente, para a redução delas e que tais benefícios só foram possíveis pelo conhecimento sem precedentes dos mecanismos celulares, moleculares e genéticos. Tal cenário levou à criação de medicamentos e alimentos que influenciaram de forma expressiva para o aumento na expectativa e na qualidade de vida.



As vacinas, hoje universalmente conhecidas e utilizadas, que protegem da poliomielite, do tétano, da coqueluche, do sarampo, da Covid-19 e de muitas outras doenças são um excelente exemplo da importância de descobertas cientificas.

Professor (a), é muito importante comentar isso com os discentes e falar também que a construção desse sistema de pesquisa, ciência e tecnologia leva muito tempo e requer recursos de forma continua e adequada, ao lado de políticas estáveis, o que — infelizmente- não tem sido uma constante no Brasil. É também, importante que a sociedade esteja consciente desse papel da Ciência, rejeite políticas que ameacem seu desenvolvimento, apoiando e mesmo exigindo financiamento público — adequado e regular — para a pesquisa científica.

COMBATENDO A NEGAÇÃO DA CIÊNCIA E AS FAKE NEWS NA BIO-TECNOLOGIA

Converse com seus alunos (as) que falsas notícias sobre alimentação e saúde, baseadas em opiniões leigas, e não em fatos — e em interesses nem sempre legítimos — são extremamente prejudiciais. Afetam as decisões e práticas das pessoas atingindo as mais diversas camadas sociais. Além disso, dificultam e retardam a implementação de melhores politicas públicas de saúde e de meio ambiente, de novas tecnologias, fazem retroceder avanços já conseguidos, como se vê atualmente em movimentos contrários à vacinação e ao uso da biotecnologia em diversos países. É o negacionismo científico (Lajolo, 2022).

Algumas iniciativas já em curso favorecem a discussão de critérios para avaliação da confiança de notícias ou para a identificação de sites com credibilidade e formação e assistência a profissionais da comunicação. São iniciativas louváveis, que podem ser replicadas por todas as instâncias que acreditam — como o ILSI (International Life Sciences Institute) acredita — na importância da ciência para manutenção e qualificação da vida humana.

OBS.: ILSI, acessar- https://medicinasa.com.br/tag/ilsi/

NEGAR A CIÊNCIA É, ESSENCIALMENTE, A FORMA MAIS PURA E SIMPLES DE NEGAR-SE A VIDA

(Lajolo, 2022)

Conhecimento científico é a chave para a sustentabilidade (Brondani, 2019).

O conhecimento científico é uma ferramenta fundamental para todas as áreas (Brondani, 2019).

Na agricultura, leva à compreensão da relação entre solo, planta, clima e demais variáveis que impactam a produção de alimentos. A lista é longa (Brondani, 2019).

Se olharmos de maneira aprofundada para a ciência na biotecnologia agrícola, veremos que elas são tão ligadas que até se confundem (Brondani, 2019).

O autor diz que os membros da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio), responsável pela avaliação da biossegurança dos transgênicos no Brasil, especialistas em biologia molecular e áreas afins, ao se aterem rigorosamente aos critérios científicos, prestaram um inestimável serviço ao Brasil.

Como combater o negacionismo e as fake news, então?

PROFESSOR (A), O QUE MOSTRAR AOS (AS) ALUNOS (AS)???

Para Brondani (2019), apresentar com pesquisas em sites idôneos, que o esforço dos pesquisadores brasileiros em desenvolver tecnologias para a agricultura transformou o País. Esse autor afirma que,hoje, ferramentas de agricultura digital se somam ao íntimo conhecimento que adquirimos sobre a relação entre o vegetal, a terra, o clima e as ameaças à produção, auxiliando pequenos e grandes agricultores a aumentar o rendimento preservando o meio ambiente.

> É precisamente isso que nos moverá no sentido do desenvolvimento sustentável. Se quisermos chegar nesse futuro desejável, não poderemos abrir mão de nenhuma contribuição da ciência, nem na agricultura, nem em nenhuma outra área. Ela deve ser reconhecida como essencial e não ser colocada na categoria de acessório ou se submeter a lógicas de conveniência. Mesmo tendo entregado tantos benefícios e confirmado sua confiabilidade tantas vezes, seu mérito ainda é erroneamente questionado (Brondani, 2019, p.1).



NA ÁREA AMBIENTAL

Negacionistas do clima: são chamados assim os indivíduos que não creem no aquecimento global ou não acreditam que o homem tenha algum tipo de interferência no aumento da temperatura da superfície terrestre e suas consequências com as mudanças climáticas. (Pinsk, 2019).

No Brasil, a parcela de negacionistas é conhecida. A Pesquisa Datafolha, realizada em julho de 2019, mostrou que 15% da população não acredita no aquecimento global.

Também chamado de ceticismo climático, ele tem como característica ser difuso, composto por pessoas em diversas partes do mundo e sem uma organização bem definida.



Imagem: www.nationalgeographicbrasil.com

Mas, afinal, eles estão certos? O aquecimento global é verdade ou não? Converse com seus alunos que:



Para a ciência, sim, há evidências incontestáveis que a temperatura no planeta está aumentando e deve subir ainda mais, podendo chegar a níveis perigosos se nada for feito para impedir.

Pesquisas científicas comprovam o aquecimento global, intensificado de maneira sem precedentes pelo aumento das emissões antrópicas de gases causadores do efeito estuda.

No entanto, o grupo de indivíduos que forma o negacionismo climático não só duvida disso, como também se ampara em argumentos não-científicos para sustentar sua posição.

ALGUMAS REFLEXÕES ACERCA DA NEGAÇÃO DA CIÊNCIA NA ÁREA AMBIENTAL

O QUE SÃO OS NEGACIONISTAS DO CLIMA?

Os negacionistas do clima são as pessoas que não acreditam no aquecimento global decorrente da intervenção humana.

NEGACIONISMO CLIMÁTICO NO BRASIL

No Brasil, o negacionismo climático existe, mas ainda não convence muita gente. Pelo menos é isso que diz a pesquisa do Instituto Datafolha que citamos acima. Para 85% dos brasileiros, o planeta está sim, sofrendo um processo de aquecimento não natural, ou seja, provocado pelo homem.

PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DO NEGACIONISMO CLIMÁTICO

A principal característica do negacionismo climático é ser um movimento, difuso, polêmico e sem base científica.

OS ARGUMENTOS NEGACIONISTAS

Na maioria de suas manifestações públicas, os negacionistas, em geral, não apoiam suas alegações em estudos empíricos. Alguns dos argumentos usados pelo movimento negacionista podem ser vistos na carta aberta "Por uma agenda climática baseada em evidências e nos interesses reais da sociedade", enviada para o Ministro do Meio-Ambiente, Ricardo Salles. Entre os pontos abordados pelos negacionistas, o mais importante de analisar – e rebater – é o que tenta desmerecer e descreditar os cientistas que fazem as descobertas e as entidades que as chancelam.



Imagem: https://fia.com.br/blog/negacionismo-climatico/

As questões ambientais ganham espaço na esfera pública, mas ainda falta ação!

COMBATENDO A NEGAÇÃO DA CIÊNCIA E AS FAKE NEWS NA ÀREA AMBIENTAL

Nunes (2020) diz que na corrida contra o tempo para conter a disseminação da doença, as fake news constantemente atravessam informações fundamentadas pela ciência.

De acordo com a especialista, três tipos de propostas têm sido recorrentes para combater a disseminação das fake news:

- "A primeira é o controle sobre a informação. Agências de checagem de fatos são um exemplo de como esse controle tem sido utilizado. Contudo, definir o que é verdade e classificar os fatos é algo complexo.
- A segunda, é o investimento em letramento midiático e informacional. Ou seja, na capacidade da população em acessar, analisar, criticar e produzir informações através da mídia.
- A terceira forma de enfrentar a desinformação é o investimento em educação e a abertura de dados. Tornou-se urgente o desenvolvimento de pesquisas multidisciplinares, envolvendo comunicação, sociologia, antropologia, psicologia e outras áreas do conhecimento, para criar formas de confrontar a desinformação por meio de uma educação que reconheça os sujeitos também como produtores de conhecimento", explica.



Imagem: https://fia.com.br/blog/negacionismo-climatico/

ALGUMAS RECOMENDAÇÕES PARA OS SEUS ALUNOS, PROFESSOR (A):

1. SEJA CÉTICO COM AS MANCHETES

Notícias falsas frequentemente trazem manchetes apelativas em letras maiúsculas e com pontos de exclamação.

2. OLHE ATENTAMENTE PARA A URL

Uma URL semelhante à de outro site ou um telefone pode ser um sinal de alerta para notícias falsas. Compare a URL com a de veículos de imprensa estabelecidos.

3. INVESTIGUE A FONTE

Certifique-se de que a reportagem tenha sido escrita por uma fonte confiável e de boa reputação. Se a história for contada por uma organização não conhecida, verifique a seção "Sobre" do site para saber mais sobre ela.

4. FIQUE ATENTO A FORMATAÇÕES INCOMUNS

Muitos sites de notícias falsas contêm erros ortográficos ou apresentam layouts estranhos. Redobre a atenção na leitura se perceber esses sinais.

5. CONSIDERE AS FOTOS

Notícias falsas frequentemente contêm imagens ou vídeos manipulados. Algumas vezes, a foto pode ser autêntica, mas ter sido retirada do contexto. Você pode procurar a foto ou imagem para verificar de onde ela veio.

6. CONFIRA AS DATAS

Notícias falsas podem conter datas que tenham sido alteradas, por exemplo.

7. VERIFIQUE AS EVIDÊNCIAS

Verifique as fontes do autor da reportagem para confirmar que são confiáveis. Falta de evidências sobre os fatos ou menção a especialistas desconhecidos pode ser uma indicação de notícias falsas.

8. BUSQUE OUTRAS REPORTAGENS

Se nenhum outro veículo na imprensa tiver publicado uma reportagem sobre o mesmo assunto, isso pode ser um indicativo de que a história é falsa.

9. SÓ COMPARTILHE QUANDO TIVER CERTEZA QUE NÃO É FAKE NEWS!

Pense de forma crítica sobre as histórias lidas e compartilhe apenas as notícias que você sabe que são verossímeis.

Uma outra dica é conhecer o **Fakebook.eco** — plataforma lançada pelo Observatório do Clima — em parceria com o portal de notícias ambientais e científicas para combater a desinformação ambiental.

Mais informações em: https://edukatu.org.br/cats/2/posts/6539

O combate às fake news é desafio tão antigo quanto a própria ciência. Nos temas ambientais, este problema cresceu na medida em que governos e sociedades deram cada vez mais espaço para a questão, a partir dos anos 2000. A era digital potencializou o alcance de pseudo-cientistas negacionistas do aquecimento global ou teorias do complô sobre potências estrangeiras desapropriando a Amazônia (Muzell,2020).

Atualmente, inverdades sobre diversos assuntos são disseminadas na internet em websites, redes sociais, aplicativos de comunicação etc. Sobre meio ambiente, podem ser encontradas notícias e ideias que não são verdadeiras, por exemplo, sobre a preservação das florestas, incluindo a Floresta Amazônica, a poluição, a conservação dos recursos naturais, a importância da biodiversidade, as terras indígenas, o aquecimento global e ainda acerca de diversos impactos ambientais (Galileu, 2020; Planeta Verde, 2020).

As mentiras divulgadas na internet influenciam na opinião da população sobre o meio ambiente, pondo em risco a conservação ambiental. Consequentemente, tais inverdades podem prejudicar a manutenção da qualidade ambiental adequada para a saúde e bem estar do ser humano, além de colocar em risco a perenidade da capacidade produtiva dos bens e serviços que a sociedade demanda.

Para combater as mentiras divulgadas na internet foi criado o projeto Rural Contra as Fake News. O Podcast Rural Contra as Fake News no Episódio 20 apresenta o tema "Mitos sobre o meio ambiente e seus impactos na vida". Você pode acessar o Podcast em: https://www.youtube.com/watch?v=aj6KiXcIDFU.

Você também pode assistir "Fatos Florestais: caem mitos que opõem produção à conservação no Brasil" no link: https://www.youtube.com/watch?v=rM4SktDid2Q.

Como dica, para não ser influenciado(a) por mentiras, procure sempre basear as suas opiniões em fontes de informações que sejam confiáveis.

4. A IMPORTÂNCIA DA ALFABETIZAÇÃO MIDIÁTICA E INFORMACIONAL (AMI) NA ESCOLA



Alfabetização midiática e informacional incorpora conhecimentos essenciais sobre (a) as funções da mídia, das bibliotecas, dos arquivos e de outros provedores de informação em sociedades democráticas; (b) as condições sob as quais as mídias de notícias e os provedores de informação podem cumprir efetivamente essas funções; e (c) como avaliar o desempenho dessas funções pela avaliação dos conteúdos e dos serviços que são oferecidos (UNESCO, 2013).

ENTÃO, CARO (A) PROFESSOR (A),

De acordo com a UNESCO (2013), as competências adquiridas pela alfabetização midiática e informacional podem equipar os cidadãos com habilidades de raciocínio crítico, permitindo que eles demandem serviços de alta qualidade das mídias e de outros provedores de informação. Conjuntamente os cidadãos fomentam um ambiente propício em que as mídias e outros provedores de informação possam prestar serviços de qualidade.

Figura 1: A ecologia da AMI, Noções da AMI



Fonte: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000220418

Nesse sentido, é de suma importância que vocês, professores (as), acessem o documento da UNESCO de 2013, pois nele está contido as diretrizes da AMI e de como trabalhar em sala de aula.

Disponível em: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000220418

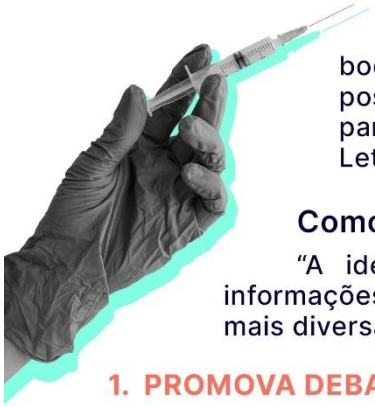


Fonte da Imagem: http://escritos.ibict.br/alfabetizacao-informacional-e-midiatica-critica-e-ciencia/

5. MATERIAIS COMPLEMENTARES



ALGUMAS DICAS PARA COMBATER O NEGACIONISMO CIENTÍFICO E AS FAKE NEWS NAS AULAS DE BIOLOGIA



Notícias falsas e correntes de WhatsApp estão na boca dos alunos, não tem como fugir. Em vez disso, é possível torná-las uma oportunidade de aprendizagem, para que seus alunos entrem em contato com o chamado Letramento Midiático (Nova Escola, 2018).

Como Fazer, professor (a)?

"A ideia é preparar os alunos para ler criticamente as informações, opiniões, narrativas que eles recebem por meio das mais diversas comunicações" (Paganotti, 2018)

1. PROMOVA DEBATES

Pegue algumas notíciais aleatórias relacionadas aos assuntos da Biologia na Internet e pergunta aos alunos se eles acham que as informações são confiáveis ou não. Então, promova um debate. Exemplos de perguntas para a discussão: Como podemos verificar se essa notícia é verídica? Por que vocês acham que ela é falsa? Provoque! Veja os argumentos deles e a defesa dos variados pontos de vista. Será interessante e rico! (Nova escola, 2018).

Com essa atividade, professor (a), podemos mostrar o cuidado que eles devem ter ao ler uma notícia: buscar mais de uma fonte, não confiar somente nas redes sociais, buscar a mesma informação em outros lugares, como sites de jornais, que têm trabalhos jornalísticos mais tradicionais! (Nova escola, 2018).

2. COLOQUE OS ALUNOS PARA PESQUISAR COM A COMUNIDADE

Pode ser uma pesquisa com a população do entorno, um quizz ou uma enquete online. O que vale é fazer os estudantes entenderem como a comunidade consome esses conteúdos que são compartilhados. Isso ajuda os discentes a perceber que o tema estudado em sala de aula faz parte de uma conjuntura maior, que afeta a sociedade. Exemplos de perguntas para a comunidade: Você sabe o que são notícias falsas?, Você compartilha as notícias que recebe nas redes sociais? e Você checa se uma notícia é verdade quando recebe pelo WhatsApp? Será uma boa amostragem do que pensa as pessoas da comunidade (Nova escola, 2018).



Com essa atividade, professor (a), os alunos podem, com os dados dos resultados coletados, tabular com a ajuda do professor de Matemática, que vai ensinar aos alunos como transformar aqueles questionários em gráficos e tabelas e analisar as respostas para identificar se a comunidade sabe o que são notícias falsas, se conseguem perceber quando recebem e se verificam a veracidade do que recebem (Nova escola, 2018).

3. ENSINE OS ALUNOS A CHECAR DADOS E CITAÇÕES

De posse dos celulares, a turma poderá ser incentivada a pesquisar as informações apontados pelo professor (a). Exemplos de perguntas para essa atividade: A gente tinha uma lista de itens que eles deveriam marcar quando pegassem um texto para ler: tem data? A pessoa que escreveu assina? A pessoa tem outros textos publicados? O site em que ela publicou é confiável? Até filtrar o que era sensato e o que não era. Será outra atividade de aprendizado significativo (Nova escola, 2018).

Com essa atividade, professor (a), os alunos podem aprender a checar em fontes seguras, aprender que existem sites com conteúdos abertos e auditáveis, como a como a Wikipedia, e a diferença de formatos de arquivos, como também entender que um arquivo PDF, por exemplo, é mais difícil de ser alterado do que um artigo da Wikipedia", e com isso ter o costume de não mais colocar citação fora de contexto só para embelezar o texto, ou dados tirados de qualquer lugar (Nova escola, 2018).

4. EXPERIMENTE A PRODUÇÃO DE MÍDIA

Educação midiática também é produção midiática. Qualquer aluno que tem uma conta em alguma rede social é um produtor de conteúdo, e algumas vezes, ele não percebe a responsabilidade que tem sobre esses conteúdos e como pode fazer essa produção de maneira responsável? A ideia é que, ao produzir conteúdos de mídia, em qualquer idade, os alunos se tornem consumidores mais conscientes (Brasil escola, 2018). Nesse sentido, professor (a) a ideia é fazer atividade de verificação junto com os alunos a cerca de como eles agem diante de alguma informação repassada de uns para os otros e que seja duvidosa, se procuram saber da veracidade ou não.

Com essa atividade, professor (a), poderia ser produzido na escola podcasts com os alunos sobre essa experiência, produzir diferentes conteúdos midiáticos, de acordo com o perfil de seus alunos: eles podem alimentar o jornal virtual da rede, ou produzir os seus próprios (Nova escola, 2018).

5. APRESENTAR COMO IMAGENS PODEM SER MANIPULADAS

Mostar aos alunos como é fácil manipular as produções, tem um velho exercício de cinema e interpretação chamado "efeito Kuleshov", pois se filma alguém e na hora da edição, o rosto da pessoa é intercalado com imagens que causam sensações diferentes no espectador. Através da associação de imagens, uma ideia associada a outra produz uma terceira: os objetos interferem na maneira como lemos o rosto da pessoa (Nova escola, 2018).

Com essa atividade, professor (a), o aluno percebe como é fácil manipular as produções. Na ilha de edição, os fatos correm risco de sofrer alterações, desde a ordem em que são postos na linha do tempo, passando pelo fundo escolhido, indo até a expressão facial que o âncora faz, quando da gravação das cabeças e desse modo, os estudantes passam a observar, com mais critério, os fatos veiculados nas mídias televisivas e redes sociais. Não raro, eles revelam que passaram a ver TV com outros olhos. Têm a impressão de que mentiras repetidas à exaustão passam a ser verdades para quem as recebe (Nova escola, 2018).

OUTRA DICA MUITO INTERESSANTE PARA VOCÊ PROFESSOR (A) UTILIZAR COM OS SEUS ALUNOS:

É o site do **Educamídia** - https://educamidia.org.br/

De acordo com o site, EducaMídia é o programa criado para capacitar professores e engajar a sociedade no processo de educação midiática dos jovens.

Produzido pelo Instituto Palavra Aberta.

O QUE ENCONTRAMOS LÁ?

Planos de Aula (Roteiros detalhados para levar a educação midiática para a escola, incluindo o passo a passo da aula e sugestões de recursos);

Recursos (Seleção de cursos, materiais didáticos e outras ferramentas do EducaMídia e de parceiros para entender e aplicar a educação midiática);

Habilidades (Explore as competências gerais e os objetivos da educação midiática para os alunos e para os educadores);

Biblioteca (Acesse artigos, colunas e outras referências em educação midiática produzidos pelo EducaMídia e por parceiros do programa);

Glossário (Encontre termos e palavras que ajudam a entender o universo da informação e a sociedade conectada em que vivemos).



SITES DE CHECAGEM

"É preciso verificar se a publicação tem fonte, se a imagem foi manipulada ou não e se o site é um portal ou só tem a aparência, se é uma fachada" (Ferrari, 2016).

COMO CHECAR?

São quatro os passos que ajudam a todos:

De acordo com a CNJ (Conselho Nacional de Justiça)

1. ANALISE

Antes de compartilhar um texto, é importante lê-lo com atenção. Observe se ele possui palavras em letras maiúsculas, exclamações, abreviações, erros de ortografia e excesso de adjetivos. Desconfie se houver muitas opiniões, títulos sensacionalistas e dados sem indicar a fonte. Existe uma série de perguntas que podemos fazer para checar a informação:

Existe uma série de perguntas que podemos fazer para checar a informação:

- **A informação tem link?**
- **O link abre ou está "quebrado"?**
- **A informação foi publicada em portal conhecido?**
- **A informação é assinada por alguém conhecido?**
- **A informação tem erros gramaticais?**
- **A informação começa de modo alarmista?**
- **A informação menciona terceiros mas não diz o seu nome (famoso médico, famoso especialista, famoso jurista)?**
- **A informação pede para ser compartilhada?**

2. PESQUISE

As pistas para descobrir fake news vão além do texto. Sites com nomes parecidos com o de veículos conhecidos, que não identificam seus autores e não possuem informações de contato são suspeitos. Às vezes, os especialistas consultados nem existem. Vale dar um Google.

3. CONFIRME

Cheque se a notícia saiu em algum outro jornal, revista ou site. Tome cuidado, pois um conteúdo falso nem sempre é 100% mentiroso. Às vezes é só um trecho usado fora de contexto ou uma matéria muita antiga compartilhada como nova. Essa manipulação contribui para a desinformação.

4. DENUNCIE

No Facebook, é possível classificar o conteúdo suspeito como "falso": basta clicar nos três pontinhos do canto direito da publicação. As agências de checagem de fatos especializadas em confirmar ou desmentir discursos políticos, vídeos e até correntes de WhatsApp possuem formulários de denúncia.

Maiores informações: https://www.cnj.jus.br/programas-e-acoes/painel-de-checagem-de-fake-news/guia-pratico/

ONDE CHECAR?

Recebeu uma mensagem no celular ou viu uma publicação em rede social e quer saber onde pode verificar se é verdade ou se é fake news? Acesse as principais agências de checagem que existem hoje no Brasil:

LINKS DOS SITES DE CHECAGEM

https://www.aosfatos.org

https://www.boatos.org/

https://noticias.uol.com.br/confere/

https://lupa.uol.com.br/jornalismo/

https://www.estadao.com.br/estadao-verifica/

https://g1.globo.com/fato-ou-fake/

IMPORTANTE

Em 25 de março de 2023, o Governo Federal de Luís Inácio Lula da Silva lançou uma campanha: Brasil contra Fake, e reforça luta contra a desinformação No site gov.br/brasilcontrafake é possível checar se um conteúdo recebido é fake news; portal tem passo a passo de como denunciar notícias falsas nas próprias redes sociais.



Maiores informações em:
https://www.gov.br/secom/pt-br/fatos/brasil-contra-fake

VÍDEOS EXPLICATIVOS



Conheça o Manual para combater o Negacionismo, produzido pela microbiologista Natalia Pasternak
Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=YLGbxhSJKIA&t=13s



Afinal, o que é Negacionismo? | História | Quer Que Desenhe
Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=DRc1VQ-6hrg



A importância da CIÊNCIA em tempos de negacionismo | Natalia Pasternak e Leandro Karnal
Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=xpAQE7m8w4Y



O QUE É CIÊNCIA E POR QUE CONFIAR NELA? | Natalia Pasternak
Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=1aQRJQRHQvg

VACINA CONTRA NEGACIONISMO
Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=FpqJZOW2ez8





Como combater as 'fake news'
Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=rsl8KNHOvLM

Combate às fake news deve começar nas escolas
Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=si8f-DevHiM





Fake News
Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=JMPKf5hQQK8



4 dicas para evitar a contaminação por FAKE NEWS!
Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=yN-zeG9jhBs

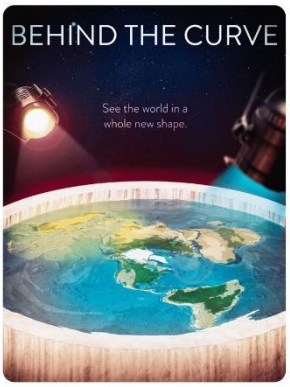


AO VIVO | Por que as fake news podem agravar ainda mais questões de saúde pública - Brasil Escola
Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=TobSEgQGxzk

IMPORTANTE

Professor (a), a utilização das redes sociais e dos vídeos contidos na internet como combate ao negacionismo científico e às fake news é uma alternativa muito interessante e funcional, como faz a bióloga e geneticista Adriane Wasko, do Instituto de Biociências do campus de Botucatu (SP) da Universidade Estadual Paulista (IBB-Unesp), que usa YouTube, Facebook, Spotify e, mais recentemente, o TikTok, para divulgar a ciência. Ela comenta que: "Esse cenário de propagação de fake news, como foi o caso na pandemia, demonstra a importância da difusão do conhecimento, que pode permitir que identifiquemos mais facilmente notícias sem fundamento" (Silveira,2021).

DOCUMENTÁRIOS E FILMES



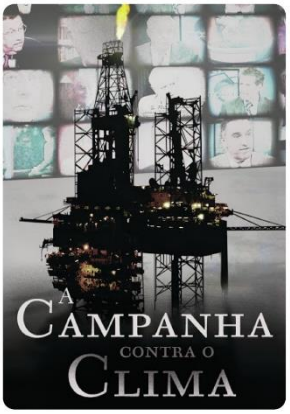
A TERRA É PLANA

Pode parecer contrassenso acreditar que a Terra é plana mesmo depois de séculos de ciência, de o homem visitar o espaço incontáveis vezes e todos já terem visto um eclipse. Mas ainda há terraplanistas entre nós. Este documentário entrevista algumas dessas pessoas, líderes do movimento nos Estados Unidos, e também cientistas que tentam explicar a bizarrice dessa crença. EUA, 2018. Direção: Daniel J. Clark. 12 anos. Na Netflix.



2020 NUNCA MAIS

Dos criadores da série "Black Mirror", o falso documentário da Netflix relembra os principais acontecimentos de 2020 e aposta no sarcasmo para zombar de negacionistas e teorias conspiratórias. É o caso de uma assessora de imprensa de Trump, interpretada por Lisa Kudrow, que diz que a Ucrânia não existe. Também da dona de casa que acredita que a vacina contra o coronavírus implanta um chip nas pessoas — qualquer semelhança com alguma tia sua no Natal não é mera coincidência. EUA, 2020. Direção: Al Campbell e Alice Mathias. Com: Samuel L. Jackson, Hugh Grant e Lisa Kudrow. 12 anos. Na Netflix.



A CAMPANHA CONTRA O CLIMA

Exibido na 10ª mostra Ecofalante, no ano passado, o documentário mostra como as maiores petroleiras do mundo financiam há décadas campanhas que dizem que o aquecimento global não existe — fake news ambiental espalhada ainda hoje por negacionistas como o ex-presidente americano Donald Trump e o ex-ministro das Relações Exteriores Ernesto Araújo. Dinamarca, Finlândia, Noruega, Suíça e Bélgica, 2020. Direção: Mads Ellesøe. Livre. Disponível para aluguel no YouTube.



CERCADOS

Lançado no fim de 2020, o documentário sobre a atuação da imprensa durante a pandemia de Covid-19 no Brasil acompanha os bastidores do trabalho de jornalistas de diferentes veículos, entre eles a Folha, e exibe as dificuldades no combate ao negacionismo e às fake news sobre o vírus que já matou 620 mil pessoas no país. Brasil, 2020. Direção: Caio Cavechini. 10 anos. No Globoplay.



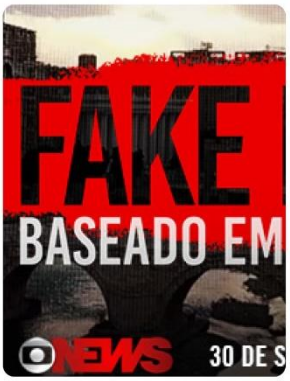
A CONSPIRAÇÃO ANTIVACINA

Este é outro documentário a explorar a desinformação em tempos de Covid-19. A produção conta como surgiu o movimento antivacina, principalmente nos Estados Unidos e na Europa, encabeçado por nomes como Andrew Wakefield, médico britânico que publicou em 1998 um estudo manipulado em que relacionava o autismo ao uso da vacina tríplice viral, que protege contra sarampo, caxumba e rubéola. França, 2021. Direção: Colette Camden. 12 anos. No HBO Max.



DEPOIS DA VERDADE: DESINFORMAÇÃO E O CUSTO DAS FAKE NEWS

A partir de vários casos, a produção documental da HBO examina o universo das fake news nos Estados Unidos, em especial o seu uso em campanhas políticas, e as consequências da desinformação, das teorias da conspiração e das notícias falsas na sociedade. EUA, 2020. Direção: Andrew Rossi. 12 anos. Na HBO Max.



FAKE NEWS: BASEADO EM FATOS REAIS

Os produtores do documentário, lançado em 2017, percorrem diferentes países, entre eles Rússia, Estados Unidos e Macedônia, e entrevistam jornalistas, professores, pesquisadores e até um jovem de 19 anos que ganha dinheiro publicando notícias falsas na internet. A partir dessas conversas, mostram o início do fenômeno das fake news no mundo, termo que começava a se popularizar naquela época. Brasil, 2017. Direção: André Fran e Rodrigo Cebrian. Livre. No site Canais Globo.



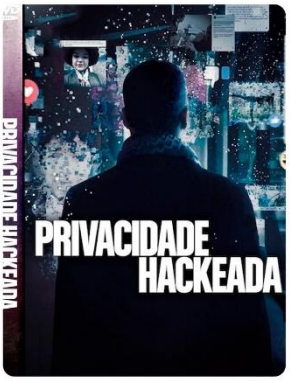
NÃO OLHE PARA CIMA

No filme da Netflix, dois astrônomos, vividos por Leonardo DiCaprio e Jennifer Lawrence, descobrem que um cometa está vindo em direção à Terra e deve causar a destruição do planeta. Eles tentam compartilhar a descoberta apocalíptica com o governo e a imprensa, mas ninguém parece dar bola e teorias negacionistas passam a circular, dizendo que o risco não existe. EUA, 2021. Direção: Adam McKay. Com: Leonardo DiCaprio, Jennifer Lawrence e Meryl Streep. 16 anos. Na Netflix.



NEGAÇÃO

Estrelado por Rachel Weisz, o filme é baseado na história real de Deborah Lipstadt, pesquisadora americana que é processada por David Irving, um negacionista que afirma que o Holocausto nunca existiu e acusa a professora universitária de difamação. O embate jurídico ocorreu de verdade em 1996 na Inglaterra. EUA e Reino Unido, 2016. Direção: Mick Jackson. Com: Rachel Weisz, Tom Wilkinson e Timothy Spall. 12 anos. Para aluguel no iTunes e YouTube



PRIVACIDADE HACKEADA

A produção de 2019 é mais uma a examinar as fake news ao explicar o escândalo da Cambridge Analytica, empresa de consultoria política que influenciou a eleição de Donald Trump e a campanha a favor do Brexit, no Reino Unido, a partir da apropriação de dados de usuários de redes sociais e a propagação de notícias falsas. EUA, 2019. Direção: Karim Amer e Jehane Noujaim. Com: Brittany Kaiser, David Carroll e Paul-Olivier Dehaye. 14 anos. Na Netflix.

LINKS IMPORTANTES SOBRE OS DOCUMENTÁRIOS

Maiores informações em:

http://www.abi.org.br/filmes-e-documentarios-sobre-negacionismo-e--fake-news/

https://www.revistabula.com/53311-7-filmes-na-netflix-sobre-negacionismo-fake-news-e-desinformacao-que-vao-te-colocar-contra-a-parede/



SUGESTÕES DE ATIVIDADES

Sites e páginas com sugestões

Planos de Aula

MUITO ALÉM DAS FAKE NEWS

Como combater a desinformação e avaliar suas nuances.

Onde encontrar?

https://educamidia.org.br/plano-de-aula/nao-caia-em-fake-news

Sugestão de uma trilha em parceria entre Agência Lupa e Canal Futura com apoio do Google.

POR QUE CHECAR ANTES DE PUBLICAR OU COMPARTILHAR UMA INFORMAÇÃO

Onde encontrar?

https://www.futura.org.br/trilhas/por-que-checar-antes-de-publicar-ou--compartilhar-informacao/

Infográfico

COMO TRAZER A EDUCAÇÃO MIDIÁTICA DE FORMA INTERDISCIPLINAR PARA A SUA AULA

Infográfico explica como adicionar uma camada de consumo e produção de mídia a qualquer atividade ou conteúdo curricular

Onde encontrar?

https://porvir.org/como-trazer-a-educacao-midiatica-de-forma-interdisciplinar-para-a-sua-aula/

Padlet - Negacionismo científico

PROCURAR NOTÍCIAS OU FAKE NEWS QUE DÊEM SENTIDO AO TEMA EXPOSTO EM SALA DE AULA SOBRE A NEGAÇÃO AS CIÊNCIAS POR PARTE DE GRUPOS ORGANIZADOS.

Onde encontrar?

https://www.santos.sp.gov.br/?q=file/63120/download&token=OJFO-A72U

Padlet - Negacionismo científico

NOTÍCIAS, FAKES NEWS, RECORTES ENVOLVENDO A TEMÁTICA DA NEGAÇÃO AS CIÊNCIAS E SUAS IMPLICAÇÕES.

Onde encontrar?

https://www.santos.sp.gov.br/?q=file/63103/download&token=7eOFPHQA

Podcast

ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA É ALIADA NO COMBATE AO NEGACIONISMO

Onde encontrar?

https://www.institutoclaro.org.br/educacao/nossas-novidades/podcasts/alfabetizacao-cientifica-e-aliada-no-combate-ao-negacionismo/



Professor e professora, essas dicas que estão nos materiais complementares deste guia, são apenas sugestões, ou seja, você pode adequar a sua realidade, as suas pesquisas e às notícias que estarão acontecendo no momento que estiver aplicando esse guia em suas aulas. As atividades podem ser outras, os vídeos e documentários, e todas as contribuições podem ser adequadas ao seu ambiente de trabalho, então, aproveita este guia da melhor forma possível e entra nessa luta contra o negacionismo científico e as fake news nos assuntos da Biologia!!!

CONSIDERAÇÕES FINAIS



Este **Guia** teve o objetivo de contribuir no combate ao negacionismo científico e às fake news utilizando uma linguagem fácil, dicas, vídeos, documentários e atividades interessantes para que os (as) professores (as) tenham um material diversificado na luta contra o negacionismo científico e as fake news em seus conteúdos.

Esperamos que a utilização deste **Guia** contribua nesse combate no seu cotidiano dentro da sala de aula e que você professor (a) consiga ampliar mais as formas de combater tanto o negacionismo quanto as fake news que só atrapalham o entendimento e o aprendizado dos estudantes.



REFERÊNCIAS



ABUD, H. B. Percepção dos manipuladores domésticos de alimentos em relação às cinco chaves para uma alimentação mais segura, segundo a OMS. **Dissertação Mestrado.** Universidade de São Paulo (USP). 2021. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/10/10134/tde-16072021-114318/publico/Helen_Baptista_Abud_original.pdf. Acesso em: 12 ago. 2023.

AIDAR, F.; ALVES, J. C. **Como não ser enganado pelas fake news.** 1. ed. São Paulo: Ed. Moderna, 2020.

ALCOTT, H; GENTZKOW, M. Social Media and Fake News in the 2016 Election. **Journal of Economic Perspectives**, v. 31, n. 2, 2017.

ALVES, J. "Para que serve a alfabetização midiática e informacional (AMI): Perceber, compreender e aprender a lidar com as mídias envolve o exercício de competências e habilidades; **Revista Educação**. São Paulo. 285ª ed. Ano 26. p. 26-35. Maio. 2020. Disponível em: https://revistaeducacao.com.br/2020/10/26/ALFABETIZACAO-MIDIATICA-AMI/. Acesso em: 13 dez. 2021.

ARAÚJO, L. A. L.; REIS, C. R. M. dos; PAESI, R. A. Negacionismo, criacionismo e o ensino de evolução. **Genética na Escola**, São Paulo, v. 16, n. 2, p. 380–387, 2021. DOI: 10.55838/1980-3540.ge.2021.397. Disponível em: https://www.geneticanaescola.com/revista/article/view/397. Acesso em: 11 nov. 2022.

BAUDRILLARD, J. **Televisão/revolução: O caso Romênia**. In: PARENTE, A (org.). Imagem máquina: A era das tecnologias do virtual. Rio de Janeiro: Editora 34, 1992.

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

BRISOLA, A. C.; ROMEIRO, N. L. **A competência crítica em informação como resistência: uma análise sobre o uso da informação na atualidade.** v. 14, n. 3, p. 68-87, 2018. Disponível em: http://hdl.handle.net/20.500.11959/brapci/100164. Acesso em: 06 set. 2023.

BRONDANI, A. Conhecimento científico é a chave para a sustentabilidade. **Revista Cultivar**. Artigos. 2019. Disponível em: https://revistacultivar.com.br/artigos/conhecimento-cientifico-e-a-chave-para-a-sustentabilidade. Acesso em 14 ago. 2023.

BURSTON, A. et. al. **A Citizen's Guide to Fake News**. Center for Information Technology & Society, 2018.

CALDEIRA NETO, O. Memória e justiça: o negacionismo e a falsificação da história. **Antíteses**, v. 2, n. 4, p. 1097-1123, 2009. Disponível em: https://bit.ly/3qHTIGZ. Acesso em: 23 maio 2020.

REFERÊNCIAS



CARDOSO, T. União Pró-Vacina produz material sobre como lidar com o negacionismo científico. **Jornal da USP**. 2020. Disponível em: https://jornal.usp.br/universidade/uniao-pro-vacina-produz-material-sobre-como-lidar-com-o-negacionismo-cientifico/. Acesso em: 04 mar. 2023.

CARUSO, F. MARQUES, A. J. Ensaio sobre o negacionismo científico em tempos de pandemia. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 11, 2021.

CASTRO, C. A.; RIBEIRO, M. S. P. Sociedade da informação: dilema para o bibliotecário. **Transinformação**, v. 9, n. 1, 1997. Disponível em: http://hdl.handle.net/20.500.11959/brapci/22994. Acesso em: 06 set. 2023.

COOK, J. et al. **Coronavirus, "Plandemic" and the seven traits of conspiratorial thinking**. The Conversation, 15 maio 2020. Disponível em: http://bit.ly/3nDD09T. Acesso em: 20 maio 2022.

DELEUZE, G.; GUATTARI, F. **Mil Platôs - capitalismo e esquizofrenia**. Rio de Janeiro: Ed. 34, 1995a. V. 1.

DOBZHANSKY, T. **Genetics and the origin of species**. Fac-símile da 2a ed., New York, Columbia University Press. 1973.

Educação midiática e as fake News na escola. **Escola Exponenciais**. Educação midiática e as fake news na escola. 2021. Disponível em: https://escolasexponenciais.com.br/desafios-contemporaneos/educacao-midiatica-fake-news/. Acesso em: 24.jun.2023.

FERRARI, P. **Como sair das bolhas**. São Paulo: Educ, 2018.

FERRARI, A. C.; MACHADO, D; OCHS, M. **Guia da Educação Midiática**. 1 ed.: São Paulo: Instituto Palavra Aberta, 2020.

FERRARI, P.; BOARINI, M. A desinformação é o parasita do século XXI. **ORGANICOM**. Ano 17. Número 34. Setembro/Dezembro 2020. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/organicom/article/view/170549>. Acesso em: 07 dez. 2022.

GALILEU. Observatório do Clima lança site para combater fake news sobre meio ambiente. 2020. Disponível em: https://revistagalileu.globo.com/Ciencia/Meio-Ambiente/noticia/2020/06/observatorio-do-clima-lanca-site-para-combater-fake-news-sobre-meio-ambiente.html Acessado em: 12 de jun. 2022.

REFERÊNCIAS



GOMES, S. F; PENHA, J. C. B. De O; ARROIO, A. **Fake News Científicas: Percepção, Persuasão e Letramento**. 2020. Disponível em: https://www.scielo.br/j/ciedu/a/bW5YKH7YdQ5yZwkJY5LjTts/. Acesso em: 20 dez. 2022.

GOULD, S.J. **The structure of evolutionary theory**. 5th Edition, Harvard University Press, Cambridge, London. 2002.

LAJOLO, F. Negacionismo científico. **O norte de Minas**. 2022. Disponível em: https://onorte.net/opiniao/artigos/negacionismo-cientifico-1.884551. Acesso em: 24 ago. 2023.

LAYRARGUES, P. P. Educação ambiental com compromisso social: o desafio da superação das desigualdades. In: LOUREIRO, C. F. B.; LAYRARGUES, P. P.; CASTRO, R. S. (Org.). Repensar a educação ambiental um olhar crítico. São Paulo: Cortez, 2009. p. 11-31

MAZOOCO, B. Como desconstruir ideias negacionistas? **Nova Escola**. 2022. Disponível em: https://novaescola.org.br/conteudo/21413/como-desconstruir-ideias-negacionistas. Acesso em: 25 ago. 2023.

MOTA, A. R. **Dicas de como identificar fake news**. Biblioteca Setorial CCEN. Universidade Federal da Paraíba (UFPB). 2022. Disponível em: http://www.ccen.ufpb.br/bsccen/contents/noticias/dicas-de-como-identificar-fake-news. Acesso em:

NOVA ESCOLA. Infográfico: As etapas para a criação e distribuição de uma nova vacina. 2020. Disponível em: https://box.novaescola.org.br/etapa/3/educacao-fundamental-2/caixa/184/desvendando-o-metodo-cientifico-por-tras-das-vacinas/conteudo/19721. Acesso em: 07 set. 2023.

NOVA ESCOLA. 5 atividades para falar sobre notícias falsas em sala de aula. 2018. Disponível em: https://novaescola.org.br/conteudo/12460/5-sugestoes-de-atividades-para-falar-sobre-noticias-falsas-em-sala-de-aula. Acesso em: 07 set. 2023.

NUNES, F. **Ciência contra a desinformação: pesquisadora da UFF explica a importância do combate à anticiência em tempos de coronavírus**. Universidade Federal Fluminense. 2020. Disponível em: https://www.uff.br/?q=noticias/09-04-2020/ciencia-contra-desinformacao-pesquisadora-da-uff-explica-importancia-do-combate. Acesso em: 12 ago. 2023.

NUSSENZVEIG, P. Precisamos manter o otimismo na ciência, apesar do negacionismo. Rádio USP. **Jornal da USP**. 2021. Disponível em: https://jornal.usp.br/?p=477221 . Acesso em: 03 jul. 2023.

REFERÊNCIAS



OLIVEIRA, L. Método científico: por que e como levá-lo para a prática. **Nova Escola**, 2023. Disponível em: https://novaescola.org.br/conteudo/21597/metodo-cientifico-por-que-e--como-leva-lo-para-a-pratica. Acesso em: 04 ago. 2023.

O´CONNOR, C. WEATHERALL, J. O. **The Misinformation Age: How False Beliefs Spread**. New Haven, CT, USA: Yale University Press, 2019.

PAGANOTTI, I. **"Notícias falsas", problemas reais: propostas de intervenção contra noticiários fraudulentos**. In: COSTA, Maria Cristina Castilho; BLANCO, Patrícia (orgs.). Pós-tudo e crise da democracia. São Paulo: ECA-USP, 2018, p. 96-105. Disponível em: http://www.livrosabertos.sibi.usp.br/portaldelivrosUSP/catalog/view/274/245/1081-1. Acesso em: 05 ago. 2023.

PORFÍRIO, F. "O que é negacionismo?" **Brasil Escola**. Disponível em: <https://brasilescola.uol.com.br/o-que-e/o-que-e-sociologia/o-que-e-negacionismo.htm>. Acesso em 11 fev. 2022.

PINSKY, V. Negacionismo climático: o que é, argumentos e consequências. **Fia business school**. 2019. disponível em: https://fia.com.br/blog/negacionismo-climatico/. Acesso em: 12 set. 2023.

Planeta Verde, Lúcia Müzell (2020) **Aquecimento global não existe? Tem muita terra para pouco índio? Essas e outras fake news ambientais**. Disponível em: https://www.rfi.fr/br/brasil/20200611-aquecimento-global-n%C3%A3o-existe-tem-muita-terra-para-pouco-%C3%ADndio-essas-e-outras-fake-news-ambientais Acessado em: 12 de jun. 2022.

RIPOLL, L.; MATOS, J. C. M. **Zumbificação da informação: a desinformação e o caos informacional**, v. 13, p. 2334-2349, 2017. Disponível em: http://hdl.handle.net/20.500.11959/brapci/4992. Acesso em: 06 set. 2023.

SANTOS, J. V. dos V. O que é o Negacionismo, e como identificar atos negacionistas. **Blog do ENEM**. 2022. Disponível em: https://blogdoenem.com.br/veja-o-que-e-o-negacionismo/?gclid=EAIaIQobChMIyubon6ak_QIVXhvUAR3Z3wtMEAAYASAAEgIzGPD_BwE. Acesso em: 16 ago. 2023.

SANTOS, N. **Fake news e mundos de pós-verdade**. Compolítica, v. 10, n. 3, p. 225-232, 28 dez. 2020.



SIQUEIRA, A. **Fake News e o modelo jurídico brasileiro e internacional**. 2019. Disponível em: https://www.direitonet.com.br/artigos/exibir/10823/Fake-News-e-o-modelo-juridico-brasileiro-e-internacional. Acesso em 18 set. de 2022.

SILVEIRA, da E. Em reação a negacionismo, pesquisadores levam 'ciência descomplicada' às redes sociais. **BBC News Brasil**. 2021. Disponível em: https://www.bbc.com/portuguese/salasocial-56421745. Acesso em: 25 ago. 2023.

UNESCO. **Alfabetização midiática e informacional: currículo para formação de professores** / Carolyn Wilson, Alton Grizzle, Ramon Tuazon, Kwame Akyempong e Chi-Kim Cheung. – Brasília: UNESCO, UFTM, 2013.





Sobre a Autora do Produto Educacional

Marcia Amelia Gaspar Matos Gonçalves

Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Gestão de Ensino da Educação Básica (PPGEEB) – Mestrado Profissional da Universidade Federal do Maranhão (UFMA). Graduada em Engenharia Agronômica pela Universidade Estadual do Maranhão (UEMA) e em Curso Especial de Formação Pedagógica, Licenciatura Plena em Regime Especial - Esquema I, com habilitação em Biologia, Química e Matemática pela Universidade Vale do Acaraú (UVA). Pós-Graduação em Metodologias de Ensino da Biologia pela Universidade Gama Filho (UGF) e em Formação Continuada Mídias na Educação pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA). Atualmente, é professora do Ensino Médio do Estado do Maranhão, na cidade de São Luís. É integrante do Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências e Biologia (GPECBio) da UFMA.

Contato: marcia.matos@discente.ufma.br



Sobre a Orientadora do Produto Educacional

Mariana Guelero do Valle

Doutora e mestra em Educação pela Faculdade de Educação da USP (FE/USP). Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade de São Paulo (FFCLRP/USP). Professora do Departamento de Biologia da Universidade Federal do Maranhão (UFMA). É coordenadora do Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências e Biologia (GPECBio).

Contato: mariana.valle@ufma.br

AGRADECIMENTOS

UFMA
A VIDA É COMBATE
Universidade Federal do Maranhão

PPGEEB

GOVERNO DO MARANHÃO
TRABALHANDO PARA TODOS

FAPEMA
Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão

GPECBio
Grupo de pesquisa em ensino de Ciências e Biologia

@GPECBIO.UFMA

ANEXOS

ANEXO A – CARTA DE APRESENTAÇÃO PARA PESQUISA DE CAMPO

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO GESTÃO DE ENSINO DA EDUCAÇÃO BÁSICA (PPGEEB)

PPGEEB

CARTA DE APRESENTAÇÃO PARA PESQUISA DE CAMPO

Prezado/a Senhor/a: Profa **Christiane Praseres Lima Cunha**
Diretora do Centro Educa Mais Almirante Tamandaré - SEDUC/MA

Vimos por meio desta apresentar-lhe o/a estudante **MARCIA AMELIA GASPAR MATOS** regularmente matriculado/a no **Mestrado Profissional do Programa de Pós-Graduação em Gestão de Ensino da Educação Básica** da Universidade Federal do Maranhão, sob matrícula de Nº **2021107737** para desenvolver sua pesquisa de Mestrado intitulada **"COMBATE AO NEGACIONISMO CIENTÍFICO E AS FAKE NEWS NA PERSPECTIVA DE PROFESSORES DE BIOLOGIA NA ESCOLA CENTRO EDUCA MAIS ALMIRANTE TAMANDARÉ"**.

Na oportunidade, solicitamos autorização de Vossa Senhoria em permitir a realização da citada pesquisa nesta renomada unidade educacional de modo que o/a referido/a estudante possa coletar dados por meio de observações, entrevistas, questionários e/ou outros meios metodológicos que se fizerem necessários.

Solicitamos ainda a permissão para a divulgação desses resultados e suas respectivas conclusões, preservando sigilo e ética, conforme termo de consentimento livre e esclarecido que será assinado pelos sujeitos envolvidos na pesquisa. Esclarecemos que tal autorização é uma pré-condição.

Colocamo-nos à disposição de Vossa Senhoria para quaisquer esclarecimentos.

São Luís, 24 de outubro de 2022.

[redacted]

Profa Dra Vanja Maria Dominices Coutinho Fernandes
Coordenadora do PPGEEB/UFMA
Matrícula SIAPE: 1352588

[redacted]

Karine Costa Barbosa
Gestora Pedagógica
Matrícula 00239463-00
D. O. nº 05 - 08/01/2021

Em: 10.11.2022