



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDONÓPOLIS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO**

MARIANA POLON DE CARVALHO CALDEIRA

**EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E NEGACIONISMO CIENTÍFICO NO BRASIL:
ANÁLISE E REFLEXÕES A PARTIR DE PRODUÇÕES ACADÊMICAS NO
PERÍODO DE 2018 A 2024**

Rondonópolis - MT

2025

MARIANA POLON DE CARVALHO CALDEIRA

**EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E NEGACIONISMO CIENTÍFICO NO BRASIL:
ANÁLISE E REFLEXÕES A PARTIR DE PRODUÇÕES ACADÊMICAS NO
PERÍODO DE 2018 A 2024**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Educação - PPGEdu, do Instituto de Ciências Humanas e Sociais da Universidade Federal de Rondonópolis, vinculado à Linha de Pesquisa: Política, Formação e Práticas Educativas como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Educação.

Orientadora: Profa. Dra. Leila Cristina Aoyama
Barbosa Souza

Rondonópolis - MT

2025

Ficha Catalográfica elaborada de forma automática com os dados fornecidos pela autora.

P778e Polon de Carvalho Caldeira, Mariana.

EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E NEGACIONISMO CIENTÍFICO NO
BRASIL: ANÁLISE E REFLEXÕES A PARTIR DE PRODUÇÕES
ACADÊMICAS NO PERÍODO DE 2018 A 2024

[recurso eletrônico] / Mariana Polon de Carvalho Caldeira. – Dados
eletrônicos (1 arquivo : 98 f., il. color., pdf). – 2025.

Orientador(a): Leila Cristina Aoyama Barbosa Souza. Dissertação
(mestrado) – Universidade Federal de Rondonópolis,

1. Anticientificismo. 2. Alfabetização científica. 3. Formação de
professores. 4. Ensino de Ciências. 5. Pandemia Covid-19. I. Souza,
Leila Cristina Aoyama Barbosa, *orientador*. II. Título.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDONÓPOLIS

PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE PÓS-GRADUAÇÃO

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO

TÍTULO: “EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E NEGACIONISMO CIENTÍFICO NO BRASIL: ANÁLISE E REFLEXÕES A PARTIR DE PRODUÇÕES ACADÊMICAS NO PERÍODO DE 2018 A 2024”

AUTORA: MESTRANDA MARIANA POLON DE CARVALHO CALDEIRA

Dissertação defendida e aprovada em **01** de **AGOSTO** de **2025**.

COMPOSIÇÃO DA BANCA EXAMINADORA

1. LEILA CRISTINA AOYAMA BARBOSA SOUZA (Presidente da Banca/**ORIENTADORA**)

INSTITUIÇÃO: UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDONÓPOLIS

2. REGINA APARECIDA DA SILVA (Examinadora Interna)

INSTITUIÇÃO: UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDONÓPOLIS

3. RODRIGO CERQUEIRA DO NASCIMENTO BORBA (Examinador Externo)

INSTITUIÇÃO: UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MINAS GERAIS

4. MERILIN BALDAN (Suplente)

INSTITUIÇÃO: UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDONÓPOLIS

RONDONÓPOLIS, 01/08/2025.



Documento assinado eletronicamente por **Leila Cristina Aoyama Barbosa Souza, Docente - UFR**, em 01/08/2025, às 16:37, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Regina Aparecida da Silva, Docente - UFR**, em 05/09/2025, às 17:25, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Rodrigo Cerqueira do Nascimento Borba, Usuário Externo**, em 08/09/2025, às 09:46, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufr.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0545430** e o código CRC **C210ACED**.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a oportunidade de retornar a uma universidade pública, espaço em que acredito que alguns diálogos só são possíveis de acontecer dentro de seus muros. À minha família, pelo apoio e incentivo constante; aos meus filhos, João Vitor e Ricardo pela compreensão diante das ausências e do cansaço; e ao meu esposo Hugo, pelo incentivo, preocupação e companheirismo incondicional. À minha avó, Cisnalva, que mesmo na ausência, continua sendo exemplo e inspiração diária de força e de ser mulher.

Às minhas amigas, em especial Joana Fortes e Clarissa Alvarenga, por despertarem em mim a possibilidade de tornar o mestrado uma realidade. À professora Regina Aparecida da Silva, pela generosidade nos diálogos, pelas indicações de leituras e pelas sugestões que enriqueceram minha formação, tanto durante o estágio na graduação em Pedagogia quanto no Curso Sustentação.

À minha orientadora, professora Leila Cristina Aoyama Barbosa Souza, pela paciência, pelas sugestões cuidadosas e pela sabedoria compartilhada, que tornaram possível alcançarmos os objetivos deste trabalho.

Agradeço também a Deus, às energias positivas do universo, aos santos e anjos, e a todas as pessoas que, de alguma forma, contribuíram para que este momento se tornasse real e possível. À CAPES, pelo apoio por meio da bolsa de pesquisa, que viabilizou a continuidade deste percurso.

RESUMO

Esta pesquisa tem como objetivo investigar as abordagens e soluções propostas em produções acadêmicas brasileiras na área de Ensino de Ciências, entre 2018 e 2024, para o enfrentamento ao negacionismo científico na formação de professores e estudantes no Brasil. A pesquisa explora a seguinte questão central: de que maneira as produções acadêmicas brasileiras têm contribuído para a formação de professores e estudantes no contexto do Ensino de Ciências? O recorte temporal escolhido está intimamente ligado à pandemia de Covid-19, considerando sua relação com o aumento das *fake news* relacionadas à ciência. Metodologicamente, esta pesquisa é classificada como descritiva exploratória, de natureza exclusivamente bibliográfica e qualitativa, direcionada à educação. Para a análise dos dados coletados, foi utilizado o método de Análise Textual Discursiva (ATD), que focaliza três categorias principais: a abordagem e compreensão do negacionismo científico no contexto da Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS); as soluções propostas para o enfrentamento do negacionismo, com a identificação e análise de estratégias e abordagens educacionais que visam combater o negacionismo científico, especialmente no contexto do ensino de Ciências nas escolas e na formação de professores; e as concepções e relações acadêmicas sobre negacionismo científico, pseudociências e anticientificismo no Brasil. As análises realizadas indicam uma evidente conexão entre o avanço das narrativas negacionistas e o contexto político a partir de 2018, intensificado com a pandemia de Covid-19. Observa-se um aumento significativo na produção de trabalhos acadêmicos a partir de 2021, com destaque para o ano de 2023, revelando o crescimento do interesse da comunidade científica em compreender e combater o fenômeno. Além disso, constata-se que as discussões sobre o negacionismo científico ainda são incipientes na Educação em Ciências, apontando lacunas nos currículos e na formação docente inicial e continuada. Destacam-se, também, propostas que envolvem a alfabetização científica, o uso crítico das mídias digitais, a divulgação científica e a adoção de metodologias que tornam o ensino mais contextualizado, reflexivo e próximo da realidade dos estudantes. Por fim, o estudo reafirma a urgência de articular diferentes esferas – escolas, universidades, políticas públicas e meios de comunicação – na construção de uma educação científica comprometida com a democracia, a justiça social e a emancipação dos sujeitos.

Palavras-chave: Anticientificismo; Alfabetização científica; Formação de professores; Ensino de Ciências; Pandemia Covid-19.

ABSTRACT

This research aims to investigate the approaches and solutions proposed in Brazilian academic productions in the field of Science Education, between 2018 and 2024, to address scientific denialism in the training of teachers and students in Brazil. The central question guiding the study is: how have Brazilian academic works contributed to the education of teachers and students in the context of Science Education? The chosen time frame is closely related to the COVID-19 pandemic, considering its connection with the rise of science-related fake news. Methodologically, this study is classified as descriptive and exploratory, with a qualitative and exclusively bibliographic approach, focusing on education. Data were analyzed through Discursive Textual Analysis (DTA), which identified three main categories: the understanding of scientific denialism within the Science, Technology, and Society (STS) framework; the solutions proposed for confronting denialism, with emphasis on strategies and educational practices in Science teaching and teacher education; and the academic conceptions and relationships between scientific denialism, pseudoscience, and anti-scientific discourses in Brazil. The analyses indicate a clear link between the spread of denialist narratives and the political context after 2018, further intensified by the COVID-19 pandemic. A significant increase in academic production is observed from 2021 onwards, especially in 2023, reflecting the growing interest of the scientific community in understanding and combating this phenomenon. Nevertheless, discussions on scientific denialism in Science Education remain incipient, revealing gaps in curricula and in both initial and continuing teacher education. The study highlights proposals involving scientific literacy, critical use of digital media, science communication, and the adoption of methodologies that make teaching more contextualized, reflective, and connected to students' realities. Finally, it emphasizes the urgency of articulating schools, universities, public policies, and media to foster a scientific education committed to democracy, social justice, and the emancipation of individuals.

Keywords: Science Education; Scientific Denialism; Teacher Education; STS Approach; COVID-19 Pandemic.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Linha do tempo da divulgação científica no Brasil.....	28
Figura 2 - Triângulo da Formação proposto do Nóvoa.....	39
Figura 3 - Representação das etapas que envolvem a sistematização do processo de Análise Textual Discursiva.....	48

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Artigos selecionados para análise no primeiro ciclo de mapeamento de materiais.....	52
Quadro 2 - Dissertações selecionadas no segundo ciclo de mapeamento bibliográfico.....	53
Quadro 3 - Artigos selecionados para análise no segundo ciclo de mapeamento de materiais.....	54
Quadro 4 - Fragmentos textuais com a unitarização e categorização.....	56

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Quantitativo de artigos/ensaios por periódicos pesquisados	51
--	----

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	12
2	MEU ENCONTRO COM A CIÊNCIA: UM MEMORIAL PROFISSIONAL	17
3	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	23
	3.1 A ciência sob diferentes concepções	23
	3.2 Anticiência, a Pseudociência e o Negacionismo: desafios da ciência no século XXI.....	27
	3.3 O papel da divulgação e popularização da ciência como instrumentos de resistência aos movimentos anticientíficos	31
	3.4 Ensino de Ciências na perspectiva da Educação CTS	36
	3.5 A formação docente no ensino de Ciências como ferramenta ao enfrentamento do negacionismo científico.....	40
4	METODOLOGIA	49
	4.1 Caracterização da pesquisa	49
	4.2 Análise Textual Discursiva (ATD) para a exploração e interpretação das categorias encontradas nas produções acadêmicas pesquisadas	52
5	ANÁLISE DOS DADOS	56
	A pesquisa em ensino de ciências e a educação científica em tempos de	57
	5.1 Abordagem e compreensão do negacionismo científico no enfoque da Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS).....	61
	5.2 Propostas para o enfrentamento do negacionismo: identificando e analisando estratégias e abordagens educacionais que visam combater o negacionismo científico no contexto de ensino de Ciências nas escolas e na formação de professores.....	67
	5.3 Análise das concepções e relações acadêmicas sobre negacionismo científico, pseudociências e anticientificismo no contexto brasileiro	81
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	88
7	REFERÊNCIAS.....	91

1 INTRODUÇÃO

O senso comum é visto como um conhecimento superficial, composto de informações de acesso rápido, que estão atreladas a opiniões, crenças e culturas. Gaston Bachelard (2001), em seu livro *A formação do espírito científico*, o conceituou como "obstáculo animista", pois o senso comum é responsável pela inércia do espírito científico. Para o autor, a formação do conhecimento científico é dinâmica, sempre em busca de diversificar pensamentos homogêneos, saindo da contemplação do mesmo para dialetizar experiências com os outros.

Nesse processo de formação do pensamento científico, o papel das universidades se mostra fundamental, especialmente na formação inicial de professores. É nesses espaços acadêmicos que se fortalece a cultura da investigação e dos questionamentos, na procura de novos conhecimentos e metodologias, proporcionando aos novos professores uma formação humanística, munindo-os com as ferramentas necessárias para compreender e praticar o conhecimento científico, com o intuito de solucionar problemas relevantes a partir da investigação, do pensamento crítico, da análise de dados e da compreensão de resultados experimentais.

A construção do conhecimento científico, nesse sentido, deve ser entendida como um processo histórico, mutável e influenciado pelas demandas sociais. Os avanços tecnológicos têm contribuído significativamente para esse processo, elucidando fenômenos que antes eram interpretados por explicações religiosas, místicas ou dogmáticas. Entretanto, mesmo com esses avanços, o reconhecimento da ciência como ferramenta legítima para a resolução de problemas sociais ainda enfrenta desafios, sobretudo diante do crescimento da desinformação e da negação de evidências.

No século XXI, impulsionados pela pandemia de Covid-19, diferentes movimentos colocaram em discussão a credibilidade do conhecimento científico. A crise sanitária global não apenas trouxe à tona questões sobre saúde pública, mas também expôs a fragilidade da confiança da população na ciência, notadamente em momentos de incerteza e medo. A rápida disseminação de desinformação pela internet e pelas redes sociais fomentou um cenário onde teorias da conspiração, como o terraplanismo e o criacionismo, ganharam força, além do aumento do negacionismo científico e do anticientificismo.

Ernesto Perini (2019) afirma que o conspiracionismo se caracteriza por uma estrutura engenhosamente delineada, que se alicerça na fabricação de falsas controvérsias, as quais não

emergem das investigações científicas. Tal prática visa semear a dúvida no seio da opinião pública, fomentando um desconforto estratégico. Esse desconforto, por sua vez, é habilmente manipulado para acalmar as incertezas criadas. Desse modo, explicações desprovidas de qualquer compromisso com evidências factuais transformam-se em verdades sedutoras, mas essencialmente falaciosas

O surgimento de novas cepas do vírus da Covid-19 durante a pandemia, a urgência da vacinação em massa e a necessidade de medidas de isolamento social, todas fortemente apoiadas em dados científicos, enfrentaram resistência por parte de segmentos da sociedade que aderiram a teorias pseudocientíficas.

Esses novos desafios exigiram que a comunidade científica e os professores de Ciências não apenas argumentassem com embasamento científico, mas também lidassem com a complexidade de um ambiente digital onde as *fake news*¹ se espalham de forma rápida e eficaz. Como afirmou o astrônomo Carl Sagan (2008), tanto a ciência quanto a pseudociência podem despertar sentimentos de admiração; no entanto, a ciência se distingue pela necessidade de evidências rigorosas para ser aceita, enquanto a pseudociência, com sua linguagem simplificada e acessível, muitas vezes dispensa comprovações, facilitando sua aceitação entre a população.

Para Ronaldo Pilati (2018, p. 100), a pseudociência deve ser interpretada como um “sistema de compreensão do mundo, em que, no geral, possui um caráter racional em suas argumentações, mas são inexoravelmente impossíveis de serem submetidos a algum tipo de teste que demonstre que eles são falsos”.

A luta contra esses movimentos passa pela preocupação dos professores formadores em trazer essa discussão para dentro das salas de aula universitárias e dos disseminadores da ciência, que devem se empenhar na alfabetização científica da sociedade, aproximando a população da verdadeira ciência, a qual é responsável por pesquisas que curam, por tratamentos eficazes, por vacinas que previnem e por investigações sobre o universo e o meio ambiente que garantem a sobrevivência da humanidade.

Segundo Attico Chassot (2016), a alfabetização científica é essencial para a formação de estudantes críticos, capazes de interpretar o mundo através da linguagem da ciência. Ao adquirir esse conhecimento, os cidadãos estão mais bem preparados para compreender

¹ *Fake news* são informações falsas ou enganosas apresentadas como se fossem notícias verdadeiras. São criadas intencionalmente para enganar, manipular ou influenciar a opinião pública, frequentemente com objetivos políticos, econômicos ou sociais. Disseminam-se rapidamente, especialmente em plataformas de mídia social e aplicativos de mensagens, devido ao seu apelo emocional ou sensacionalista. No contexto da pandemia de Covid-19, tornaram-se um desafio, pois espalharam desinformação sobre tratamentos, vacinas, e medidas de saúde pública, o que contribuiu para aumentar o negacionismo científico e a resistência a práticas baseadas em evidências.

fenômenos naturais e sociais, evitando cair em crenças distorcidas e atitudes negacionistas. O autor enfatiza que a alfabetização científica deve preparar os cidadãos a ler o mundo de forma indagadora e agir para transformá-lo, questionando informações enganosas e resistindo ao negacionismo.

Luís Kosminsky e Marcelo Giordan (2002) defendem que a alfabetização científica deve introduzir elementos da cultura científica no ensino, por meio de debates epistemológicos e sociológicos sobre a atividade científica, oportunizando uma concepção mais desejável de ciência entre os estudantes do Ensino Médio. Essa reflexão partiu de um estudo que investigou o entendimento sobre ciência e o trabalho dos cientistas entre estudantes dessa etapa de ensino. Tal estudo revelou que as visões de ciência mais comuns entre os estudantes se aproximam da perspectiva empírico-positivistas, que tornam o fazer científico algo distante das pessoas. Algumas características dessa visão deturpada dos estudantes:

- Possuem uma concepção descontextualizada, socialmente neutra e asséptica da atividade científica;
- enxergam que a ciência possui uma visão rígida, algorítmica, infalível e dogmática utilizando o método científico;
- Associam o cientista a uma imagem elitista e individualista, ignorando o caráter coletivo da atividade científica;
- Vêm a ciência de forma reducionista, repleta de conhecimentos prontos, sem levar em conta os desafios, o contexto histórico e o caráter dinâmico e investigativo do processo científico.

Nessa conjuntura, ao aspirar enfrentar e corrigir essas concepções deformadas, as escolas desempenham o importante papel de desmistificar a ciência e promover a formação integral dos cidadãos. Além disso, essa abordagem é igualmente relevante na formação de professores, que precisam entender o valor da alfabetização científica para desenvolver uma leitura de mundo alinhada com a realidade. Dessa forma, tanto os estudantes quanto os futuros educadores são preparados para compreender a ciência não apenas como um corpo de conhecimentos, mas como um processo investigativo, colaborativo e historicamente contextualizado, essencial para a cidadania ativa e crítica.

Kosminsky e Giordan (2002) corroboram que

Para compreender os fenômenos em sua complexidade, é necessário admitir que eles são forjados em meio a um caldo cultural, onde valores éticos, econômicos, políticos e científicos são muitas vezes conflitantes. A sala de aula de Ciências deve considerar esses conflitos, mas não pode ser esvaziada das práticas inspiradas na cultura científica, pois são elas que nos qualificam como profissionais da Educação a dialogar

com nossos estudantes, por meio de ferramentas culturais próprias da Ciência (Kosminsky; Giordan, 2002, p. 17-18).

Considerando os conceitos de alfabetização científica, a importância do ensino de ciências na formação das pessoas e a imagem de descrédito da Ciência, que se ampliou durante e pós pandemia COVID-19, esta dissertação investiga o seguinte questionamento: de que maneira as produções acadêmicas brasileiras da área do Ensino de Ciências têm contribuído para o enfrentamento do negacionismo científico na formação de professores e estudantes?

Para tanto, parte-se do objetivo geral: investigar as abordagens e soluções propostas em produções acadêmicas brasileiras na área de Ensino de Ciências, entre os anos de 2018 e 2024, para o enfrentamento ao negacionismo científico na formação de professores e estudantes no Brasil.

E elenca-se como objetivos específicos:

- Contextualizar o negacionismo científico no Brasil na última década, a partir de fundamentos teóricos da Educação em Ciências, principalmente o enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS).
- Levantar as produções acadêmicas brasileiras da área de Ensino de Ciências no período de 2018 a 2024 que tratem sobre o enfrentamento ao negacionismo científico no Brasil.
- Caracterizar abordagens e soluções propostas, nas produções acadêmicas supracitadas, para o enfrentamento ao negacionismo científico na formação de professores e de estudantes no Brasil, em contexto educacional.

A relevância da pesquisa para a Educação na área do ensino de Ciências está intrinsicamente ligada à promoção da educação científica, à resistência contra movimentos anticientíficos e à ascensão do pensamento crítico. Em um contexto em que a desinformação e as *fake news* se proliferam, especialmente impulsionadas pela pandemia de Covid-19, a alfabetização científica emerge como um dos pilares para a formação de cidadãos capazes de analisar, questionar e tomar decisões informadas com base em evidências.

A presente pesquisa busca preencher lacunas na compreensão de como as produções acadêmicas brasileiras têm contribuído para a formação de professores e estudantes, preparando-os para o enfrentamento do negacionismo científico que ameaça o progresso social e tecnológico. Promovendo novos diálogos entre a universidade e a sociedade, o estudo visa não apenas a defesa da ciência, mas também a construção de uma educação mais crítica e reflexiva, que valoriza o processo científico como um instrumento de emancipação e transformação social.

Além disso, a pesquisa se justifica pela necessidade de integração da educação científica no currículo escolar, de maneira interdisciplinar e contextualizada, tornando a ciência acessível e relevante para os estudantes. Em tempos de crises globais, como a crise sanitária vivida durante a pandemia, o papel da ciência na solução de problemas reais deve ser enfatizado, e a formação de professores bem-preparados colabora para que essa visão perpassa às futuras gerações, contribuindo para a construção de uma sociedade mais consciente e informada, capaz de resistir à manipulação das anticiências e de construir um futuro em que o conhecimento científico seja valorizado e utilizado em prol do bem comum.

2 MEU ENCONTRO COM A CIÊNCIA: UM MEMORIAL PROFISSIONAL

Minha infância foi vivida em uma cidade do interior, marcada pelo contato com a natureza, especialmente durante as férias passadas na fazenda dos meus avós, onde não havia energia elétrica; nesse ambiente rústico, fui me desenvolvendo em meio a árvores, frutas, animais e livros. Desde cedo, demonstrei uma afinidade especial pela disciplina de Ciências, com uma predileção notável pela Biologia. Brincar de professora era uma atividade recorrente, e a matéria de Ciências sempre ocupava o centro dessas brincadeiras. Os livros se tornaram companheiros constantes, alimentando minha curiosidade e paixão pelo conhecimento científico.

Um episódio marcante dessa época foi a observação de uma aula prática em que a professora Mary, de Ciências, dissecou um sapo! Embora inicialmente horrorizada pelo sofrimento do animal, fiquei fascinada com as estruturas internas do corpo, que permitiam ao sapo enfrentar as adversidades da vida. Essa experiência, apesar de chocante, foi decisiva para aguçar meu interesse pelo funcionamento do corpo, das estruturas presentes nos mais variados organismos vivos e aprofundar minha curiosidade científica.

No Ensino Fundamental II, pude acompanhar a saudosa tia Elza no seu trabalho no Laboratório LACEN, em Salvador, em experiências como: a contagem e análise das células sanguíneas, realização da tipagem sanguínea ABO e fator Rh, preparação de lâminas, bem como a descoberta de um universo microscópico. Tais vivências contribuíram ainda mais para a inquietude do meu espírito científico. Na escola, isso foi sendo refinado e estimulado por professores dedicados, que cultivaram um ambiente de aprendizagem desafiador e inspirador. As feiras de Ciências, com suas maquetes detalhadas, experiências práticas e laboratórios improvisados, tornaram-se eventos aguardados com entusiasmo. Era nesse espaço que eu podia explorar, experimentar e apresentar minhas próprias descobertas, sentindo-me cada vez mais conectada com o mundo científico.

Ao ingressar na universidade, a decisão de cursar Biologia foi um passo natural e esperado, consolidando uma relação cada vez mais estreita com a ciência. O curso no Campus X da Universidade do Estado da Bahia (UNEB) era recente, fiz parte da segunda turma de Biologia. Muitos recursos ainda estavam sendo construídos e, por isso, diversas demandas eram cumpridas em outras universidades. Esse intercâmbio foi altamente enriquecedor, com a Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC) e a Universidade Federal do Espírito Santo (UFES) atuando como parceiras, oferecendo laboratórios, professores especialistas em diferentes áreas e cursos de férias com disciplinas optativas. A experiência universitária não

apenas ampliou meu conhecimento técnico, mas também solidificou meu compromisso com a investigação. Colocar a mão na massa, estudar os detalhes da natureza e fazer ciência sempre foram os pontos fortes do meu curso.

Faltando um ano para me formar, me casei, tive meu primeiro filho, o que tornou a corrida pelo estudo ainda mais difícil; com estágio, monografia e maternidade, as noites eram curtas e os trabalhos se acumulavam, e a persistência e o auxílio de pessoas importantes, foram indispensáveis para alcançar o tão desejado diploma.

Ao me tornar professora, busquei envolver crianças e adolescentes na prática científica. Meu carro transformou-se em um laboratório ambulante, sempre equipado com vinagre, bicarbonato, lâminas prontas, luvas e corantes. As aulas teóricas sobre o corpo humano eram enriquecidas com a análise de um coração bovino ou de um frango fragmentado em partes diferentes. Além disso, a análise de ovos em diferentes estágios de desenvolvimento e as misturas químicas que resultavam em mudanças de cor, fumaça e odores intensos, tornavam as aulas práticas mais atrativas e cativantes. O tema saúde sempre foi o preferido dos pais, resultando em parcerias com secretarias de saúde para vacinação nas escolas, palestras de médicos sobre infecções sexualmente transmissíveis e alimentação saudável.

O universo é um assunto muito esperado pelos alunos dos sextos anos, portanto, as palestras com físicos e astrônomos sobre caçadores de asteroides e o sistema solar não podiam faltar. Além de incentivar a participação dos alunos nas Olimpíadas Brasileiras de Astronomia (OBA), estimulando a imaginação e criatividade, semeando o conhecimento científico.

Durante algum tempo, trabalhei em diversas instituições, no interior da Bahia, pois meu esposo, Hugo, foi fazer um curso longo em outro estado, e tive que focar no trabalho e na educação do meu filho, João Vitor, não podendo me dedicar à continuidade dos estudos acadêmicos.

Logo depois, começaram as viagens, as mudanças! Devido ao trabalho de Hugo, tínhamos que nos mudar com frequência de cidades. A primeira transferência foi para Salvador, e a luta, naquele momento, era para nos adaptarmos à cidade grande e buscar um novo emprego.

Trabalhei como professora substituta na Rede Estadual da Bahia e no ICESA (Colégio Evangélico do Salvador). Acredito que esta tenha sido, até então, minha maior dificuldade como educadora, pois lecionar Ciências utilizando o método dos Princípios Bíblicos em uma Escola Batista, não sendo eu evangélica, foi muito desafiador.

Ainda na capital baiana, tive meu segundo filho, Ricardo, e eu continuava lecionando, mas confrontada por um novo contratempo: meu esposo foi fazer um curso no exterior por oito meses. Eu me vi sozinha, sem família por perto, com muito trabalho e novos desafios, pois

havia passado no processo seletivo do Programa do Governo Federal chamado PROJOVEM URBANO. Foi a primeira experiência profissional com jovens e adultos nas zonas periféricas de Salvador. O medo pela insegurança dava lugar ao prazer de ensinar para quem precisava aprender, compreender os “mundos paralelos” daquelas pessoas foi um ensinamento para minha vida.

Mas as mudanças continuaram e chegou o momento de arrumar as malas e conhecer o Mato Grosso. No final de 2011 fomos para Cáceres! Durante a viagem de quatro dias de carro, fui percebendo as mudanças na vegetação, no clima – aspectos que tanto ensinava em sala de aula e agora estava experimentando na realidade. Fiquei impressionada com tamanha beleza de uma região que nunca imaginei conhecer.

Em Cáceres, trabalhei novamente no PROJOVEM URBANO, e em escolas da Rede Particular, lecionando três disciplinas: Ciências, para o Ensino Fundamental, Biologia e Química, para o Ensino Médio. Participei, com meus alunos, da Mostra de Iniciação Científica no Pantanal, realizada pela Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), das Olimpíadas Brasileiras de Astronomia, construindo foguetes, de projetos de Ciências realizados nas escolas. Foi em Cáceres que fiz minha Especialização em Docência Superior, pela Faculdade do Pantanal (FAPAN).

Depois de quatro anos, nos mudamos novamente, desta vez, retornamos ao litoral, Aracaju, em Sergipe, foi a cidade que nos recebeu. Tive muita dificuldade de adaptação, o clima era perfeito, mas a falta de emprego foi um ponto difícil de lidar. Fiz variados processos seletivos, entrevistas em escolas particulares, mas, infelizmente, não tinha a indicação de ninguém influente; me senti desmotivada e perdida.

Para ocupar o tempo e a mente, comecei um trabalho voluntário na Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais (APAE), levando um pouco da ciência para aquelas crianças que, em contrapartida, me ensinaram tanto sobre superação e gratidão pela vida. Depois de dois longos anos, consegui um emprego em uma cidade que ficava a 70km de Aracaju, Estância.

Iniciei minha “carreira sergipana” no Sistema S, com as turmas de Ensino Fundamental do Sesi Escola, lecionando Ciências. Alguns projetos foram desenvolvidos, como a Feira de Robótica e a Formação Continuada com práticas de Ciências para professores do Ensino Fundamental 1. Ainda no Sesi, saiu mais uma transferência da nossa família, desta vez, para uma cidade que só me lembrava das filas intermináveis de caminhões na BR, Rondonópolis, no Mato Grosso. Retornamos, então, àquele Estado.

Como as possibilidades daqui são iminentes! Logo quando cheguei realizei o Processo

Seletivo do Cursinho Municipal Pré-Vestibular Zumbi dos Palmares e comecei a lecionar Química. No início de 2020, realizei o processo seletivo para professor substituto de Biologia no Instituto Federal do Mato Grosso de Rondonópolis (IFMT/Roo) e consegui experimentar como é trabalhar em uma instituição federal! A sede pelo conhecimento retornou em minha vida como uma explosão nuclear, as possibilidades agora eram mais concretas. Estava certa de que esse era o momento para dar continuidade aos meus estudos acadêmicos. Mas não contava com a pandemia da Covid-19.

O foco mais uma vez foi desviado, as preocupações com a saúde, com a família distante, com os cuidados preventivos, com o trabalho remoto e suas adversidades, tomaram conta de todos os meus pensamentos e tempo disponível. Mas nem tudo foi desilusão e sofrimento. Hugo enfim conseguiu passar no concurso público, depois de tanto se dedicar aos estudos, e fomos transferidos para Cuiabá. Ficamos um ano nesta cidade que me surpreendeu positivamente, que povo acolhedor e alegre!

Mas ainda estava trabalhando remotamente pelo IFMT/Roo, então, pedimos remoção para Rondonópolis, novamente e em definitivo. Em 2022, me encorajei a cursar uma disciplina como aluna especial no mestrado em Educação da Universidade Federal de Rondonópolis (UFR). Fui aluna da professora Simone Albuquerque da Rocha, uma mulher forte e inspiradora, que me entusiasmou a tentar uma vaga como aluna regular.

E aqui estou eu, escrevendo minha dissertação, em meio a textos, livros, seminários, mostras, publicações, mergulhada nesse mundo acadêmico que, durante muito tempo, só fazia parte da minha imaginação e planos futuros.

Cursar o mestrado em Educação foi uma decisão que exigiu coragem e determinação, especialmente após tantos anos afastada da vida acadêmica. O retorno aos estudos trouxe desafios inesperados, como: reorganizar rotinas, equilibrar trabalho, família e leituras extensas, além de reaprender a linguagem e as práticas do ambiente acadêmico. No entanto, essa jornada tem sido essencial para compreender as nuances da educação contemporânea e para refletir sobre meu papel como educadora em um mundo em constante transformação.

Nos últimos anos, a educação tem passado por mudanças significativas, com um foco crescente na aprovação no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e no cumprimento de metas estipuladas pelo Banco Central, refletindo uma abordagem neoliberal. Essa reformulação do currículo, com a diminuição das aulas nas disciplinas de Ciências da natureza, prejudicou a parte prática dos conteúdos e, conseqüentemente, a aprendizagem dos alunos. Esse cenário desmotivou muitos profissionais dessas áreas específicas e acomodou o espírito investigativo, curioso e entusiasmado dos futuros cientistas. Os alunos passaram a ver essas disciplinas como

difíceis, chatas e complicadas, e o tempo disponível nunca era suficiente para trabalhar os conteúdos de maneira adequada.

Além dos desafios estruturais e curriculares, outros obstáculos surgiram, como o período da pandemia de Covid-19. A transformação da educação para o modo online foi necessária, ocorrendo de forma imediata e sem qualquer formação prévia. Tivemos que aprender na prática, com erros e acertos, reflexões e questionamentos. Os desafios eram muitos e, para as Ciências da natureza, ainda havia um ponto dificultador adicional: o enfrentamento de movimentos anticientificistas. A ciência passou a ser altamente questionada, e os avanços relacionados às vacinas geravam dúvidas. A luta contra as *fake news* tornou-se um embate cansativo que minava não só a energia dos defensores da ciência, mas também de uma população dividida politicamente, que defendia atrocidades em prol do seu político favorito. Essas dificuldades também eram refletidas em sala de aula, com debates mais próximos de embates, as discussões se davam entre os alunos, professores e pais. A comunidade escolar não sabia discernir as notícias falsas das verdadeiras tampouco em quem acreditar, pois a luta ideológica é complexa e nem sempre embasada em fatos.

Passada a pandemia da Covid-19, as *fake news* ainda persistem, permeiam temas diversos, desde questões de saúde até mudanças climáticas, impactando diretamente a forma como a ciência é percebida e ensinada. Para tal enfrentamento, destaco a importância da formação do professor, seja ela a formação inicial ou a continuada.

A formação inicial dos professores é o alicerce sobre o qual construímos nossas práticas pedagógicas. No entanto, o cenário educacional em constante mudança exige que esse alicerce seja reforçado e atualizado continuamente. A formação continuada torna-se, assim, indispensável, especialmente em tempos em que movimentos anticientificistas ganham força e impactam diretamente o ambiente escolar. Por meio de cursos, pós-graduação, workshops e seminários, os educadores têm a oportunidade de se aprofundar em novas descobertas científicas, explorar métodos inovadores de ensino, discutir estratégias para combater a desinformação, além de promover reflexão e troca de experiências entre colegas, fortalecendo a comunidade docente e criando uma rede de apoio.

Diante de tantos caminhos percorridos, compreendo hoje que minha trajetória pessoal e profissional não está dissociada dos desafios que investiguei nesta pesquisa. Ao longo dos anos, como educadora de Ciências, vivi na prática as tensões que envolvem a disseminação de *fake news*, a desconsideração pelas evidências científicas e a banalização do conhecimento construído historicamente. Enfrentei salas de aula onde o debate científico era ofuscado por discursos ideológicos, e precisei reinventar minha prática muitas vezes para manter acesa a

chama da curiosidade, da investigação e da verdade. Inserida nesse contexto, percebo que não sou apenas uma observadora dos fenômenos investigados, mas parte integrante deles — como mulher, professora, mãe, pesquisadora e cidadã. Minha história, marcada por desafios e reinvenções, é também uma história de resistência, e é a partir dela que encontro forças para continuar promovendo uma Educação em Ciências crítica, comprometida com a formação de sujeitos capazes de compreender e transformar a realidade.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nesta seção, são apresentados os fundamentos teóricos que sustentam as reflexões desta pesquisa, com ênfase nas múltiplas concepções de ciência, nas tensões que envolvem os discursos anticientíficos e na importância do ensino e da divulgação científica como formas de resistência. Ao abordar diferentes perspectivas epistemológicas, busca-se compreender como o conhecimento científico é construído, validado e desafiado em meio às transformações sociais, políticas e culturais. Tais discussões se fazem necessárias diante de um cenário em que a própria ciência é colocada em xeque, exigindo um olhar crítico sobre sua natureza, seus métodos e sua relação com a sociedade. Nesse sentido, compreende-se que antes de avançar sobre os desafios contemporâneos, é fundamental reconhecer o caráter dinâmico da ciência e suas implicações na produção de saberes.

A ciência, por meio dos seus fundamentos epistemológicos, tenta explicar a realidade. Para tal, utiliza-se de uma linguagem própria, de rigorosos métodos e técnicas organizadas, contribuindo para a criação do conhecimento humano. Nem a verdade absoluta, nem a neutralidade fazem parte do seu repertório, a ciência precisa ser dinâmica, contextualizada às demandas da sociedade, produzindo conhecimentos que podem ser catalogados, acumulados ou refutados. Como enfatiza Bruno Latour (2000), a ciência não está separada da sociedade, ela é, antes, uma construção social permeada por valores, interesses e disputas de poder, sendo produzida por redes de atores humanos e não humanos que moldam o conhecimento científico de acordo com contextos específicos.

O avanço tecnológico auxilia na evolução científica, que, por sua vez, interfere nas políticas públicas, no regime de governo, na economia, na diversidade cultural, nas organizações sociais, ou seja, em diferentes esferas da sociedade. Portanto, a ciência atrelada à tecnologia não é linear, é uma interação política que pode favorecer um grupo dominante se não tiver uma visão crítica pautada no social.

3.1 A ciência sob diferentes concepções

De uma forma ampla e multifacetada, o conceito de ciência movimenta-se como uma organização humana que busca compreender o mundo em diferentes universos do conhecimento empírico, teórico e prático, baseando-se em métodos sistemáticos, racionais e críticos. Ao longo da história, diferentes interpretações surgiram sobre esse conceito, evidenciando as transformações na compreensão de como o conhecimento é gerado.

Na visão de Alan F. Chalmers (1993), ciência é um sistema organizado de conhecimento que se apoia em métodos empíricos e racionais para a formulação e teste de hipóteses, destacando a importância da observação e da experimentação. Em sua obra principal, *O que é ciência afinal?*, são discutidos elementos do conhecimento científico, como indutivismo e falsificacionismo. Ele ressalta que a ciência não é algo estático; ao contrário, é um campo em constante evolução no qual teorias são continuamente submetidas à prova e revisadas à luz de novas evidências.

Conhecimento científico é conhecimento provado. As teorias científicas são derivadas de maneira rigorosa da obtenção dos dados da experiência adquiridos por observação e experimento. A ciência é baseada no que podemos ver, ouvir, tocar etc. Opiniões ou preferências pessoais e suposições especulativas não têm lugar na ciência. A ciência é objetiva. O conhecimento científico é conhecimento confiável porque é conhecimento provado objetivamente (Chalmers, 1993, p. 24).

A principal obra de Thomas S. Kuhn, *A estrutura das revoluções científicas*, lançada em 1962, introduz o conceito de "paradigma", defendendo que o avanço científico não é constante, visto que se dá por meio de revoluções que modificam a maneira como a ciência é exercida e entendida. Ele destaca que mudanças de paradigma são essenciais para o avanço do conhecimento. Para ele, “É somente através da ciência normal que a comunidade profissional de cientistas obtém sucesso; primeiro, explorando o alcance potencial e a precisão do velho paradigma e então isolando a dificuldade cujo estudo permite a emergência de um novo paradigma” (Kuhn, 2013, p. 167).

Gérard Fourez (1995), na sua obra *A construção das ciências*, explora como o conhecimento científico se desenvolve tanto como método quanto como prática. Ele critica a segmentação do conhecimento e sugere uma abordagem mais integrada das ciências, destacando a relevância da educação científica para o desenvolvimento de indivíduos com pensamento crítico. Para o autor, a ciência pode ser considerada uma tecnologia intelectual ligada a projetos humanos de dominação e de gestão do mundo material. Não é, contudo, algo apenas intelectual, engloba outros elementos, socialmente organizados: as bibliotecas, os laboratórios, as revistas científicas, os sistemas de distribuição de revistas científicas e de impressos, o sistema de concessão de financiamento etc. Como qualquer outra tecnologia, só se pode compreendê-la como um conjunto organizado “A ciência surge então como um sistema organizado em função de projetos, e composta por elementos materiais e representacionais buscando evidências, formulando hipóteses, testando teorias e produzindo conhecimento científico” (Fourez, 1995, p. 139).

Na perspectiva de Eva Lakatos e Marina Marconi (2003, p. 80), a “ciência é todo um conjunto de atitudes e atividades racionais, dirigidas ao sistemático conhecimento com objeto limitado, capaz de ser submetido à verificação”.

Ao contrário das ideias mencionadas anteriormente, os estudiosos Bruno Latour e Paul Feyerabend criticam a epistemologia científica convencional. Latour (2004), por meio da Teoria Ator-Rede (TAR), defende que a ciência não é uma busca objetiva e imparcial pela verdade, mas sim uma construção social formada por complexas redes de interações entre seres humanos e não humanos. Com base nas palavras do próprio autor, compreende-se a Teoria Ator-Rede por: “seguir as coisas através das redes em que elas se transportam, descrevê-las em seus enredos” (Latour, 2004, p. 397). Ele desafia a distinção entre natureza e sociedade, sublinhando que os fatos científicos são fabricados em laboratórios através de práticas cotidianas e negociações entre diversos atores. Para representar sua ideia, ele exemplificou a TAR de forma metafórica, afirmando que “os cientistas puros são como filhotes indefesos que ficam no ninho enquanto os adultos se ocupam construindo abrigo e trazendo alimento” (Latour, 2000, p. 258).

Em contrapartida, Feyerabend (2007) propõe o "anarquismo epistemológico" como uma alternativa à noção de um método científico universal, sustentando que a ciência progride melhor quando não está limitada por restrições metodológicas rígidas. Ele expressa sua reprovação ao monopólio da ciência moderna e defende a igualdade entre diversos sistemas de conhecimento, salientando que ter uma variedade de métodos é essencial para avançar na área científica. Conforme o autor,

Um cientista que deseja maximizar o conteúdo empírico das concepções que sustenta e compreendê-las tão claramente quanto lhe seja possível deve, portanto, introduzir outras concepções, ou seja, precisa adotar uma metodologia pluralista. Ele precisa comparar ideias antes com outras ideias do que com a “experiência” e tem de tentar aperfeiçoar, em vez de descartar, as concepções que fracassaram nessa competição (Feyerabend, 2007, p. 46).

Latour e Feyerabend, em conjunto, apresentam perspectivas que levantam dúvidas sobre a objetividade e a supremacia da ciência tradicional, propondo uma compreensão do processo científico mais diversificada e enraizada no contexto sociocultural. Eles investigam como cientistas interagem uns com os outros, discutindo a aceitação ou contestação de teorias na comunidade científica. Alegam que a ciência é uma construção influenciada por fatores culturais e sociais, de modo que esses aspectos moldam o entendimento do que é considerado conhecimento científico.

Apesar de Latour e Feyerabend oferecerem um argumento válido contra a visão tradicional da ciência, é importante reconhecer os perigos que vêm junto com essa abordagem pós-estruturalista. Ao questionarem a objetividade e supremacia da ciência, permitem que interpretações surjam e sejam utilizadas para validar ideias negacionistas e conspiracionistas. É fundamental ter pensamento crítico para o avanço científico, porém, é importante empregá-lo cuidadosamente, evitando que isso abale a confiança nos métodos rigorosos e sistemáticos que sustentam a ciência. Embora a ciência seja uma construção humana e esteja sujeita a revisões, seu embasamento em princípios de objetividade, evidência empírica e verificação é essencial para diferenciar o conhecimento científico das crenças infundadas. Ao enfraquecer essa distinção, corre-se o risco de descreditar a ciência como uma ferramenta confiável para compreender o mundo, trazendo consequências prejudiciais para a sociedade. Esse perigo é ainda mais evidente quando a desinformação e negacionismo científico estão ganhando força, como vem acontecendo atualmente.

No entendimento de Sagan (2008),

A ciência desperta um sentimento sublime de admiração. Mas a pseudociência também produz esse efeito. As divulgações escassas e malfeitas da ciência abandonam nichos ecológicos que a pseudociência preenche com rapidez. Se houvesse ampla compreensão de que os dados do conhecimento requerem evidência adequada antes de poder ser aceitos, não haveria espaço para a pseudociência. Mas na cultura popular prevalece uma espécie de Lei de Gresham, segundo a qual a ciência ruim expulsa a boa (Sagan, 2008, p. 14).

Alexandre M. Luz (2013), enxerga a ciência como provisória, mas embasada em conceitos epistêmicos:

[...] uma crença verdadeira pode ser formada de um modo espúrio; ela pode, por exemplo, ser formada como resultado de um sonho, ou de um palpite feliz. Mas, mesmo sendo verdadeira, uma crença formada através de um sonho ou de um palpite feliz não é algo que podemos denominar ‘conhecimento’ (quando escolhemos a esmo as respostas e uma prova e, apesar disto, acertamos as questões, não dizemos que sabíamos o resultado das questões; dizemos apenas que tivemos sorte). Para o conhecimento, então, precisamos de uma crença verdadeira acompanhada-falando provisoriamente daquilo que distingue um palpite feliz do conhecimento. Eis aí, pois, o lugar do conceito de justificação epistêmica (Luz, 2013, p. 20).

Em meio a variadas tentativas para definir a ciência, o consenso entre os filósofos parece cada vez mais distante, uma vez que reflete a sua natureza dinâmica. Suas teorias, afirmações e descobertas estão em constante movimento, impulsionadas por revisões e avanços contínuos. Fazer ciência é uma atividade profundamente humana, que envolve revisar, reconhecer e reconstruir pensamentos e experiências, aprendendo com os erros para produzir conhecimento científico. Além de seu papel epistemológico, a ciência carrega uma responsabilidade social de pensar criticamente sobre suas descobertas, buscar salvar vidas e trabalhar em prol do bem

coletivo, sem servir apenas aos interesses de uma classe rica e dominante. Essa consciência crítica e social é essencial para a evolução humana, especialmente no século XXI, onde muitos frutos foram colhidos por meio das inúmeras descobertas, mas desafios e percalços ainda precisam ser discutidos e debatidos, pois são consequências desse avanço em nome da ciência.

Os conflitos existem desde os primórdios da humanidade e diversas causas contribuíram para esses enfrentamentos, como: visões mitológicas e religiosas, autoridade e dogmas, limitações tecnológicas e observacionais, antropocentrismo, conflitos sociais e políticos, influências econômicas e interesses peculiares.

A busca por respostas motiva a humanidade a investigar, a explorar o mundo para conseguir responder suas indagações e dúvidas. Essa exploração acontece desde o surgimento do homem na Terra, quando passou de sujeito passivo, que usufruía do que a natureza lhe proporcionava como nômade coletor e caçador, para sujeito ativo e explorador, interferindo no ambiente, determinando melhores maneiras de viver.

Os saberes adquiridos pelos ancestrais, o conhecimento filosófico semeado pelos filósofos da natureza no período Pré-socrático, as descobertas movidas pela curiosidade ou pela necessidade, promoveram a construção de um conhecimento científico em diferentes localidades do mundo, servindo para explicar fenômenos, descobrindo processos que mudaram a forma de viver e lidar com as adversidades da vida. As soluções para os problemas podem vir das pesquisas científicas, que demandam mais tempo de investigação, requerem estudos aprofundados, experimentos, ou seja, métodos rígidos de controle para a construção de uma resposta verdadeira (mesmo que transitória); ou podem vir do mundo subjetivo, mais imediatista, com respostas que contam com o fator “sorte” ou escolha divina. Esta última opção, possibilita o surgimento de movimentos como a anticiência, a Pseudociência e o Negacionismo.

3.2 Anticiência, a Pseudociência e o Negacionismo: desafios da ciência no século XXI

Para muitos pesquisadores, conceituar esses três temas é complexo e não é consensual, mas existe um denominador comum: o conhecimento científico é a principal fonte de credibilidade para a humanidade e, por esse motivo, é vítima de “falsificações”. As pseudociências se fazem passar por descobertas científicas, embasadas em experimentos superficiais, ou por teorias não comprovadas e, por isso, refutadas do meio acadêmico. A anticiência busca desqualificar a ciência como instituição, o embate ocorre entre o conhecimento produzido pelo método científico e as teorias conspiratórias de cunho espiritual ou mágico, baseadas nas Sagradas Escrituras ou dogmas sustentados pela fé. Segundo Pilati,

(2018, p. 105), “a pseudociência trata de um sistema de crenças que buscam se validar por meio de confirmação de suas afirmações, nunca ou raramente são passíveis de falseamento”.

O negacionismo é tido como mais complexo, pois tem um viés dentro da corrente filosófica pós-modernista que embasa os pensamentos contrários à objetividade e a verdade, questionando e rejeitando a autoridade da ciência, suas descobertas e seus métodos de pesquisa. Na concepção de Luiza Guimarães Silva e Sinara Darui (2021),

[...] o negacionismo 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. O termo “negacionismo” teve sua primeira aparição oficial na França em meados de 1948 quando surgiu um fenômeno de negação do holocausto da 2ª Guerra Mundial, infelizmente o negacionismo não começou nem acabou nos anos 40, podemos dizer que esse fenômeno ocorre desde os primórdios da humanidade e repercute até hoje em nossa sociedade. Atualmente estamos vivendo um grande retrocesso nesse sentido onde preceitos básicos e já sedimentados pela ciência no mundo começam a ser questionados (Silva; Darui, 2021, p. 3).

O avanço dessas teorias negacionistas promove o ceticismo excessivo em relação à ciência, o advento de teorias pseudocientíficas, a desconfiança das instituições científicas e a propagação de desinformação por meio das *fakes news*. Sendo assim,

Os negadores são talvez o tipo de charlatão mais difícil de lidar, porque muitos deles se entregam à fantasia de que são na verdade, adotando os mais altos padrões de rigor científico, mesmo quando eles repudiam os padrões científicos de evidência. Sobre tópicos como a mudança climática antropogênica, se o HIV causa AIDS, ou se as vacinas causam autismo. A maioria dos negadores realmente não tem qualquer outra ciência a oferecer; eles simplesmente não gostam da ciência que temos (McIntyre, 2019, p. 41).

Para Sagan (2008, p. 59), “os valores da ciência e a da democracia são concordantes”. A ciência possui o papel de revelar a fraude da pseudociência, do misticismo, da superstição, dos dogmas religiosos que não cumprem seu papel social. O autor prossegue, afirmando: “Ela fornece a correção de nossos erros no meio do caminho”.

José Reis (1962) defende a aproximação da ciência com o cidadão comum, afirmando que:

Num mundo em que a ciência desempenha papel cada vez mais importante e em que ela passou a ser um fator de soberania nacional, é evidente que o cidadão comum, que é em última análise quem decide quanto aos negócios da coletividade, tem de estar a par dos grandes problemas científicos. Ele precisa entender para poder julgar, para poder apoiar sinceramente a própria ciência e o seu desenvolvimento, para poder distinguir entre a verdadeira ciência e a falsa ciência ou as mistificações da ciência. (Reis, 1962, p. 1).

A relação com o tempo, na atualidade, é desleal para quem precisa esperar dados científicos se concretizarem, experimentos fornecerem materiais para serem estudados,

pesquisas de campo bem elaboradas e analisadas, ou seja, a ciência precisa de tempo para ser construída com o rigor dos métodos científicos, para gerar informações confiáveis. As transformações na esfera industrial, no transporte e na comunicação fizeram com que a humanidade começasse a cultuar a velocidade, a pressa, a rapidez, como um dos principais valores da sociedade, o que favoreceu o imediatismo, a leitura dinâmica, os assuntos superficiais, os conhecimentos objetivos e práticos, as notícias que vêm prontas sem demanda de gasto energético no pensamento.

É surpreendente perceber que, mesmo na Era do Conhecimento, em que as informações estão disponíveis com facilidade, através de um clique, a sociedade continua sendo vulnerável à manipulação sutil e gradual das notícias falsas. A internet possui uma dualidade, sendo tanto uma vasta fonte de conhecimento como também um perigoso veículo de desinformação. De um lado, ela promove a democratização do acesso ao conhecimento, possibilitando que pessoas de todas as regiões tenham acesso a uma grande variedade de informações. Porém, essa mesma facilidade de acesso, que deveria preparar o indivíduo, também oportuniza a propagação veloz e descontrolada de informações falsas.

As redes sociais, em particular, desempenham um papel crucial nessa dualidade. Além de facilitarem o compartilhamento instantâneo de conteúdos, elas também amplificam as *fake news*, por meio de algoritmos que priorizam o engajamento e apelam mais às emoções do que à razão. Nesse cenário de constantes questionamentos e distorções da verdade científica, as *fake news* ganham espaço para se disseminar e influenciar a opinião pública. À medida que a capacidade de distinguir fatos de *fake* se torna cada vez mais desafiadora, vai sendo minada, ainda mais, a confiança nas instituições científicas, abalando, igualmente, a credibilidade da mídia tradicional.

No contexto mencionado, a internet desempenha não apenas o papel de um repositório de conhecimento, mas também se torna uma arena onde a veracidade das informações é continuamente posta à prova. Essa situação tem um impacto significativo, afetando negativamente a qualidade das informações disponíveis e trazendo consequências sérias para as decisões políticas e sociais. Para Thaiane Oliveira, Rodrigo Quinan e Janderson Toth (2020, p. 93) a desinformação “está associada a uma rede complexa que envolve conflitos de interesse e declínio da credibilidade das instituições produtoras de conhecimento e de verdade – a mídia (no caso das *fake news*) e a ciência”.

No Brasil, a expansão das *fakes news* veio juntamente com a pandemia de Covid-19. As incertezas sobre o vírus, até então desconhecido, o medo da contaminação, a iminência da morte, a solidão pelo isolamento social, ocasionaram um verdadeiro obstáculo para múltiplos

aspectos da população, inclusive no científico. Concomitantemente com as demandas descritas, os movimentos anticientíficos se fortaleceram perante a uma situação nunca experienciada. Toda comunidade científica se uniu em busca de uma vacina, formas de proteção, formas de tratamento, profilaxias, uma verdadeira corrida contra o tempo. Mas o tempo jogou contra a ciência e a favor das pseudociências. A saúde mundial dependia de uma descoberta, e neste momento, muitos se aproveitaram das redes sociais para disseminarem receitas de chás caseiros, remédios inúteis, injeções sem eficácia comprovada, minando, assim, a confiabilidade da ciência.

Mas a natureza tem seus ciclos e, em meio aos embates científicos, começaram a sair os primeiros resultados dos estudos realizados pelos pesquisadores, o descarte de medicamentos ineficazes, os protocolos corretos a serem seguidos para o tratamento e, enfim, as vacinas, que começaram a ser produzidas, testadas e aplicadas. Como atesta Karl Popper (2008, p. 63), “A ciência fundamentalmente comete erros, ao passo que a pseudociência pode encontrar acidentalmente a verdade”.

Apesar da queda no número de mortes em meio à pandemia, a eficácia das vacinas ainda era questionada, mesmo seguindo os protocolos de segurança, as teorias conspiratórias produzidas por vieses políticos eram disseminadas, colocando a população em risco. As consequências dessas notícias falsas foram: o aumento de mortes entre a população não vacinada, o retrocesso no índice de vacinação, principalmente das crianças, fazendo reaparecer doenças até o momento erradicadas no Brasil, uma bipolarização política da população e a retomada tardia da volta dos alunos para o espaço escolar.

Na perspectiva de Henry A. Giroux (2018), essa ideia de não reconhecer os fatos comprovados é uma nova forma de analfabetismo, muito utilizada como ferramenta política de dominação:

A nova forma de analfabetismo não constitui simplesmente uma ausência de aprendizagem, ideias ou conhecimento. [...] Ao contrário, é uma prática e um objetivo intencionais usados para despolitizar ativamente as pessoas e torná-las cúmplices das forças que impõem miséria e sofrimento em suas vidas. Ao mesmo tempo, o analfabetismo une as pessoas, oferece a pretensão de uma comunidade ligada por uma negação deliberada de sua celebração da ignorância (Giroux, 2018, p. 202).

As lacunas deixadas pela Covid-19 foram tanto para as pessoas, que perderam seus entes queridos, quanto para a educação, que busca lidar com a ausência de aprendizagem, a baixa motivação dos alunos, os prejuízos causados pela falta de socialização e o combate ao negacionismo científico. Para Natalia Pasternak (2021, p. 8), “negacionismo é a atitude de negar

para si mesmo e para o mundo, um fato bem estabelecido de um consenso científico, na ausência de evidências contundentes”.

Uma forma de oportunizar o embate contra o negacionismo é por meio da popularização de ciência e da divulgação científica; dessa forma, o conhecimento científico se torna mais acessível e compreensível para o público em geral, ajudando a desmistificar conceitos equivocados, desinformações e teorias conspiratórias que, muitas vezes, alimentam as pseudociências.

3.3 O papel da divulgação e popularização da ciência como instrumentos de resistência aos movimentos anticientíficos

As descobertas científicas sempre foram amplamente divulgadas dentro do ambiente acadêmico, por meio da comunicação científica. Esta, cumpre o papel de difundir o conhecimento entre seus pares, por meio de simpósios, congressos, revistas e eventos científicos. Esse tipo de comunicação se caracteriza por uma linguagem técnica, estruturada de acordo com normas e padrões rigorosos, assegurando a validação e o rigor metódico das informações exigidas pelos meios de comunicação da Academia. Como afirma Chassot (2003, p. 94), “Usualmente, conhecer a ciência é assunto quase vedado àqueles que não pertencem a essa esotérica comunidade científica”.

No entanto, para que a ciência realmente cumpra seu papel social, é importante que o conhecimento científico não permaneça restrito a esse círculo fechado. A sociedade em geral precisa ter acesso ao entendimento científico, pois um público bem-informado é menos suscetível aos enganos promovidos por movimentos anticientíficos e pseudocientíficos. Com esse intuito, a divulgação científica se torna indispensável: ela aproxima a sociedade do saber científico, traduzindo conceitos complexos para uma linguagem acessível e compreensível. Ao promover a disseminação do conhecimento entre o público comum, a divulgação científica desempenha um papel central na formação de uma população mais crítica, informada e consciente em suas decisões. Como afirma Alexandra Nascimento de Andrade (2020,

[...] O cientista/pesquisador publica suas pesquisas científicas em uma linguagem técnica, a fim de comunicá-la aos seus pares (comunicação científica). Entretanto, o público diverso, muitas vezes não é possuidor desse conhecimento e dessa linguagem científica, sendo necessária a figura do divulgador para mediar o discurso entre o público e os saberes da ciência (Andrade, 2020, p. 54).

Não se pode negar a importância da divulgação científica na democratização da ciência, esse é um ponto em comum no pensamento de diferentes autores que estudam sobre essa temática. Mas dentro das suas linhas de pesquisa existem certas particularidades que enriquecem o debate, podemos citar: Bachelard (2001), que foca nos desafios epistemológicos e na complexidade da ciência; Giroux (2006), que propõe uma visão crítica que conecta ciência e cidadania; e Chassot (2016), defendendo a inclusão social e a acessibilidade do conhecimento científico. Juntos, esses autores oferecem uma visão multidimensional da divulgação científica, destacando sua relevância tanto para a alfabetização científica quanto para a construção de uma sociedade mais consciente e participativa.

Na história brasileira, um nome muito importante para a ciência e sua divulgação, foi José Reis (1907-2002), autor que acreditava que a divulgação científica exercia um papel fundamental na promoção do pensamento crítico e na formação de uma opinião pública informada. Ele enxergava na divulgação científica um elo entre a ciência e o cotidiano das pessoas, permitindo que elas compreendessem a relevância e o impacto da ciência em suas vidas. Reis viajava pelo interior do país realizando pesquisas e promovendo feiras e clubes de ciências. Aspirava despertar o entusiasmo pelo estudo das ciências, formando, assim, novos cientistas, ou, pelo menos, cidadãos que compreendessem o papel social desenvolvido pela ciência e tecnologia.

Em sua coluna no jornal A Folha de São Paulo (1967), já afirmava que:

[...] o divulgador deve procurar transmitir a seus leitores uma imagem exata do que fazem os cientistas e de como o fazem. Como se formam eles. Como trabalham. O que produzem. O ambiente em que precisam viver, para poderem gerar o conhecimento ou dar vazão ao seu espírito criador. [...] Apenas a verdade, o relato sincero dos fatos ou teorias. Em geral a descoberta científica já traz em si enredo bastante para prender a atenção (Reis, 1967, p. 1).

Além da inegável contribuição de José Reis, a divulgação científica no Brasil tem raízes que antecedem sua atuação e que se expandiram ao longo das décadas. A trajetória da popularização da ciência no País reflete não apenas o esforço de cientistas e intelectuais, mas também uma crescente demanda social por conhecimento acessível e relevante. Esse movimento, que ganha força em diferentes momentos históricos, mostra-se primordial para o combate à desinformação e à resistência aos movimentos anticientíficos. Assim, ao olhar para a história da divulgação científica no Brasil, é possível identificar eventos que reforçam a importância da ciência para o desenvolvimento nacional.

Para melhor compreender o desenvolvimento da divulgação científica no Brasil, é válido destacar alguns dos marcos históricos que contribuíram para a popularização da ciência

no País. Nesse sentido, foi elaborado um papel semântico que ilustra alguns desses momentos-chave, como se vê na Figura 1, a seguir:

Figura 1 - Linha do tempo da divulgação científica no Brasil



Fonte: a autora (2025).

A primeira imagem simboliza a expansão da divulgação e popularização da ciência no Brasil. Em seguida, a segunda imagem representa o Museu Nacional do Rio de Janeiro², fundado em 06 de junho de 1818 por D. João VI. Inicialmente sediado no Campo de Sant'Ana, consolidou-se como uma das instituições mais relevantes para a construção do conhecimento científico e para a valorização da ciência no Brasil. Criado com o objetivo de promover o progresso cultural e econômico brasileiro, o Museu, atualmente vinculado ao Fórum de Ciência e Cultura da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e ao Ministério da Educação (MEC), cumpre um papel essencial na popularização da ciência, ao conjugar pesquisa, educação científica, preservação do patrimônio e formação de recursos humanos. Sua missão institucional é voltada para a interpretação dos fenômenos naturais e das culturas humanas, difundindo tais conhecimentos por meio da organização de exposições científicas e de seu rico acervo histórico e antropológico. Como museu universitário, de perfil acadêmico, suas exposições são fruto de atividades científicas reconhecidas nacional e internacionalmente, exercendo uma função central na democratização do saber. Entre seus acervos de destaque estão

² Museu Nacional: Representação da fachada do Museu Imperial em uma matriz litográfica. Disponível em: <https://www.museunacional.ufrj.br/dir/omuseu/omuseu.html>.

a maior coleção egípcia da América Latina, fósseis paleontológicos, como o *Maxakalisaurus topai*, o fóssil humano “Luzia”, artefatos greco-romanos e peças representativas das culturas indígenas, afro-brasileiras e do Pacífico. Ao longo de sua história bicentenária, o Museu Nacional firmou-se como um importante mediador entre ciência e sociedade, contribuindo para a valorização da diversidade cultural e do conhecimento científico no país.

A terceira imagem corresponde à Revista do Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro (RIHGB)³, uma importante ferramenta de divulgação científica. Criada em 1839, a publicação configura-se como um dos primeiros esforços sistemáticos de institucionalizar a produção e a circulação do saber científico no País, com ênfase na construção da identidade nacional e na interpretação da realidade brasileira sob uma perspectiva historiográfica. Ao longo dos anos, ampliou seu escopo para incluir áreas como Geografia, Antropologia, Sociologia, Ciência Política, Economia, Cultura, entre outras dimensões interdisciplinares, consolidando-se como um espaço de diálogo entre diferentes campos das Ciências Sociais. Além de divulgar pesquisas inéditas e traduções relevantes, a revista mantém um compromisso com a qualidade acadêmica, submetendo os textos recebidos à avaliação por pares em sistema duplo cego. Dessa forma, a RIHGB não apenas contribui para a preservação da memória histórica e cultural, como também fortalece a difusão do conhecimento científico.

Com o avanço para o início do século XX, o Brasil presencia a consolidação de instituições fundamentais para o desenvolvimento científico e para a promoção da cultura científica junto à sociedade. Na quarta imagem, tem-se um mosaico dessas instituições⁴: o Instituto Oswaldo Cruz, criado em 1900 e posteriormente incorporado à Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), que se notabilizou na área da saúde pública, desenvolvendo pesquisas de impacto social, promovendo campanhas educativas e consolidando um modelo de ciência comprometida com o bem-estar coletivo; a Universidade de São Paulo (USP), criada em 1934,

³ Revista do Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro: capa de uma edição de 1889. Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Revista_do_Instituto_Histórico_e_Geográfico_Brasileiro#/media/Ficheiro:IHGB_revista_1889.jpg

⁴ USP: Universidade de São Paulo, criada no dia 25 de janeiro pelo interventor federal do Estado de São Paulo, Armando de Salles Oliveira, por meio do decreto nº 6.283. Disponível em: https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fsaocarlos.usp.br%2Fnova-historia-em-uma-linha-do-tempo%2F&psig=AOvVaw3YF9drSHTMAXK_mvGHSf-z&ust=1726663431346000&source=images&cd=vfe&opi=89978449&ved=0CBQQjRxpFwoTCKikld6AyogDFQAAAAAdAAAAABAE; Ciência e Cultura: Formas da ciência se expressar por meio da arte e cultura como museus, teatros, exposições, aplicativos, bibliotecas, revistas... Disponível em: https://scontent.fcgb6-1.fna.fbcdn.net/v/t39.30808-6/494208518_1230138845784337_5462159199360780497_n.jpg?stp=dst-jpg_s960x960_tt6&_nc_cat=108&ccb=1-7&_nc_sid=127cfc&_nc_ohc=rnclgF2CCwgQ7kNvwHHjyHP&_nc_oc=AdmjNds4QCi_EXZu5I4FKPT2FfinJDXBV0FW3GsZHBQbst7VKJ1a8rShl3Aldt8zh6PHJjWgKEHX6IygcOWBvRKp&_nc_zt=23&_nc_ht=scontent.fcgb6-1.fna&_nc_gid=Mq6iLwoNBp-Jh2eRaY65tg&oh=00_Aflc6_ug2fBgjvXQyxnXHpIqOt2OWjsw5665ueGZvGkFBg&oe=6829310A

representando um marco para o ensino superior e para a pesquisa científica no Brasil, sendo concebida com o objetivo de formar uma elite intelectual capaz de refletir criticamente sobre os desafios nacionais. Ao longo dos anos, a USP tornou-se um dos principais centros de produção de conhecimento da América Latina, contribuindo significativamente para a formação de pesquisadores e para a aproximação entre ciência e sociedade; e, complementando esse cenário, a Revista Ciência e Cultura, fundada em 1949 pela Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), que se tornou crucial na divulgação científica, ao comunicar, de forma acessível, os avanços da ciência nacional e internacional, estimulando o pensamento crítico e democratizando o acesso ao saber científico. Essas instituições, em suas especificidades, foram e continuam sendo pilares fundamentais na construção de uma cultura científica no Brasil, tornando o conhecimento um bem público essencial ao desenvolvimento social.

Por fim, a última imagem simboliza ações de popularização da ciência, como: museus, teatros, feiras de ciências, jornais, revistas e plataformas digitais. Caminhos educacionais alternativos que permitem a democratização do saber científico. Esses esforços promovem uma cultura científica crítica e engajada e buscam fomentar a alfabetização científica, o gosto pela ciência e novas experiências com o conhecimento científico.

Com o avanço da divulgação científica na história, surgiram novas maneiras de compartilhar conhecimento, especialmente com a chegada da internet e das redes sociais. Graças a essas plataformas, a ciência pôde chegar a públicos que antes não tinham acesso, tornando mais fácil o diálogo entre cientistas e sociedade. Entretanto, a democratização também apresentou desafios inéditos. Atualmente, além de enfrentar antigos problemas, como a desinformação, os divulgadores científicos estão lidando com o impacto de pseudociências que se utilizam de termos científicos na tentativa de parecerem legítimas. Dentro desse contexto, é preciso distinguir o que é considerado ciência e não desmerecer as experiências humanas relacionadas a terapias alternativas.

Muitas pessoas têm encontrado alívio e suporte emocional, psicológico e até físico em terapias alternativas como a constelação familiar, acupuntura, homeopatia, Reiki e, até mesmo, terapia freudiana. Estas práticas, frequentemente enraizadas em tradições antigas, têm um papel relevante nas distintas culturas e contribuíram para a melhoria da qualidade de vida de inúmeros indivíduos. Todavia, mesmo que tenham benefícios percebidos, é fundamental saber a diferença entre essas práticas e o que é considerado ciência.

Essas terapias são relevantes sobretudo por causa de seu impacto subjetivo e cultural, que frequentemente incluem crenças, experiências pessoais e efeitos psicossociais. Em muitas

situações, as pessoas percebem melhorias após se submeterem a tratamentos não convencionais, o que pode estar relacionado a eventos como o efeito placebo ou ao simples fato de receber atenção e cuidado. No entanto, tais resultados não se traduzem necessariamente em evidências científicas rigorosas, uma vez que carecem dos critérios fundamentais que sustentam a ciência moderna: repetibilidade, teste empírico e experimentação controlada.

O problema surge quando essas terapias, apesar de seu valor cultural e subjetivo, são apresentadas como "científicas", com o objetivo de obter maior credibilidade. Quando são erroneamente categorizadas como ciência, ocorre uma confusão das fronteiras entre o que é considerado científico e o que não é. Essa situação acaba prejudicando a compreensão do público e abala a confiança no conhecimento adquirido através da ciência. A acupuntura, por exemplo, é amplamente praticada e considerada eficaz em algumas condições, mas suas bases científicas permanecem objeto de debate. Já a homeopatia, embora muito popular, é amplamente descreditada pela comunidade científica, que a considera como efeito placebo. Práticas como o Reiki e a constelação familiar seguem uma trajetória semelhante, sendo apreciadas por muitos, mas sem validação por métodos científicos minuciosos.

O papel cultural e pessoal dessas terapias tem sua importância, mas é indispensável manter a perceptibilidade sobre o que pode ou não ser considerado ciência. Enquadrar essas práticas dentro de uma narrativa científica sem bases sólidas enfraquece tanto o campo da ciência quanto a percepção pública dela. Em vez de negar ou desvalorizar essas terapias, o caminho mais eficaz seria apresentá-las como complementares, realçando suas contribuições e limitações, sem forçar sua inclusão no escopo científico.

3.4 Ensino de Ciências na perspectiva da Educação CTS

O movimento Ciência Tecnologia e Sociedade (CTS) surgiu entre os anos de 1960 e 1970, com intuito de problematizar a visão até então aceita do modelo linear de Ciência & Tecnologia (C&T). Décio Auler e Demétrio Delizoicov (2006), afirmam que o modelo C&T está alicerçado em três pilares, sendo eles: o determinismo tecnológico, a neutralidade científica e a ideia da C&T como única fonte de conhecimento (divindade); tal entendimento de ciência e tecnologia como salvacionista da humanidade gera a ideia de progresso humano, resoluções de problemas e produção de resultados positivos.

Entretanto os resultados positivos não chegavam a toda população, como exemplos: a produção mundial de alimentos pelo agronegócio não acaba com a fome do mundo, as vacinas do ebola não chegam a todos os países da África, o saneamento básico não é acessível a todos

da mesma forma, ou seja, a C&T também atua para "senhores", a tecnologia favorece a um pequeno e seletivo grupo rico a prosperar. A neutralidade da ciência passou a ser questionada, principalmente quando suas descobertas tinham destino bélico ou geravam problemas ambientais.

A partir dessas problematizações, a CTS enfatiza que a ciência não se desenvolve no vácuo, ela molda e é moldada por questões sociais, políticas, econômicas e culturais. Nesse sentido, promove uma visão interdisciplinar do conhecimento científico com considerações éticas, políticas e sociais, indo além das concepções técnicas defendidas pela C&T.

Um marco importante para repensar o modelo de ciência até então desenvolvido foi o fim da Segunda Guerra Mundial, quando houve um aumento das críticas e argumentos sobre a função da ciência, porque e para quem é desenvolvida. Dentre os precursores desse movimento está Thomas Kuhn, que propõe uma visão revolucionária para o desenvolvimento científico, afirmando que não é por meio do acúmulo de conhecimento que as mudanças necessárias para o avanço da ciência ocorrerão. É indispensável a ruptura de paradigmas para redefinir a compreensão do mundo científico. Para Kuhn (2013), o desenvolvimento científico não é isento de influências sociais e culturais, o que dialoga diretamente com os princípios da CTS.

Outro autor importante para a consolidação desse campo é o alemão Herbert Marcuse, com a publicação, em 1964, da obra *A ideologia da sociedade industrial: o homem unidimensional*, criticando o caráter opressivo da tecnologia quando controlada por interesses de grupos dominantes. Ele acreditava que a tecnologia deveria estar a serviço da emancipação humana, e não da exploração. “O meu propósito é demonstrar o caráter instrumentalista interno dessa racionalidade científica em virtude da qual ela é tecnologia apriorística, e o a priori de uma tecnologia específica – a saber, tecnologia como forma de controle e dominação social” (Marcuse, 1973, p. 153).

No Brasil, a abordagem CTS ganhou força a partir de 1980, com influências diretas desses autores internacionais. Nomes como: Eduardo F. Mortimer, Carlos Frederico Loureiro, Áttico Chassot, Décio Auler, Walter Antônio Bazzo e Maria Cristina Galiuzzi são exemplos de autores brasileiros com essa perspectiva, adaptando o pensamento crítico da CTS à realidade nacional. Wildson L. P. dos Santos e Eduardo Fleury Mortimer (2001) teceram suas contribuições para o ensino a partir das seguintes reflexões sobre educação científica: o letramento científico, a educação de ciências contextualizada e uma crítica à neutralidade da ciência.

[...] a informação científica sobre o tema envolvido é imprescindível, todavia ela não é suficiente se desejamos ir além da mera alfabetização de fatos científicos. O letramento científico e tecnológico necessário para os cidadãos é aquele que os prepara para uma mudança de atitude pessoal e para um questionamento sobre os rumos de nosso desenvolvimento científico e tecnológico (Santos; Mortimer, 2001, p. 107).

Carlos F. B. Loureiro (2006) faz uma intersecção entre CTS e Educação Ambiental (CTSA), enfatizando que a ciência e a tecnologia devem ser compreendidas dentro de contextos mais amplos, como o da sustentabilidade, justiça social e ambiental⁵.

Numa perspectiva transformadora e popular de Educação Ambiental, nos educamos dialogando com nós mesmos, com aquele que nos identificamos como sendo de nossa comunidade, com a humanidade, com os outros seres vivos, com os ventos, as marés, os rios, enfim, o mundo, transformando o conjunto das relações pelas quais nos definimos como ser social e planetário (Loureiro, 2006, p. 24).

Outro autor que corrobora com a relação ambiental e a abordagem CTS na área do estudo de Química é Wildson Santos (2011), que afirma:

Outra significação que tem sido atribuída à educação CTS está relacionada ao enfoque sobre os efeitos ambientais provocados pelo contexto sócio-histórico da CT. Temos argumentado que, desde sua origem, a educação CTS incorpora implicitamente os objetivos da Educação Ambiental (EA), pois o movimento CTS surgiu como uma forte crítica ao modelo desenvolvimentista que estava agravando a crise ambiental e ampliando o processo de exclusão social. Nesse sentido, consideramos que questões ambientais são inerentes à análise das complexas inter-relações CTS e estão presentes em diversos temas socio científicos diretamente relacionados ao ambiente, que sempre foram recomendados nos diversos currículos CTS (Santos, 2011, p. 30-31).

Auler (2013), Bazzo *et al.* (2003), Chassot (2016) e Galiuzzi (2013) abordam a CTS no campo educacional, tecendo uma crítica contextualizada no ensino de Ciências. Eles compartilham a visão de que a ciência deve ser ensinada não apenas como um corpo de conhecimentos técnicos, mas também como uma prática social e culturalmente inserida. Defendem que a educação científica deve promover a formação de cidadãos críticos, capazes de compreender e interagir com os impactos sociais, éticos e ambientais das inovações científicas e tecnológicas.

A democracia pressupõe que os cidadãos, e não só seus representantes políticos, tenham a capacidade de entender alternativas e, com tal base, expressar opiniões e, em cada caso, tomar decisões bem fundamentadas. Nesse sentido, o objetivo de educação em CTS no âmbito educativo e de formação pública é a alfabetização para propiciar a formação de amplos segmentos sociais de acordo com a nova imagem da

⁵ Justiça ambiental, na perspectiva de Acselrad (2005), emerge da intersecção entre questões ambientais e justiça social, enfatizando a distribuição equitativa dos riscos e benefícios ambientais entre os diferentes grupos sociais. Baseia-se no reconhecimento de que populações vulneráveis frequentemente suportam desproporcionalmente as consequências negativas das atividades econômicas e políticas. Esse movimento busca assegurar acesso justo aos recursos ambientais, participação democrática nos processos decisórios e a constituição de modelos de desenvolvimento que promovam sustentabilidade e equidade.

ciência e da tecnologia que emerge ao ter em conta seu contexto social (Bazzo *et al.*, 2003, p. 144).

Com base nessas reflexões sobre a CTS e suas influências no contexto educacional brasileiro, torna-se relevante destacar a importância do Pensamento Latino-Americano de Ciência, Tecnologia e Sociedade (PLACTS). Este movimento, começou a se formar na década de 1960, visando integrar ciência e cidadania, promovendo uma educação para além dos aspectos técnicos, abordando questões sociais, éticas e ambientais. É fundamentado na incorporação de debates e propostas que se propõem a desenvolver Projetos Científicos Tecnológicos de forma independente, anti-imperialista e que respondessem às necessidades dos países latino-americanos (Dagnino, 2008).

Nesse cenário, surgem estudos voltados para a proposta de uma educação CTS/CTSA inspirada em Paulo Freire. Sua pedagogia crítica, que valoriza o diálogo e a conscientização, oferece fundamento teórico para a CTS, sublinhando a necessidade de que a ciência seja acessível e emancipadora, especialmente para as classes populares. Freire acredita que o conhecimento científico não deve ser separado das realidades sociais e políticas, mas deve ser um instrumento para promover a justiça social e a participação cidadã no desenvolvimento científico e tecnológico. Auler e Delizoicov (2001) explicitam que

Freire sempre destacou a centralidade, em seu fazer educacional, da dialogicidade e da problematização. Dialógico no sentido do respeito, do diálogo entre os saberes do educando e do educador, aspecto fundamental para a problematização de situações reais, contraditórias vividas pelo educando. Coerente com essas dimensões, passou a fazer críticas agudas à educação que denominou de bancária, postulando e praticando, em substituição a essa, a educação problematizadora (Auler; Delizoicov, 2001, p. 129).

Assim, a CTS/CTSA/PLACTS, por meio de uma educação baseada no diálogo, promovendo a participação ativa dos indivíduos, em que o conhecimento não é apenas transmitido de forma passiva, mas construído coletivamente, faz uma ponte com os pilares educacionais propostos por Paulo Freire, proporcionando o desenvolvimento de uma consciência crítica em relação às implicações da ciência e da tecnologia na sociedade.

Essa perspectiva se torna ainda mais pertinente diante dos desafios contemporâneos, como o avanço do negacionismo científico, da disseminação das *fake news* e do fortalecimento de discursos pseudocientíficos. Nessa direção, a abordagem CTS assume um papel estratégico e transformador no ensino de Ciências. Esses fenômenos não são apenas fruto da desinformação, mas refletem a crise nas relações entre ciência, tecnologia, sociedade e cultura, muitas vezes alimentada por interesses políticos, econômicos e ideológicos que deslegitimam o conhecimento científico.

A educação CTS, ao romper com o tecnicismo e a neutralidade aparente da ciência, contribui para desnaturalizar a ideia de ciência como algo distante e inacessível, aproximando-a das experiências cotidianas dos sujeitos. Ela oferece uma estrutura crítica para analisar como o conhecimento é produzido, validado e utilizado, favorecendo a compreensão de que a ciência não é absoluta nem infalível, mas um empreendimento humano sujeito a valores, disputas e contextos históricos. Isso permite que professores e estudantes se tornem mais preparados a identificar distorções do discurso científico e a questionar suas implicações sociais e éticas.

De acordo com Leila C. Aoyama Barbosa e Bazzo (2013), o ensino CTS possibilita que educadores e estudantes reflitam criticamente sobre o papel da ciência e da tecnologia na sociedade, favorecendo uma desalienação diante de discursos prontos e acríticos. Os autores destacam que a utilização de produtos culturais, como filmes e documentários, constitui uma estratégia pedagógica significativa para promover debates sobre temas relacionados à tríade CTS, ampliando a compreensão dos contextos socio científicos, além de possibilitarem discutir temas como o poder das corporações, o uso da internet, a relação ser humano-meio ambiente e os impactos das tecnologias na vida cotidiana. Essas temáticas, quando bem conduzidas, permitem não apenas compreender a ciência como produto histórico, social e cultural, mas também enfrentar a desinformação, que, muitas vezes, se apresenta revestida de verniz científico, como ocorre nas pseudociências.

Conseqüentemente, o enfrentamento ao negacionismo, à pseudociência e ao anticientificismo no ensino de Ciências não se limita à correção de informações equivocadas, mas exige uma mudança estrutural nas práticas pedagógicas e na formação docente. Trata-se de consolidar uma educação científica que, ao mesmo tempo em que ensina os conceitos fundamentais da ciência, fomente a autonomia intelectual, a reflexão crítica e o compromisso ético com a sociedade. A perspectiva CTS oferece esse caminho, permitindo a construção de uma ciência mais próxima da realidade dos alunos e mais engajada com os desafios do nosso tempo.

3.5 A formação docente no ensino de Ciências como ferramenta ao enfrentamento do negacionismo científico

A formação docente emerge como eixo central para o combate ao negacionismo científico. Autores como Takimoto (2021), Nóvoa (2000), Cassiani, Selles e Ostermann. (2022), Freire (1997), dentre outros, oferecem arcabouços teóricos que articulam crítica epistemológica, pedagogia engajada e estratégias de letramento midiático-científico,

reforçando a necessidade de reformas curriculares que integrem análise sociopolítica da ciência, desconstrução de discursos anticientíficos e práticas dialógicas em ambientes educacionais.

A trajetória da formação de professores de Ciências no Brasil revela uma constante tensão entre modelos tecnicistas, voltados à reprodução de conteúdo, e propostas críticas que buscam integrar epistemologia, historicidade e implicações sociopolíticas do conhecimento científico. Durante as décadas de 1960 e 1970, a formação docente esteve majoritariamente alinhada a paradigmas positivistas, promovendo uma visão descontextualizada e neutra da ciência. A partir dos anos 1980, e, com maior intensidade, nos anos 1990, políticas educacionais e movimentos acadêmicos passaram a incorporar perspectivas mais reflexivas, como a abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS), que ampliaram o papel do professor para além da simples transmissão, exigindo dele uma postura investigativa, dialógica e crítica.

O novo mundo carece de diferentes estratégias de ensino, saberes mais abrangentes que permeiam diferentes áreas do conhecimento, recursos variados que auxiliem na formação integralizada do aluno e de uma formação docente que saiba lidar com todas essas mudanças.

Jorge C. Felz Ferreira (2003) reafirma:

O conhecimento já não pode mais ser considerado como fragmentado, estático – passível de ser sempre controlado por regras imutáveis e predeterminadas – mas deve ser (re)pensado como um processo em construção. Diante da imensa e incessante evolução técnico-científica, o conhecimento e a forma como o tratamos deve mudar (Ferreira, 2003, p. 5).

Esse cenário contemporâneo, marcado pela ascensão de discursos anticientíficos e pela naturalização da desinformação nas plataformas digitais, impõe desafios inéditos à formação docente. O enfrentamento do negacionismo científico não pode ser reduzido a estratégias pontuais de atualização de conteúdo: ele demanda uma formação radicalmente crítica, ancorada em pedagogias que articulem letramento científico e midiático, análise ideológica de discursos e construção coletiva de saberes.

Para esse fim, as instituições de ensino desempenham um papel indispensável na preparação dos alunos e formação de professores para um mundo cada vez mais digital e interconectado. Nesse contexto, o desenvolvimento de habilidades de pensamento crítico e a capacidade de discernir informações verídicas de informações falsas tornaram-se competências essenciais ao combate do negacionismo científico. Uma quebra de obstáculos religiosos, ideológicos e culturais na busca pelo conhecimento. Para Elyana Barbosa e Marly Bulcão (2004), a educação é um

Processo oscilatório de formação do sujeito e do objeto, um processo árduo e difícil que exige consciência e fundamentalmente um trabalho penoso de negação do saber

que acreditávamos sólido e verdadeiro e a negação do próprio sujeito, das ilusões e crenças que tínhamos arraigadas no nosso eu mais profundo (Barbosa; Bulcão, 2004, p. 57).

Bachelard (2001) defende uma educação em ciências que rompa com as ideias cristalizadas, para atingir o conhecimento científico e que os educadores de ciências se libertem de ultrapassadas metodologias pedagógicas em busca de uma ciência pautada na construção de modelos que expliquem o real:

Começa como uma aula, que é sempre possível reconstruir uma cultura falha pela repetição da lição, que se pode fazer entender uma demonstração repetindo-a ponto a ponto. Não levam em conta que o adolescente entra na aula de física com conhecimentos empíricos já constituídos: não se trata, portanto, de adquirir uma cultura experimental, mas sim de mudar de cultura experimental, de derrubar os obstáculos já sedimentados pela vida cotidiana (Bachelard, 2001, p. 23).

Na perspectiva de Jürgen Habermas (2013), uma educação científica orientada para a emancipação pode contribuir para a formação de uma sociedade mais justa e democrática, na qual os cidadãos possam tomar decisões informadas e influenciar as políticas públicas relacionadas à ciência e à tecnologia. Isso requer uma abordagem crítica e reflexiva, que leve em conta não apenas os aspectos técnicos da ciência, mas também suas implicações sociais e políticas.

Apesar dos avanços na produção do conhecimento científico e da sua inserção nos currículos escolares, persiste um distanciamento entre os conteúdos abordados no ensino de Ciências e a realidade vivida pelos estudantes. Em muitos casos, os conceitos científicos são apresentados de forma abstrata, fragmentada e descontextualizada, o que dificulta uma aprendizagem significativa. Tal dissociação compromete não apenas o engajamento dos alunos, mas também sua capacidade de utilizar o conhecimento científico para interpretar fenômenos do cotidiano, tomar decisões fundamentadas e participar ativamente na vida em sociedade.

A necessidade de uma disseminação eficaz do conhecimento científico torna-se ainda mais premente diante do desafio global representado pela resistência a consensos científicos fundamentais, comprometendo a integridade da ciência e ameaçando o progresso educacional e social. Bachelard (2001) relaciona essa discrepância à forma de ensinar ciências, alegando que o educador não deve ensinar por resultados, o aluno precisa conhecer o processo de produção do conhecimento científico para uma aprendizagem da ciência conectada com sua realidade.

O ensino dos resultados da ciência nunca é um ensino científico. Se não for explicada a linha de produção espiritual que levou ao resultado, pode-se ter a certeza de que o aluno vai associar o resultado a suas imagens mais conhecidas. É preciso 'que ele compreenda. Só se consegue guardar o que se compreende. O aluno compreende do

seu jeito. Já que não lhe deram as razões, ele junta ao resultado razões pessoais'. (Bachelard, 2001, p. 289).

Abordar a produção do conhecimento científico e a forma como se dá o processo de ensino-aprendizagem exige uma transformação na concepção de educação por parte dos professores. Essa transformação é basilar, pois o processo educacional é complexo, exigindo uma formação aprofundada atrelada à alfabetização científica. Na perspectiva de Tathiane Milaré, Graziela P. Richetti e Larissa A. P. Rosendo da Silva (2020), espera-se que uma pessoa alfabetizada científica e tecnologicamente seja capaz de avaliar as informações com respaldo científico, e, no caso de se deparar com informações de veracidade duvidosa, tenha meios de verificar autonomamente sua validade, construindo os conhecimentos necessários para isso. A pertinência dessa habilidade reforça a importância da Alfabetização Científica e Tecnológica para a formação no ensino de Ciências.

O primeiro contato do aluno com a alfabetização científica é por meio do professor. Os estudantes veem na figura do educador uma fonte confiável para sanar dúvidas, promover debates e questionar notícias em circulação. Em tempos de descaso para com a ciência, por alguns grupos sociais, o letramento científico surge como uma ferramenta eficaz, aproximando o aluno do currículo científico estudado na escola, dando a ele uma maior autonomia e capacidade de comunicação, interpretando o mundo com o olhar científico. Como afirma Freire (1997), o avanço científico e tecnológico deve estar atrelado aos interesses humanos, às necessidades da nossa existência. Portanto, pensar na formação docente é uma saída inteligente para fomentar uma educação responsável e que promova, de fato, o enfrentamento às *fake news* e ao anticientificismo dentro da sala de aula.

A formação docente, seja ela inicial ou continuada, constitui uma exigência social essencial para garantir a qualidade do ensino e a valorização da profissão. Embora a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - Lei nº 9.394/96 (LDB) (Brasil, 1996) tenha descentralizado a exclusividade da formação de professores, permitindo sua realização em diferentes espaços, é no ambiente universitário que se encontram as condições mais adequadas para esse processo, como a estrutura física, o corpo docente especializado e a inserção na pesquisa científica.

Diante dessa perspectiva, António Nóvoa (2019) ressalta a importância de se priorizar o espaço universitário como *locus* privilegiado da formação docente, considerando-o a “casa comum da formação e da profissão” — um ambiente de articulação entre a academia e a prática educativa. Para o autor, esse “terceiro lugar” representa um ponto de encontro entre professores

universitários e docentes da rede escolar, propiciando uma formação comprometida com as demandas sociais e com a valorização do magistério.

No artigo, *Os professores e a sua formação num tempo de metamorfose da escola*, Nóvoa (2019) afirma que vivemos um período de profundas transformações na educação, exigindo o repensar das formas de organização e aprofundamento da formação docente. Ainda que novas possibilidades se abram, é na articulação entre universidade, escola e professores que se encontra a proposta mais eficaz e coerente para a preparação profissional. Para o autor, a interação entre esses três vértices — universidade, escola e profissão — revela as maiores potencialidades transformadoras da formação, ao possibilitar um diálogo constante entre teoria e prática, entre produção de conhecimento e atuação profissional. Nessa perspectiva, a formação docente deixa de ser fragmentada e passa a ser concebida como um processo contínuo, coletivo e enraizado nas exigências e nos desafios concretos da profissão.

Figura 2 - Triângulo da Formação proposto do Nóvoa



Fonte: a autora, inspirada no artigo de Nóvoa (2019), 2025.

Ao romper com a lógica fragmentada da formação, valorizando a integração entre teoria e prática, essa proposta fortalece uma docência mais engajada e responsiva às demandas contemporâneas, entre elas, o enfrentamento ao negacionismo científico — fenômeno que ameaça os princípios fundamentais da educação escolar. Assim, a triangulação entre universidade, escola e professores, conforme defendida por Nóvoa, apresenta-se como um caminho necessário para construir uma base sólida de formação capaz de enfrentar os desafios impostos pela desinformação e pelo avanço de discursos anticientíficos.

Alinhando a perspectiva de outros autores perante a formação docente como estratégia no combate ao negacionismo científico, Maurice Tardif (2002) ressalta que os saberes docentes são múltiplos e resultam da articulação entre a formação acadêmica, a prática profissional e a vivência cotidiana. Logo, é imprescindível que a formação inicial e a formação continuada promovam o diálogo entre teoria e prática, permitindo ao professor desenvolver uma postura crítica frente aos discursos pseudocientíficos que circulam socialmente. Tardif (2002, p. 36) define 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”.

Nessa mesma direção, Boaventura de Sousa Santos (2010) destaca, na sua obra *Epistemologia do Sul*, a necessidade de reconhecer a pluralidade de conhecimentos e valorizar os saberes locais e tradicionais, permitindo que os professores desenvolvam práticas educativas mais inclusivas e críticas. Assim, ao integrar diferentes formas de conhecimento, a formação docente contribui para a construção de uma cidadania mais consciente e resistente às narrativas negacionistas, "a ecologia dos saberes nos capacita para uma visão mais abrangente daquilo que conhecemos, bem como do que desconhecemos, e também nos previne para aquilo que não sabemos e é ignorância nossa, não ignorância em geral" (Santos, 2010, p. 66).

Bernard Charlot (2000), por sua vez, enfatiza que a relação do sujeito com o saber é construída socialmente e atravessada por sentidos e significados. Sendo assim, o ensino de Ciências deve se preocupar não apenas com os conteúdos em si, mas com a construção de sentidos que mobilizem o estudante a compreender o mundo de forma crítica e fundamentada. Para Charlot (2000, p. 78), “A relação com o saber é relação de um sujeito com o mundo, com ele mesmo e com os outros. É a relação com o mundo como conjunto de significados, mas, também, como espaço de atividades, e se inscreve no tempo.”. Dessa maneira, a formação docente precisa ser pensada como um processo contínuo e comprometido com a transformação social, capaz de preparar professores para atuar de maneira ativa diante dos desafios impostos pela desinformação e pelo anticientificismo.

Considerar a formação de professores como um processo contínuo, dialógico e articulado com a realidade social, evidencia que essa dimensão não pode ser dissociada da reflexão crítica sobre o currículo. A partir das contribuições de Nóvoa, Tardif, Santos e Charlot, compreende-se que formar professores preparados para enfrentar o negacionismo científico exige, também, repensar as bases curriculares que estruturam tanto os cursos de licenciatura quanto a educação básica.

Nas licenciaturas, é importante que os cursos incorporem, de forma transversal, discussões sobre o negacionismo, a pseudociência e o papel social da ciência, preparando futuros professores para enfrentarem esses fenômenos com conhecimento e posicionamento ético. Da mesma forma, o currículo da educação básica deve possibilitar aos estudantes a compreensão da ciência enquanto processo histórico, dinâmico e sujeito a revisões, favorecendo o desenvolvimento do pensamento crítico e da alfabetização científica.

Essa perspectiva está em consonância com os pressupostos da abordagem CTS. Como ponderam Auler e Delizoicov (2006),

A articulação entre os métodos freireanos e a abordagem CTS no ensino de ciências permite a leitura crítica da realidade e a compreensão crítica sobre as relações entre a ciência, as tecnologias e os contextos sociais, promovendo assim a superação de modelos deterministas e das barreiras de silenciamento impostas à participação social (Auler; Delizoicov, 2006, p. 7).

A integração dessas dimensões nos currículos escolares contribui para uma formação cidadã, capaz de resistir aos discursos anticientíficos que se apresentam de forma cada vez mais intensa e sistemática na sociedade atual.

Essa articulação entre ciência, tecnologia e sociedade fomenta uma análise crítica sobre como os currículos são elaborados e quem se beneficia deles. Ivor F. Goodson (2001) avalia o currículo como uma construção social que corrobora com a desigualdade, uma vez que é produzido por movimentos que anseiam status, prestígio e território. Na perspectiva de Goodson e Maria Inês Petrucci-Rosa (2020), o insucesso das propostas de ensino-aprendizagem perpassa pelo currículo prescrito, sendo necessária a mudança nos currículos trabalhados na escola. Adotam os currículos narrativos como uma alternativa para aproximar o mundo dos alunos. “Defendemos a emergência e a construção de práticas curriculares voltadas para a aprendizagem narrativa que ao romper com as estórias e firmar histórias estabelecem os processos colaborativos como eixo de uma educação estética apoiada numa cultura ética.” (Goodson; Petrucci-Rosa, 2020, p.103).

A aproximação com o currículo narrativo não significa abortar o currículo prescrito, significa contextualizá-lo socio-culturalmente, tornando-o menos plural e mais próximo do mundo vivenciado pelos estudantes. Essa estratégia pedagógica já havia sido discutida por Paulo Freire em dois dos seus livros: *Educação como Prática da Liberdade* (1967) e *Pedagogia do Oprimido* (1970). Nas duas obras, Freire discute a importância de partir da realidade dos educandos para construir o processo educativo, utilizando temas geradores que emergem do contexto cultural e social dos alunos como ponto de partida para o diálogo e a construção do conhecimento.

Philippe Meirieu, filósofo francês contemporâneo, se inspirou na Pedagogia Crítica de Paulo Freire para ampliar a compreensão das práticas pedagógicas, enfatizando a necessidade de uma abordagem mais personalizada e crítica na educação, fortalecendo a defesa do currículo narrativo, suas reflexões e acrescentando camadas de complexidade às demandas tanto dos docentes quanto dos discentes no contexto curricular.

[...] o ato pedagógico não é uma simples justaposição de intervenções individuais, ainda que bem afinadas, mas uma construção, material e simbólica, da escola desde o início: aprendendo juntos graças à figura tutelar do professor que, ao mesmo tempo, cria algo comum e acompanha cada um na sua singularidade. Essa dialética entre o coletivo e o indivíduo, a descoberta do que une os alunos e o que especifica cada um deles, é, de fato, o que "faz uma escola" (Meirieu, 2020,p 2).⁶

Charlot (2001, p. 21) também salienta a importância do diálogo como ação educativa nas aulas de Ciências. Aduz que, dessa forma, o educador compreende como o estudante entende, categoriza e dá sentido às suas vivências de mundo. Para o autor, a relação de saber implica uma “dialética entre sentido e eficácia da aprendizagem. O que é aprendido só pode ser apropriado pelo sujeito se despertar nele certos ecos: se fizer sentido para ele.”

Diante dos desafios vivenciados na Educação em Ciências como campo de pesquisas e práticas, Derek Hodson (1998), sugere uma acareação em duas linhas de frente: a primeira, promovendo uma ressignificação das análises históricas e epistemológicas da ciência, pois não basta aprender as descobertas realizadas pelos cientistas, essa abordagem precisa considerar os efeitos éticos das ações científicas e tecnológicas para a sociedade. É necessário fundamentar-se e ocupar-se do desenvolvimento de estratégias teórico-metodológicas, políticas públicas e construção de currículos transdisciplinares que promovam não apenas o conhecimento científico, mas também a consciência sobre as implicações éticas, sociais e políticas da ciência. A segunda frente acontece por meio da alfabetização científica e a popularização da ciência. A sociedade precisa conhecer, compreender e valorizar os procedimentos de construção do conhecimento, a fim de contribuir na tomada de decisões sobre suas aplicações nas políticas públicas. Strieder (2008) argumenta que é preciso

[...] proporcionar aos alunos meios para emitirem julgamentos conscientes sobre problemas da sociedade; proporcionar uma perspectiva mais rica e mais realista sobre a história e a natureza da ciência; tornar a ciência mais acessível e mais atraente a

⁶ Livrement traduzido pela autora do original: [...] l'acte pédagogique n'est pas une simple juxtaposition d'interventions individuelles, aussi ajustées soient-elles, mais bien une construction, matérielle et symbolique à la fois, de l'École en son principe même : apprendre ensemble grâce à la figure tutélaire du maître qui, tout à la fois, crée du commun et accompagne chacun dans sa singularité. Cette dialectique entre le collectif et l'individuel, la découverte de ce qui rassemble les élèves et de ce qui spécifie chacun d'eux, est, en effet, ce qui « fait École » (Meirieu, 2020, p.2).

alunos de diferentes capacidades sensibilidades, e preparar os jovens para o papel de cidadãos numa sociedade democrática (Strieder, 2008, p. 26).

Desse modo, a Educação em Ciências cumpre não apenas o papel de formar indivíduos cientificamente alfabetizados, mas também de estimular a participação ativa e informada dos cidadãos na sociedade contemporânea, pautada pelo avanço científico e tecnológico, contribuindo para uma visão mais holística e crítica da ciência, evitando reducionismos e simplificações que possam comprometer a formação docente e fornecendo embasamento teórico para o enfrentamento do negacionismo científico e pseudociências.

4 METODOLOGIA

Nesta seção discorre-se acerca do caminho metodológico da pesquisa, as etapas desenvolvidas para investigar e explorar os materiais selecionados para o estudo.

4.1 Caracterização da pesquisa

A pesquisa científica é inerente à natureza humana, sendo fundamental para o avanço do conhecimento em diversas áreas do saber. É constituída por criteriosos métodos de investigação, dispondo, assim, de confiabilidade para validar teorias, resolver problemas e responder perguntas que contribuem de maneira significativa para o desenvolvimento de teorias, práticas, tecnologias e políticas. Para Aidil Barros e Neide Lehfeld (1990) a pesquisa científica é:

[...] a exploração, é a inquisição, é o procedimento sistemático e intensivo, que tem por objetivo descobrir e interpretar os fatos que estão inseridos em uma determinada realidade. A pesquisa é definida como uma forma de estudo de um objeto. Este estudo é sistemático e realizado com a finalidade de incorporar os resultados obtidos em expressões comunicáveis e comprovadas aos níveis do conhecimento obtido (Barros; Lehfeld, 1990, p. 14).

Existem múltiplas modalidades de pesquisa, como: Pesquisa de campo, Pesquisa descritiva, Pesquisa exploratória, Pesquisa documental, Pesquisa participante, Estudo de caso, Mapeamento bibliográfico e Pesquisa bibliográfica. Cada modalidade tem suas vantagens e limitações, possuindo características específicas que atendam aos objetivos e abordagens desejados pelo pesquisador. Para Antônio J. Hocayen da Silva (2014), classificar a pesquisa é indicar ao leitor os caminhos trilhados pelo pesquisador para chegar aos dados coletados e às respostas obtidas para o problema de pesquisa, possibilitando, assim, uma continuidade dos estudos iniciados.

Atrelados aos objetivos aqui definidos, o presente estudo foi classificado de acordo com três critérios: abordagem, finalidade e procedimento metodológico. Quanto à abordagem, a pesquisa é classificada como qualitativa, em virtude de compreender e interpretar fenômenos sociais a partir das perspectivas, experiências e significados atribuídos pelas pessoas envolvidas em um complexo e diversificado contexto social. No entendimento de Marli André e Bernardete Gatti (2008, p. 3), “abordagem qualitativa defende uma visão holística dos fenômenos, isto é, que leve em conta todos os componentes de uma situação em suas interações e influência”. Para Antônio Chizzotti (1991, p. 82), a pesquisa qualitativa é entendida como “a descrição

minudente, cuidadosa e atilada é muito importante; uma vez que deve captar o universo das percepções, das emoções e das interpretações dos informantes em seu contexto”.

Utilizando o critério finalidade, a pesquisa é classificada como descritiva e exploratória, pois visa aprofundar-se nos conceitos e conhecimentos acerca do negacionismo científico, buscando analisar as consequências e formas de enfrentamento deste problema pelos professores e estudantes, na sua formação acadêmica. No ponto de vista de Gil (2002, 2008), as pesquisas descritivas exploratórias são muito utilizadas na educação, pois objetivam uma utilização prática, proporcionando novas concepções do problema (Gil, 2002). Ainda na perspectiva desse autor, os estudos exploratórios visam “desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, tendo em vista a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores” (Gil, 2008, p. 27).

Quanto ao procedimento metodológico, o estudo se reconhece como uma pesquisa bibliográfica, pois dedicou-se a analisar produções científicas pré-existentes, com o intuito de sintetizar conhecimentos já produzidos, identificar lacunas ou tendências, caracterizar abordagens ou soluções propostas para o problema de pesquisa, produzindo uma nova interpretação dos dados, chegando a conclusões mais atuais. Como corroboram Lakatos e Marconi (2003, p. 183), “a pesquisa bibliográfica não é mera repetição do que já foi dito ou escrito sobre certo assunto, mas propicia o exame de um tema sob novo enfoque ou abordagem, chegando a conclusões inovadoras”.

Na concepção de João J. Saraiva da Fonseca (2002), a pesquisa bibliográfica é realizada

[...] a partir do levantamento de referências teóricas já analisadas, e publicadas por meios escritos e eletrônicos, como livros, artigos científicos, páginas de web sites. Qualquer trabalho científico inicia-se com uma pesquisa bibliográfica, que permite ao pesquisador conhecer o que já se estudou sobre o assunto. Existem, porém, pesquisas científicas que se baseiam unicamente na pesquisa bibliográfica, procurando referências teóricas publicadas com o objetivo de recolher informações ou conhecimentos prévios sobre o problema a respeito do qual se procura a resposta (Fonseca, 2002, p. 32).

A principal vantagem da pesquisa bibliográfica reside no fato de permitir ao investigador a cobertura de uma gama de fenômenos muito mais ampla do que aquela que poderia pesquisar diretamente. É um tipo de pesquisa muito utilizada na esfera educacional, tendo em vista que, ao ser atrelada à pesquisa qualitativa, consegue reunir teorias, descrições, pensamentos e análises subjetivas na área de ensino e educação. Como afirmam Angélica Silva de Sousa, Guilherme Saramago de Oliveira e Laís Hilário Alves (2021, p. 81), “A pesquisa bibliográfica é uma importante metodologia no âmbito da educação, a partir de conhecimentos já estudados, o pesquisador busca analisá-los para responder seu problema do objeto de estudar

ou comprovar suas hipóteses, adquirindo novos conhecimentos sobre o assunto pesquisado [...]”.

Em seus estudos, Vera Regina Boccato (2006) alega que:

[...] a pesquisa bibliográfica busca a resolução de um problema (hipótese) por meio de referenciais teóricos publicados, analisando e discutindo as várias contribuições científicas. Esse tipo de pesquisa trará subsídios para o conhecimento sobre o que foi pesquisado, como e sob que enfoque e/ou perspectivas foi tratado o assunto apresentado na literatura científica. Para tanto, é de suma importância que o pesquisador realize um planejamento sistemático do processo de pesquisa, compreendendo desde a definição temática, passando pela construção lógica do trabalho até a decisão da sua forma de comunicação e divulgação (Boccato, 2006, p. 266).

A pesquisa bibliográfica é uma etapa existente em todo estudo acadêmico, mas a pesquisa em tela foi desenvolvida exclusivamente com fontes bibliográficas. Para tanto, foram utilizadas, em sua construção, fontes confiáveis, transparentes e concretas que forneceram informações verdadeiras, assegurando uma pesquisa científica fundamentada. Foram consultadas três bases de dados: o Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), a *Scientific Electronic Library Online* (SciELO)⁷ e a Plataforma Sucupira, para realizar a busca de periódicos na área de educação e ensino de Ciências. Primeiramente, foram selecionados os periódicos de maior relevância e impacto, seguindo critérios de classificação Qualis A⁸(A1 e A2). Em seguida, os artigos, dissertações e teses foram filtrados com base em palavras-chave pertinentes ao tema da pesquisa, como: formação de professores, *fake news*, o ensino de Ciências, pandemia e negacionismo científico, considerando o recorte temporal de 2018 a 2024.

A escolha deste período está relacionada ao contexto da pandemia de Covid-19, não apenas por seu impacto direto na sociedade e na educação, mas também por ter intensificado fenômenos já existentes, como o negacionismo científico. Embora o negacionismo não seja um acontecimento recente, ganhou proporções alarmantes nesse período, especialmente devido à combinação de três fatores: o avanço de um governo de extrema direita que sistematicamente relativizou o papel da ciência, o uso estratégico das redes sociais como meios de disseminação de desinformação e o crescimento do apelo das pseudociências. Esse cenário contribuiu

⁷ SciELO (Scientific Electronic Library Online) é uma biblioteca eletrônica de acesso aberto que reúne uma coleção de periódicos científicos de diversas áreas do conhecimento. Essa plataforma foi desenvolvida para melhorar a visibilidade, a acessibilidade e a qualidade da produção científica de países em desenvolvimento, especialmente da América Latina e Caribe, por meio de critérios rígidos de indexação.

⁸ O sistema Qualis, desenvolvido pela CAPES, classifica periódicos científicos brasileiros e internacionais com base em critérios de qualidade e relevância científica. Para o periódico ser classificado como Qualis A, ele precisa atender a diversificados critérios e assim ser reconhecido pela alta qualidade e contribuição para a credibilidade e avanço da pesquisa científica.

significativamente para o enfraquecimento da credibilidade científica junto à população e afetou diretamente a formação de professores e estudantes, bem como as práticas pedagógicas no ensino de Ciências. Assim, o referido recorte temporal foi escolhido por abranger os momentos anteriores, durante e posteriores à pandemia, possibilitando a análise dos efeitos desse contexto sobre o campo educacional.

O método para a análise dos dados mapeados será explicado a seguir.

4.2 Análise Textual Discursiva (ATD) para a exploração e interpretação das categorias encontradas nas produções acadêmicas pesquisadas

O método escolhido para analisar os dados coletados na pesquisa bibliográfica foi a ATD na perspectiva de Roque Moraes e Maria do Carmo Galiuzzi (2016, p. 13), “corresponde a uma metodologia de análise de informações de natureza qualitativa com a finalidade de produzir novas compreensões sobre os fenômenos e discursos”. Esse procedimento metodológico é ancorado filosoficamente na fenomenologia e na hermenêutica, utilizando a ciência como essência do conhecimento, propiciando o saber e o compreender, interpretando e explicando textos discursivos que viabilizam a racionalidade, a coerência e a harmonia entre diferentes fontes. Nessa direção, ao dar início a

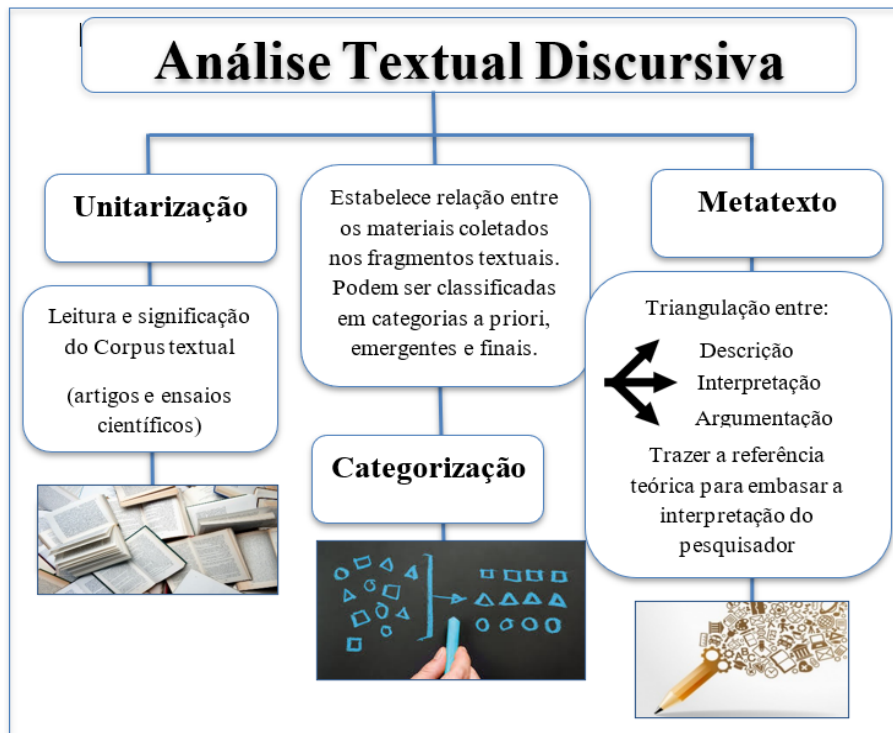
[...] uma discussão de análise qualitativa, precisamos ter presente a relação entre leitura e interpretação. Se um texto pode ser considerado objetivo em seus significantes, não o é nunca em seus significados. Todo texto possibilita uma multiplicidade de leituras, leituras essas relacionadas com as intenções dos autores, com os referenciais teóricos dos leitores e com os campos semânticos em que se inserem (Moraes; Galiuzzi, 2007, p. 13).

A ATD segue um processo sistemático dividido em três etapas, representadas na Figura 3, envolvendo o corpus do texto produzido pelo levantamento dos dados, como afirma Moraes (2020):

[...] no processo da ATD os pesquisadores são convidados a desconstruírem e reconstruírem conceitos, com unitarização, categorização e produções escritas derivadas de suas análises e sínteses. Nesse desconstruir e esforço reconstrutivo explodem novas compreensões, sempre com intensa participação e autoria (Moraes, 2020, p. 600).

Observe-se a Figura 3:

Figura 3 - Representação das etapas que envolvem a sistematização do processo de Análise Textual Discursiva



Fonte: a autora (2024).

Na **unitarização** são identificados os diferentes discursos presentes no texto e as estratégias linguísticas utilizadas para construir esses discursos. Essa etapa envolve a identificação de elementos como polissemias, contradições e efeitos de sentido ambíguos. Assim,

A desconstrução e unitarização do “corpus” consistem num processo de desmontagem ou desintegração dos textos, destacando seus elementos constituintes. Significa colocar o foco nos detalhes e nas partes componentes dos textos, um processo de decomposição que toda análise implica. Com essa fragmentação ou desconstrução pretende-se conseguir perceber os sentidos dos textos em diferentes limites de seus pormenores, ainda que compreendendo que um limite final e absoluto nunca é atingido. É o próprio pesquisador que decide em que medida fragmentará seus textos, podendo daí resultarem unidades de análise de maior ou menor amplitude (Moraes; Galiuzzi, 2007, p. 18).

A **categorização** inclui edificar na decomposição das falas uma unidade de significado, agrupando-as conforme a semelhança de sentido, construindo as categorias alicerçadas no princípio hologramático, como explicita Morin (1986):

O sistema é compreendido muito mais pelas relações e interações entre seus componentes de base do que pela natureza destes componentes em si [...] fragmentar e categorizar não significam permanecer com o foco do trabalho apenas nas partes. Pode-se exercitar um movimento dialético entre o todo e as partes, de modo que se consiga ampliar a compreensão do todo, inclusive das interações que o constituem,

focalizando temporariamente nas partes e em suas interconexões (Morin, 1986, p. 152-153).

O processo de classificação pode levar de um conjunto geral de categorias a um conjunto mais específico de subcategorias, sendo estas organizadas hierarquicamente. A primeira fase de análise do *corpus* textual refere-se diretamente a categorias a priori. Em um segundo momento, novas categorias podem aflorar com o avanço dos estudos, surgindo as categorias emergentes. As argumentações entre as categorias e subcategorias precisam ser aglutinadoras.

Buscando proporcionar uma compreensão mais abrangente em torno do negacionismo científico, considerando suas esferas conceituais, práticas e educacionais, as categorias a serem descritas e interpretadas nesta dissertação são:

- Abordagem e compreensão do negacionismo científico no enfoque da Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). Nesta categoria foi investigado como o negacionismo é discutido nesse contexto, considerando as interações entre ciência, tecnologia e as questões sociais envolvidas.
- Soluções propostas para o enfrentamento do negacionismo. Identificando e analisando as estratégias e abordagens educacionais que visam combater o negacionismo científico, especialmente no contexto do ensino de Ciências nas escolas e na formação de professores.
- Análise das concepções e relações acadêmicas sobre negacionismo científico, pseudociências e anticientificismo no contexto brasileiro. Esta categoria se dedica a examinar como as pesquisas acadêmicas conceituam, correlacionam e dissecam a ascensão do negacionismo científico, das pseudociências e do anticientificismo no atual panorama das discussões no Brasil.

As categorias representam o resultado de uma síntese, sublinhando as temáticas mais relevantes dentro do *corpus* textual. Novas organizações de categorias podem emergir a partir da análise do levantamento bibliográfico. Esse processo é dinâmico.

A **comunicação de metatexto** encerra a análise textual discursiva; os resultados da interpretação são situados em um contexto mais amplo, resultando em um metatexto. Isso se dá por meio da escrita argumentativa, que permite ao pesquisador assumir o papel de autor, atribuindo sentido às ideias, realizando o “movimento de ampliação de compreensões daquele que investiga e que modifica sua existência na linguagem acerca do fenômeno ontológico que se dedica compreender” (Sousa; Galiazzi, 2017, p. 51).

Em uma pesquisa descritiva exploratória, exclusivamente bibliográfica, qualitativa e direcionada à educação, o método de Análise Textual Discursiva (ATD) mostrou-se adequado para analisar os dados levantados, visto que é amplamente discutido e utilizado por diversos pesquisadores de renomadas universidades brasileiras na área da Educação e ensino de Ciências, como, por exemplo: Roque Moraes (Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS e Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - PUC-RS), Maria do Carmo Galiuzzi (UFRGS), Clarilza Prado de Sousa (USP) e Dulce Maria Baptista Hemkemeier (Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC), todos com contribuições relevantes para a educação.

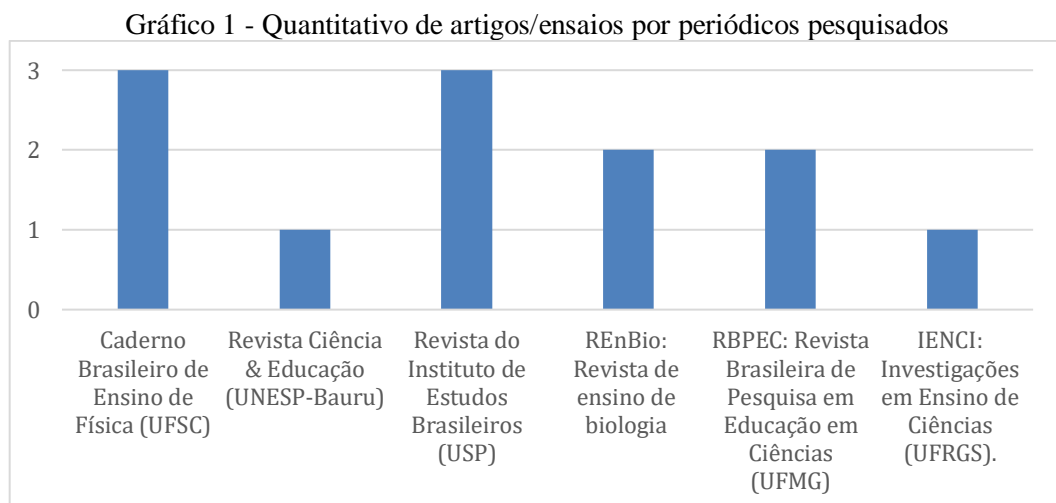
A pertinência do método ATD está em permitir uma compreensão dos sentidos e significados presentes nos textos, no posicionamento do pesquisador como autor na construção de novas compreensões, incentivando uma postura mais reflexiva e crítica tanto na interpretação dos textos quanto na prática educacional. A escolha por esse método está atrelada a sua interatividade com o *corpus* textual, oportunizando um diálogo entre a análise dos textos e a revisão das categorias emergentes, resultando em uma interpretação contextualizada sobre o tema pesquisado.

5 ANÁLISE DOS DADOS

O corpus de análise é formado pelos artigos e ensaios coletados no levantamento bibliográfico. Foram utilizados como critérios de inclusão os trabalhos publicados em português, cujos resumos indicavam aproximações ao objeto deste estudo. Excluíram-se as pesquisas duplicadas, com enfoque em áreas não relacionadas ao tema. A pesquisa inicial foi realizada no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES. No entanto, até o primeiro ciclo do mapeamento bibliográfico, efetuado entre janeiro e maio de 2024, não foram encontrados estudos que dialogassem diretamente com a temática investigada. Considerando a atualidade do tema, supôs-se que a circulação de ideias poderia ser mais frequente em periódicos. Assim, fez-se uma busca no banco de dados SciELO, visando identificar artigos que abordassem o objeto de estudo, aplicando descritores variados, incluindo “negacionismo”, “ensino de ciências”, “ensino”, “ciências”, “formação de professores”, “educação”, “formação”, “estudantes” e “*fake news*”, aplicados isoladamente ou combinados com o operador booleano “AND”. No entanto, nenhum artigo relevante foi encontrado nessa plataforma.

Dada a ausência de material, expandiu-se o levantamento para os periódicos classificados como Qualis A1 na Plataforma Sucupira, focando em publicações que tratassem do negacionismo científico no contexto educacional e de ensino. Inicialmente, foram selecionados 17 trabalhos. Após uma análise mais aprofundada, 12 estudos, entre artigos e ensaios, foram incluídos no corpus da pesquisa. Cinco trabalhos foram excluídos por apresentarem enfoques distantes dos objetivos aqui propostos.

Os periódicos selecionados e a quantidade de materiais coletados estão organizados no Gráfico 1:



Fonte: a autora (2024).

Dos periódicos analisados, os artigos selecionados, o ano de publicação e seus respectivos autores estão disponíveis no Quadro 1 abaixo:

Quadro 1 - Artigos selecionados para análise no primeiro ciclo de mapeamento de materiais

Nº	ANO DA PUBLICAÇÃO	TÍTULO DO ARTIGO	AUTORES	REVISTA DE PUBLICAÇÃO E UNIVERSIDADE
1	2020	É possível uma Educação em Ciências crítica em tempos de negacionismo científico?	- Vilela, Mariana Lima - Selles, Sandra Escovedo	Caderno Brasileiro de Ensino de Física, 2020-12, Vol.37 (3), p.1722-1747 UFSC
2	2021	Pandemia, negacionismo científico, pós-verdade: contribuições da Pós-graduação em Educação em Ciências na Formação de Professores	- Chiesa Bartelmebs, Roberta - Venturi, Tiago de Sousa - Robson Simplicio	Revista Insignare Scientia, 2021-08, Vol.4 (5), p.64-85 Universidade Federal da Fronteira Sul
3	2023	Que ideias nos transmitem <i>as fake news</i> sobre as vacinas contra a Covid-19? Desafios para o Ensino de Ciências e a divulgação científica	- Fernanda Veneu - Marcelo Borges Rocha - Juliane Pereira Zago - José Augusto Dalmonte Malacarne - Alberto Henrique Melo	Ciênc. educ. (Bauru) 29 • 2023 (Unesp – Bauru)
4	2023	Negacionismo e educação: implicações e desafios à formação de professores na pós-graduação <i>stricto sensu</i>	- Amanda Raquel Rodrigues Pessoa - Isabel Maria Sabino de Farias	Revista do IEB: Instituto de Estudo Brasileiro USP
5	2023	Por um currículo em defesa da verdade: ensino de Ciências e Biologia entre o negacionismo científico e a desigualdade de gênero	- Yonier Alexander Orozco Marín	REnBio: Revista de ensino de biologia. Dossiê temático: Currículo e ensino de Biologia
6	2024	Viés alternativo para a compreensão do mundo? Uma análise da percepção de graduandos em Ciências Biológicas sobre pseudociência	- Matheus Lau Damasceno - Luciana Sedano	Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (RBPEC) UFMG
7	2022	Algumas percepções de estudantes do Ensino Médio sobre Ciências, pseudociência e movimentos anticientíficos	- Mário Lucas Miguel - Leandro José dos Santos - Leonardo Antônio Mendes de Souza	Investigações em Ensino de Ciências (IENCI) (UFRGS) vol 27 n. 1
8	2021	A pesquisa em ensino de ciências e a educação científica em tempos de pandemia: reflexões sobre natureza da ciência e interdisciplinaridade	- Giselle Faur de Castro Catarino - José Cláudio de Oliveira Reis	Ciência & Educação, Bauru, v. 27, e21033, 2021 (Unesp – Bauru)
9	2022	Negacionismo científico e crítica à Ciência: interrogações decoloniais	- Suzani Cassiani - Sandra Lucia Escovedo Selles - Fernanda Ostermann	Ciência e Educação (UNESP-BAURU)

10	2021	História e Filosofia das Ciências no contexto escolar pós-moderno: uma contribuição ao ensino de ciências a partir da hermenêutica filosófica de Gadamer	- Deyvid José Souza Santos - Thaís Cyrino de Mello Forato - José Alves da Silva	Caderno Brasileiro do Ensino de Física. v. 38, n. 2
11	2023	Perspectivas para o enfrentamento do negacionismo científico em livros didáticos de projetos integradores de Ciências da Natureza e suas tecnologias	- Luciana Carolina Souza Amaro - Maicon Jeferson da Costa Azevedo - Rodrigo Cerqueira do Nascimento Borba	REnBio: Revista de ensino de biologia. Dossiê temático: Currículo e ensino de Biologia
12	2019	Educação em Ciências nos Tempos de Pós-Verdade: Reflexões Metafísicas a partir dos Estudos das Ciências de Bruno Latour	- Nathan Willig Lima - Pedro Antônio Viana Vazata - Fernanda Ostermann - Claudio José de Holanda Cavalcanti - Andreia Guerra Moraes	Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (RBPEC) UFMG

Fonte: a autora (2024).

Em um segundo ciclo de mapeamento foram encontradas teses e dissertações na Plataforma CAPES. As teses não correspondiam ao objeto de estudo, por esse motivo, foram retiradas do *corpus de análise*. As dissertações analisadas, o ano de publicação, o título e seus respectivos autores, as Universidades e a região do País onde o estudo se desenvolveu estão organizados no Quadro 2:

Quadro 2 - Dissertações selecionadas no segundo ciclo de mapeamento bibliográfico

Nº	ANO DA PUBLICAÇÃO	TÍTULO DA DISSERTAÇÃO	AUTOR	UNIVERSIDADE/UF/REGIÃO DO PAÍS
1	2023	A verdade que dói ou a mentira que conforta? Uma análise da percepção de graduandos e egressos em ciências biológicas sobre pseudociência	Matheus Lau Damasceno	UESC BA Nordeste
2	2024	O Estado da Arte das pesquisas sobre negacionismo científico na educação em ciências	Lucas Mariz Silva	UNIFEI MG Sudeste
3	2021	Concepções (errôneas) de ciência de graduados em biologia	Daniel Victor Lima de Souza	UFAM AM Norte
4	2023	Negacionismo científico em foco: desenvolvimento de ações em educação popular em saúde na formação inicial de profissionais da saúde	Mônica Marxsen de Aguiar Rocha Coutinho	Fundação Oswaldo Cruz Instituto Oswaldo Cruz RJ Sudeste

Fonte: a autora (2024).

Com o objetivo de ampliar o *corpus de análises*, o segundo ciclo de mapeamento abrangeu os periódicos classificados como Qualis A1 e A2, na Plataforma Sucupira. Assim, foram agregados mais 15 artigos ao estudo. Os artigos selecionados dos periódicos analisados, o ano de publicação, o título e seus respectivos autores e os dados da revista estão disponíveis no Quadro 3:

Quadro 3 - Artigos selecionados para análise no segundo ciclo de mapeamento de materiais

Nº	ANO DA PUBLICAÇÃO	TÍTULO DO ARTIGO	AUTORES	NOME DA REVISTA DE PUBLICAÇÃO E UNIVERSIDADE
1	2022	A importância do ensino de Ciências na escola em tempos de Agnotologia e as possíveis contribuições da perspectiva CTS	- Nayara Nogueira Soares Marra - Denise de Freitas	REnCiMa: Revista de Ensino de Ciências e Matemática São Paulo, v. 14, n. 05, p. 1-17
2	2024	As tessituras metodológicas e as reflexões nas/das práticas pedagógicas: nos devires da sala de aula que a professoralidade acontece	- João Júnior	Educação: Teoria e Prática/ Rio Claro, SP/ v. 34, n.67
3	2024	Caracterização de textos de divulgação científica inseridos em livros didáticos de Ciências da Natureza e suas Tecnologias	- Claudia Almeida Fioresi - Laura Darif Turra - Luana Jacomini - Alessandra Zeferino	RBECT: Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia - Ponta Grossa v. 17, Edição Especial, p. 1-21
4	2023	Concepções pedagógicas hegemônicas e pedagogia histórico-crítica: em questão a formação de professores	- Matheus Bernardo Silva	<i>Linhas Críticas</i> , 29, 48021. https://doi.org/10.26512/lc29202348021
5	2022	Contribuições da Educação Ambiental Crítica para compreender a Crise Ambiental	- Vaudenir Pereira Dias - Paulo César Gomes ²	REnCiMa: Revista de Ensino de Ciências e Matemática São Paulo, v. 13, n. 2, p. 1-26
6	2024	Perspectivas CTS na Contraposição ao Negacionismo científico: estudos de 2011 a 2021.	- Sheila Pires dos Santos - Marcelo Franco Leão	Revista Intersaberes ISSN: 1809-7286 Vol. 19
7	2022	Entre Retas e Curvas do Legado Freiriano: um estudo a partir da resistente obra centenária de Paulo Freire	- Valdirene Eliane - Bailon de Souza - Rita Márcia Andrade Vaz de Mello	Inter-Ação – Goiânia, v47, Nº1, p. 1-12.
8	2023	História da educação no curso de Pedagogia: avanços, desafios e perspectivas	- Joao Carlos da Silva	Educação Santa Maria v. 48
9	2021	Investigando a “Terra plana” no YouTube: contribuições para o ensino de Ciências	- Carolina Santos Bonfim - Pedro Maciel de Paula Garcia	REnCiMa: Revista de Ensino de Ciências e Matemática São Paulo, v. 12, n. 3, p. 1-25
10	2022	Alfabetização científica no ensino de Ciências: possibilidades na interface com o Programa Saúde na Escola	- Edson Manoel dos Santos - Valéria Trigueiro Santos Adinolfi	Interfaces da Educação, Paranaíba, V. 13, N. 38, p. 502 a 520

11	2021	O papel do canal “Rede Ciência, Arte e Cidadania” durante a pandemia de COVID 19: ações para fortalecimento do campo de ensino, pesquisa e extensão no Brasil	- Rita de Cássia Machado da Rocha - Rômulo Wesley Nascimento Silva - Tania Cremonini Araújo - Jorge Roberto Rodrigues Ferreira	RBECT: Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia - Ponta Grossa, v. 14, n. 3, p. 41-59
12	2022	Pedagogia Libertária Latino-Americanas: da pedagogia do Oprimido à Pedagogia Decolonial.	- Flávia Ribeiro Amaro	Inter-Ação – Goiânia, v47, Nº1, p. 126-138.
13	2024	Pseudociências e os desafios atuais impostos ao ensino de Ciências	- Daniel Victor Lima de Souza - Irlane Maia de Oliveira	Educação & Realidade, Porto Alegre, v. 49,
14	2022	A Educação Ambiental na práxis do Antropoceno e dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável	- Jussara Lopes de Miranda - Priscila Tamiasso-Martinhon - Rosana Lima Gerpe - Raquel Freitas de Oliveira - Priscila de Souza Faria - Ariane Souza Gonçalves	Química Nova Escola – São Paulo-SP, BR Vol. 44, Nº 2, p. 126-136,
15	2024	Vacinas e o Ensino de Ciências: uma revisão de literatura como antídoto para as Fake News	- Camila Pacheco - Nestor Cortez Saavedra Filho	RBECT: Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia - Ponta Grossa, v. 17, Edição Especial, p. 1-20, 2024

Fonte: a autora (2025).

O Quadro 4, logo a seguir, demonstra como foi realizado o processo de unitarização, codificação e categorização com a pesquisa bibliográfica. A primeira coluna compreende as categorias estabelecidas a priori; a segunda coluna traz as unidades de significados retiradas dos fragmentos textuais e seus respectivo códigos⁹; e na terceira coluna estão as unidades de significado reescritas, que se resumem a manifestações de como compreendi o texto lido, destacando as palavras-chaves.

Quadro 4 - Fragmentos textuais com a unitarização e categorização

CATEGORIAS A PRIORI	UNIDADES DE SIGNIFICADO	UNIDADES DE SIGNIFICADO REESCRITAS
Abordagem e compreensão do negacionismo	“[...] O movimento das Relações CTS adverte sobre os limites das abordagens construtivistas que se limitam aos aspectos individuais da cognição em	O movimento CTS adverte sobre os impactos nas políticas públicas por meio

⁹ Código: surge a partir do processo de codificação que consiste na identificação e organização de fragmentos textuais relevantes (designados como F) extraídos dos artigos do corpus. Cada fragmento é selecionado com base em critérios de análise previamente definidos (categorias a priori) e recebe uma codificação única que indica o número do artigo e a posição do fragmento, em ordem cronológica, conforme aparece no texto analisado (ex.: Ar1F2 faz alusão ao primeiro artigo e ao segundo fragmento). Esse procedimento facilita a sistematização e a análise comparativa entre os dados, na comunicação dos metatextos.

científico no enfoque da Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS)	detrimento de fatores sociais, e problematizam as aplicações dos desenvolvimentos científicos e tecnológicos e seus impactos nas políticas públicas.” (Ar1F1)	de um desenvolvimento científico e tecnológico de aspectos individuais e não sociais .
	“As <i>fake news</i> não são um fenômeno recente, mas começaram a ganhar mais visibilidade a partir da primeira década do século XXI. Política, saúde, reputações vêm sendo atingidas por estes textos travestidos de notícias e provocando danos às populações de diversos países.” (Ar3F1)	As <i>fake news</i> impactam áreas importantes como política, saúde e imagem pessoal . Promovendo consequências prejudiciais para diferentes sociedades ao redor do mundo.
Soluções propostas para o enfrentamento do negacionismo. Identificando e analisando estratégias e abordagens educacionais que visam combater o negacionismo científico, especialmente no contexto de ensino de ciências nas escolas e na formação de professores.	"Desta forma, entendemos que o papel da Pós-Graduação em Educação em Ciências pode ser o de fomentar o pensamento reflexivo e crítico, o conhecimento de História, Filosofia e Epistemologia das Ciências e construir conhecimento profissionais docentes que contribuam com a prática, em situações desafiadoras que surgem diante das notícias falsas, anticiência e negacionismos científicos circulam entre alunos e comunidade”. (Ar2F6)	Os programas de Pós-Graduação em Educação em Ciências podem desempenhar um papel crucial em formar futuros professores para lidar de forma crítica com a disseminação de desinformação, anticiência e o negacionismo científico.
Análise das concepções e relações acadêmicas sobre negacionismo científico, pseudociências e anticientificismo no contexto brasileiro.	“Hoje, vemos a proliferação do termo <i>fake news</i> bem como a divulgação de visões alternativas à ciência, como o terraplanismo, terapias integrativas, e negação do aquecimento global antropogênico.” (Ar12F1)	As <i>fake news</i> subsidiam movimentos anticientificistas .

Fonte: a autora (2024).

Finalizadas as etapas anteriores, a conclusão da análise na metodologia ATD se faz com a produção dos metatextos, que têm por objetivo comunicar os resultados da pesquisa de forma compreensível e organizada, buscando responder ao problema de pesquisa e alcançar os objetivos propostos no estudo, oferecendo uma contribuição original ao campo de conhecimento; representam, portanto, uma nova compreensão do todo.

Cada categoria originará um metatexto, pois é nesse momento que o pesquisador articula a descrição das categorias, a interpretação dos resultados à luz dos referenciais teóricos e a construção de seus próprios argumentos.

5.1 Abordagem e compreensão do negacionismo científico no enfoque da Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS)

Os fragmentos selecionados investigam o fenômeno do negacionismo científico sob a perspectiva CTS. É importante diferenciar entre "CTS" como objeto de estudo, que se refere às

relações entre ciência, tecnologia e sociedade, e "estudos CTS" como campo acadêmico, que englobam as diversas abordagens e interpretações dessas relações. Os textos analisados se esforçam para integrar ciência, tecnologia e sociedade em um processo de reflexão crítica no âmbito educacional, sendo uma alternativa valiosa para o combate aos movimentos anticientificistas. Dos Santos e Leão (2024) enfatizam que,

Nesse contexto, a proposta de abordagem do fenômeno através da Alfabetização Científica (AC), especialmente pela perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), destaca-se como uma ferramenta fundamental. O enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) reconhece a interdependência entre ciência, tecnologia e sociedade, promovendo uma compreensão mais abrangente e crítica da ciência. A AC, por sua vez, capacita indivíduos para participação cívica informada, possibilitando envolvimento em debates políticos e influência em políticas com base em evidências científicas sólidas, unindo-se para combater desinformação e teorias infundadas (Dos Santos, 2024, p. 2).

Ao evidenciar a relação entre ciência, tecnologia e sociedade, a CTS propõe que a cognição humana não pode ser entendida de forma isolada dos sistemas políticos, da economia e dos padrões de interação social, muito pelo contrário, a cognição é um processo coletivo e interativo, permeado pelas normas e práticas de uma sociedade. É o que se destaca no fragmento Ar1F1.

Ar1F1: O movimento das Relações CTS adverte sobre os limites das abordagens construtivistas que se limitam aos aspectos individuais da cognição em detrimento de fatores sociais, e problematizam as aplicações dos desenvolvimentos científicos e tecnológicos e seus impactos nas políticas públicas (Vilela; Selles, 2020, p. 6).

As autoras do artigo abordam uma temática central do movimento CTS, a não neutralidade da ciência: seus usos e impactos são frequentemente determinados por contextos sociais e interesses específicos, e podem aprofundar desigualdades ou criar problemas sociais. Dessa forma, o movimento problematiza o fato de que abordagens que ignoram essas influências sociais e políticas tendem a oferecer uma visão limitada e, por vezes, ingênua, dos processos de construção do conhecimento e da aplicação da tecnologia.

Ao analisar como fatores sociais, políticos e econômicos influenciam a produção e a comunicação do conhecimento científico, a CTS equipa os indivíduos com as ferramentas necessárias para compreender criticamente a ciência, configurando-se, assim, em uma ferramenta no combate ao negacionismo científico.

O negacionismo é compreendido não como uma simples rejeição ao conhecimento científico, mas como um fenômeno complexo que envolve interesses políticos e ideológicos. Como destaca o trecho Ar1F2 dessas mesmas autoras.

As autoras argumentam que a estratégia dos negacionistas, ao levantar dúvidas infundadas e apelar às teorias conspiratórias, é uma forma de desestabilizar o conhecimento científico e promover uma visão alternativa que atende aos seus próprios interesses. Desse modo, em conformidade aos pensamentos das pesquisadoras, salienta-se que ao atacar consensos estabelecidos como sendo “conspirações” motivadas por agendas político-ideológicas, os negacionistas transformam questões complexas em narrativas simplistas e manipulativas, favorecendo o medo e a desconfiança, além de impedir o diálogo construtivo e a adoção de políticas baseadas em evidências, dificultando o avanço de soluções coletivas e comprometendo o bem-estar social.

Essas dúvidas infundadas e teorias conspiratórias logo se transformam em armas de controle social, a exemplo da proliferação das *fake news*, que são responsáveis por disseminar visões alternativas à ciência, como corrobora o excerto Ar8F5:

Ar8F5: O Movimento Antivacina e o Terraplanismo são, de alguma maneira, resultados e respostas à formação básica que estamos oferecendo, e colocam a necessidade de refletir sobre esses fenômenos sociais, seus significados e suas implicações para o trabalho de professores e para a sociedade. Esses movimentos têm sido classificados como pós-verdades, que são acentuadas pelas fake news (Catarino; Reis, 2021, p. 4).

O trecho argumenta que essas falsas narrativas não apenas desinformam, mas também possuem um papel de controle social, ao influenciar o pensamento coletivo. Os exemplos utilizados pelos autores deixam nítida a influência das teorias conspiratórias, indicando uma carência na formação educacional básica, que falha em promover uma visão crítica e científica na sociedade.

Vivenciando esse contexto de desinformação, é de suma importância trazer a discussão sobre as *fake news* para a sala de aula, por meio de debates, dinâmicas e livros didáticos. Os autores Luciana C. de Souza Amaro; Maicon J. da Costa Azevedo e Rodrigo C. do Nascimento Borba (2023) analisaram, na sua pesquisa, três livros didáticos de Projetos Integradores de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, aprovados pelo Programa Nacional do Livro e do Material Didático de 2021. Um pouco dessa análise é representada pelos fragmentos Ar11F4 e Ar11F6:

Ar11F4: Percebe-se, portanto, que existem expectativas para que o ensino de Ciências dê conta de trabalhar questões de fake news, mas nossa análise evidencia que os livros de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (Objeto 2) silenciam esse assunto. Como consequência, temos essa responsabilidade terceirizada para os livros de projetos integradores (Objeto 1), que funcionam quase como livros paradidáticos, uma vez que servem como subsídios opcionais às disciplinas do itinerário formativo relacionado às Ciências da Natureza criado pela Reforma do Ensino Médio (Amaro; Azevedo; Borba, 2023, p. 9).

Percebe-se, com essa análise, que as disciplinas relacionadas às Ciências da Natureza são responsáveis por abordar questões relativas às *fake news*. No entanto, com a Reforma do Ensino Médio, apenas os Itinerários Formativos dessa área de estudo tratam dessa temática. Como consequência, nem todos os alunos têm acesso a essa discussão tão pertinente.

Os autores verificaram que o livro 2 tem a preocupação de alertar os alunos sobre a desconfiança em relação às informações na internet, apresentando as *fake news* como um problema social que pode levar a consequências graves, como o caos e a confusão social, uma vez que informações falsas tendem a distorcer a percepção da realidade e influenciar comportamentos e decisões coletivas.

Entende-se que o livro didático é apenas uma das ferramentas utilizadas para esse embate contra as *fake news*. O papel desempenhado pelo ensino de Ciências precisa contar com professores dispostos a construir pontes entre a ciência e a sociedade, pensar em um currículo interdisciplinar, problematizador que se aproxime da realidade do estudante. O fragmento Ar2F5 aborda essa temática:

Ar2F5: No mundo tecnológico e conectado de hoje, não cabe mais um ensino informacional, com um currículo centrado na memorização de termos científicos, conceituações técnicas, ou fórmulas complexas, de forma descontextualizada com a realidade e desconectada do fazer científico (Bartelmebs; Venturi; Sousa, 2021, p. 9).

A citação destaca a importância de se pensar em um currículo mais conectado com a realidade tecnológica e ágil que cerca o aluno. A abordagem CTS em sala de aula surge como alternativa para explorar temas que sejam relevantes para o contexto em que o aluno vive, incorporando assuntos de interesse local, regional e global, permitindo que ele reconheça a ciência como um instrumento para interpretar e intervir no mundo, compreendendo as implicações sociais e éticas das inovações científicas, enquanto desenvolve habilidades para avaliar criticamente informações e refletir sobre as questões que impactam a sua comunidade e o planeta. Na concepção de Sandra Hunsche (2010), um currículo escolar na área da ciência, precisa

[...] promover o interesse dos estudantes em relacionar ciência com as aplicações tecnológicas e os fenômenos cotidianos; abordar o estudo de fatos e aplicações científicas que tenham maior relevância social; abordar as aplicações sociais e éticas relacionadas à Ciência e Tecnologia; compreender a natureza da ciência e do trabalho científico (Hunsche, 2010, p. 36).

Sabedora de que a ciência provém de uma construção social sujeita a influências econômicas, culturais e políticas e, portanto, não é neutra, a educação no enfoque CTS defende a ideia de um ensino de ciências interdisciplinar, reinventando práticas pedagógicas e

explorando as consequências e os usos do conhecimento científico e tecnológico na sociedade. Essa temática é abordada pelo Ar1F5.

A análise está de acordo com os pensamentos de Paulo Ricardo Goulart e Flávia Maria Santos (2007), que defendem que a abordagem metodológica CTS não precisa ser nova, mas sim utilizar estratégias de ensino mais alinhadas aos interesses da aprendizagem. As autoras ainda abordam a temática da interdisciplinaridade (sugerindo o diálogo com a arte e a literatura), oferecendo maneiras mais envolventes e criativas de abordar o conhecimento científico, técnica já utilizada pela educação não-formal, como museus, aquários, teatros, bibliotecas, dentre outros.

Contudo, a implementação de abordagens inovadoras e interdisciplinares na educação formal enfrenta desafios cotidianos significativos, entre os quais sobressaem as deficiências estruturais nas instituições escolares, a insuficiência de recursos didáticos, a desvalorização da carreira docente e a inadequação de currículos às demandas contemporâneas. Além dessas dificuldades, o educador hoje se depara com movimentos que minam a valorização do conhecimento científico, fortalecendo os movimentos negacionistas (Ar1F3).

As autoras reforçam a importância de combater o negacionismo com o ensino de Ciências. Para isso, sugerem dois caminhos: o primeiro envolve uma revisão das abordagens históricas e epistemológicas, ou seja, repensar como a história da ciência e a natureza do conhecimento científico são apresentados, buscando um entendimento mais contextualizado e crítico que possa dar aos alunos uma visão mais completa e questionadora da ciência e de seus processos. Esse enfoque poderia fortalecer o entendimento que o conhecimento científico se constrói, possui limitações e evolui ao longo do tempo. Essa afirmação vem ao encontro do pensamento de Latour (2020), que defende uma educação científica e democrática, baseada em cientistas que produzem o conhecimento científico, mas não são detentores de todo conhecimento. Esse pensamento quebra a ideia de divindade da ciência e se torna um forte argumento para lidar com os negacionistas.

O segundo caminho é a resignificação da popularização da ciência. Isso implica repensar a forma como a ciência é comunicada ao público, com o objetivo de torná-la mais acessível e relevante para a sociedade. Em vez de uma comunicação que apenas informa, a proposta seria desenvolver uma abordagem que engaje o público de maneira mais interativa e dialogada, levando em conta diferentes contextos culturais e sociais. Mora (2003), afirma que o papel da popularização da ciência é recriar o conhecimento científico que é construído nas Universidades, Institutos e Fundações de pesquisa tornando-o mais acessível.

A análise dos fragmentos textuais revela que o combate ao negacionismo científico passa por uma educação em Ciências que transcende o ensino tradicional e busca a conscientização e a reflexão crítica sobre o papel da ciência na sociedade, conforme defendido por Paulo Freire (1979) em sua obra *Conscientização: teoria e prática da libertação*, na qual ele argumenta que a educação deve ser um ato de liberdade, onde tanto educadores quanto educandos se tornam pensadores críticos.

Uma ferramenta para auxiliar a caminhada rumo à criticidade é a alfabetização científica proposta Chassot (2003) em sua obra *Alfabetização Científica: uma possibilidade para a inclusão social*. O autor critica o dogmatismo científico, ressaltando que o conhecimento científico é uma construção humana, sujeita a mudanças, e que o ensino deve incentivar questionamentos e reflexões sobre a ciência, o que também é abordado no Ar1F3¹⁰.

Chassot (2003) ainda identifica a metodologia interdisciplinar como um instrumento de conexão de conhecimentos, superando a fragmentação do saber e promovendo uma educação mais integrada, assim como aparece no fragmento A1F5. A interdisciplinaridade faz parte da metodologia adotada na abordagem CTS, muito difundida por Galiazzi e Auler (2013). Ressalta-se que, na sua visão mais holística, não se limita à simples justaposição de conteúdos entre disciplinas, mas propõe uma articulação crítica e reflexiva entre saberes que dialogam com os contextos sociais, políticos, econômicos e culturais.

Essa perspectiva rompe com os modelos tradicionais de ensino fragmentado e favorece a construção de conhecimentos mais significativos e socialmente comprometidos. Ao integrar ciência, tecnologia e sociedade por meio de uma postura verdadeiramente interdisciplinar, a CTS se configura como uma potente ferramenta no enfrentamento do negacionismo científico, uma vez que permite que professores e estudantes compreendam os sentidos e impactos da ciência em suas realidades, desenvolvendo uma consciência crítica frente às desinformações e pseudociências. Essa temática também é tratada na pesquisa: *Práticas educativas em ciência e tecnologia: uma abordagem CTS* (Ar11F4 e Ar11F6), na qual os autores discutem práticas educativas que incorporam essa metodologia para preencher as lacunas existentes nos livros didáticos quando deixam de explicar a respeito das *fake news*.

A crítica ao isolamento da ciência da realidade cotidiana e o incentivo à contextualização das práticas pedagógicas (Ar2F5, Ar1F5) aproximam-se da ideia freiriana de uma educação problematizadora, que impulsiona alunos e professores a questionarem e

¹⁰ Os códigos que não estão acompanhados dos seus respectivos fragmentos textuais, já foram citados em outro momento no texto.

ressignificarem o conhecimento científico. Assim, o alinhamento das práticas educativas a esse enfoque pode reforçar uma formação que habilite os indivíduos a compreenderem as nuances e impactos sociais da ciência, promovendo uma atitude crítica e consciente frente às desinformações e teorias conspiratórias que, como indicado em Ar8F5 e Ar1F2, frequentemente distorcem a percepção pública sobre ciência e tecnologia.

5.2 Propostas para o enfrentamento do negacionismo: identificando e analisando estratégias e abordagens educacionais que visam combater o negacionismo científico no contexto de ensino de Ciências nas escolas e na formação de professores

O enraizamento do negacionismo científico por diversas áreas da sociedade coloca em risco não apenas a compreensão e valorização do conhecimento científico, mas também a tomada de decisões em questões fundamentais, como: saúde pública, meio ambiente e desenvolvimento tecnológico. No contexto educacional, esse fenômeno compromete a formação de cidadãos críticos e a construção de uma cultura científica sólida, perpetuando desinformação e crenças equivocadas que dificultam a aceitação de evidências científicas. Diante desse cenário, as instituições de ensino e a formação de professores assumem um papel estratégico no combate ao negacionismo, uma vez que a escola é um dos primeiros espaços de socialização do conhecimento e pode atuar como um ambiente de resistência à desinformação.

Essa categoria surgiu com o objetivo de analisar o corpus textual e perceber o que os trabalhos acadêmicos trazem de possíveis estratégias, abordagens e soluções para combater o negacionismo científico no âmbito educacional, especialmente no ensino de Ciências e na formação de professores. A partir da análise dos textos, foram identificadas diversas propostas, que vão desde o fortalecimento da alfabetização e do letramento científico até a incorporação de metodologias ativas e interdisciplinares que promovam a reflexão crítica sobre ciência e sociedade. Além disso, emergem iniciativas que valorizam a divulgação científica como ferramenta essencial para aproximar o conhecimento científico da sociedade e combater a disseminação de informações falsas.

Outra preocupação recorrente nos estudos analisados é a necessidade de uma formação docente capaz de enfrentar os desafios impostos pelo negacionismo, pautada no questionamento, na contextualização e na mediação dos debates científicos de maneira fundamentada. Compreender as origens e os mecanismos da desinformação torna-se, portanto, essencial nesse processo, uma vez que o negacionismo não surge apenas da falta de conhecimento, mas também da produção intencional da ignorância.

O professor de História da Ciência da Universidade de Stanford, Robert N. Proctor (1995), formulou o termo *Agnotologia* para designar o estudo da ignorância e sua relação com a produção da desinformação. Nesse sentido, é primordial compreender que o negacionismo científico não é promovido exclusivamente por indivíduos com baixo nível de instrução, mas, muitas vezes, por pessoas altamente qualificadas, que instrumentalizam a desinformação para atender a interesses políticos, econômicos ou ideológicos. Diante desse cenário, a educação básica assume um papel central na construção de uma sociedade crítica e socialmente ativa, capaz de reconhecer e enfrentar estratégias de desinformação. Para tanto, diferentes abordagens educacionais têm sido propostas, entre elas a perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), que se destaca como uma ferramenta no combate ao negacionismo, conforme demonstram os fragmentos textuais: (Ar13F4, Ar18F16, Ar18F19, Ar18F21, D2F23).

Ar13F4: Agnotologia, campo de estudo que investiga a desinformação intencional. Após compreender esse panorama, reafirmamos a relevância de uma abordagem de ensino que associa o debate de aspectos tecnológicos e sociais ao ensino de Ciências, como a CTS (Marra; Freitas, 2023, p. 13).

Ar18F21: [...] abordagem CTS incentiva o diálogo entre cientistas, formuladores de políticas e o público em geral, o que cria oportunidades para esclarecer mal-entendidos e resolver preocupações legítimas. O diálogo torna-se uma ferramenta poderosa na redução do negacionismo ao permitir a troca de informações e a construção da confiança (Dos Santos; Leão, 2024, p. 24).

D2F23: [...] a pesquisa destaca o papel da abordagem CTS (aliada a história da ciência) para debater o movimento antivacina, e também afirma que, em busca de uma formação cidadã e para além de abordar a temática negacionista, é possível seguir uma abordagem baseada em QSC. Ambas as propostas apontadas trazem a relação entre a ciência e a sociedade, demonstrando que o negacionismo científico ultrapassa as barreiras estritamente científicas (Silva, 2024, p. 132).

As pesquisas ratificam que o enfrentamento ao negacionismo científico requer um ensino de Ciências interconectado com as questões sociais, fundamentado em estratégias pedagógicas que promovam o pensamento crítico e o diálogo entre diferentes atores da sociedade. A partir dessa perspectiva, a abordagem CTS oferece uma estrutura curricular que relaciona o ensino de Ciências com aspectos socioculturais e tecnológicos, permitindo que os estudantes compreendam como o conhecimento científico impacta e é impactado pelo contexto social. Como afirmam Marra e Freitas (2023):

Ar13F11: Devido à intrincada relação escola-sociedade-Ciência, o movimento de reflexão também incluiu os currículos escolares, novamente impactados por mudanças (Marra; Freitas, 2023, p. 5).

Conforme as autoras, as mudanças na sociedade e na ciência influenciam diretamente os currículos escolares, que precisam estar conectados a essas transformações. A referência à "intrincada relação escola-sociedade-Ciência" sugere que a educação não está isolada, mas sim profundamente atrelada às mudanças sociais e ao avanço do conhecimento científico.

Historicamente, o ensino de Ciências foi influenciado por concepções positivistas que enfatizavam a neutralidade da Ciência e priorizavam a formação de "minicientistas" por meio de um método científico rigidamente estruturado. Esse modelo, predominante até a década de 1970, visava suprir a demanda por cientistas durante a Guerra Fria, alinhando-se aos interesses políticos da época. A historicidade do currículo educacional brasileiro é reflexo dessas demandas e perpassa por diferentes concepções sobre o papel da educação na sociedade. Ao longo do tempo, os currículos foram utilizados como instrumentos de poder e dominação do conhecimento, refletindo os valores e interesses predominantes (Ar13F7).

Partindo do pressuposto da não neutralidade curricular, mas sim de uma construção social que reflete valores, ideologias e prioridades de uma época, essa abordagem se revelou limitante, uma vez que desconsiderava o papel social da Ciência e a necessidade de formar cidadãos críticos. Tema abordado por Fioresi *et al.* (2024):

Ar15F4: [...] destacaram a possibilidade de contextualização do conteúdo curricular, o aumento da interação entre o aluno e a informação científica e, por fim, a possibilidade de trabalhar temas atuais e de relevância social (Fioresi *et al.*, 2024, p. 10).

A promulgação da LDB 9.394/96 estabeleceu princípios fundamentais para a organização curricular, enfatizando a necessidade de uma formação crítica e cidadã. Posteriormente, a BNCC consolidou diretrizes para o ensino de Ciências, buscando alinhar os conteúdos à realidade contemporânea e às demandas do século XXI. A importância da atualização curricular para o enfrentamento do negacionismo é explicitada por Yonier Alexander Orozco Marín (2023) no fragmento abaixo:

Ar5F4: Dessa maneira, no currículo em defesa pela verdade, é tão importante criticar a falta de verdade sobre a história da ciência, exigir a verdade e denúncia sobre desigualdades sociais, mas, também, desenvolver estratégias para identificar informação falsa que circula na mídia, dando valor aos procedimentos das ciências de revisão por pares, sistematização, argumentação e evidência empírica (Orozco Marín, 2023, p. 20).

No entanto, apesar dos avanços normativos, o currículo escolar ainda esbarra em desafios para incorporar práticas pedagógicas que enfrentem o negacionismo científico e promovam uma alfabetização científica efetiva. Para Cassiani, Selles e Ostermann (2022), esses avanços não são suficientes para o embate, uma vez que as mudanças propostas no currículo escolar continuam favorecendo o grupo de empresários detentores do poder capitalista.

Ar9F11: É indispensável que essas ações incluam um questionamento ao currículo, em especial, à BNCC e à BNC-Formação, normativas curriculares brasileiras recém-aprovadas, para examinar em que medida essas favorecem ou não o enfrentamento do

negacionismo científico, bem como desenvolver uma visão crítica acerca da potência do trabalho autônomo e combativo dos profissionais da educação em relação ao aprendizado científico, cidadão e democrático de todos os estudantes.

Diante do reducionismo de grupos empresariais e ultraconservadores que disputam o currículo como um construto neutro (haja vista a supressão da palavra gênero da BNCC) e meramente uma preparação em bases mercantilistas e moralistas, as questões suscitadas pelas novas orientações curriculares assumem centralidade no enfrentamento do negacionismo científico (Cassiani; Selles; Ostermann, 2022, p. 9).

As autoras tecem uma crítica ao modelo curricular atual, que mesmo tendo passado por pequenos avanços, não retrata as ações que desencadeiam a resistência ao negacionismo. Alegam que essa luta não pode ser conduzida por meio de um currículo nacional que omite ou distorce fatos históricos e científicos, sendo fundamental que a educação básica adote um modelo curricular que vá além da simples memorização de conteúdos, promovendo uma defesa ativa da verdade e da justiça social. Isso significa não apenas ensinar ciência de forma crítica e contextualizada, mas também instruir os estudantes a identificar e questionar desigualdades sociais e estruturas de poder que perpetuam a desinformação.

Essa concepção dialoga com a proposição de educação integral defendida por Marra e Freitas (2023):

Ar13F16: Propostas de educação integral também podem ser estratégias para a construção de um currículo narrativo, uma vez que facilitam aprendizados que superam abordagens conteudistas, especialmente quando a educação integral é associada a uma gestão democrática da escola, que promove a participação dos estudantes para a vivência de valores (Marra; Freitas, 2023, p. 12).

A educação integral surge como um caminho para transformar a forma como aprendemos, deixando de lado um currículo engessado e focado apenas na memorização de conteúdo para dar lugar a uma abordagem mais viva e conectada com a realidade dos estudantes. Dessa maneira, os alunos passam a construir conhecimento a partir de suas experiências, refletindo sobre o mundo ao seu redor. Quando essa proposta é aliada a uma gestão democrática, que valoriza a participação ativa dos estudantes, a escola se torna um espaço onde se aprende não só sobre ciência, história ou matemática, mas também sobre cooperação, empatia e cidadania. Assim, o currículo narrativo dá voz aos alunos, tornando o aprendizado mais significativo, na medida em que os prepara para atuar de forma crítica e consciente na sociedade.

No ensino superior, a implementação de um currículo universitário que se fundamenta no enfrentamento do negacionismo científico é de extrema importância, uma vez que o desconhecimento científico e a falta de compreensão sobre os métodos de investigação podem levar ao enaltecimento do senso comum e à propagação de informações falsas. Disciplinas

como a História da Ciência, História da Filosofia e Epistemologia das Ciências são relevantes para a formação docente da área de ensino de Ciências, pois fundamentam a criticidade, a reflexão e a compreensão da ciência como um processo dinâmico e socialmente construído. É o que evidenciam os enxertos abaixo:

Ar27F13: [...] o desconhecimento científico e incompreensão podem levar a enaltecimento do senso comum, bem como crédito a informações falsas. Nesse sentido, ressalta-se a formação de professores, principalmente na área do ensino de ciências naturais, na apropriação científica e crítica, desde a formação inicial e principalmente continuada (Pacheco; Saavedra Filho, 2024, p. 13).

Ar2F6: Desta forma, entendemos que o papel da Pós-Graduação em Educação em Ciências pode ser o de fomentar o pensamento reflexivo e crítico, o conhecimento de História, Filosofia e Epistemologia das Ciências e construir conhecimento profissionais docentes que contribuam com a prática, em situações desafiadoras que surgem diante das notícias falsas, anticência e negacionismos científicos circulam entre alunos e comunidade (Bartelmebs; Venturi; Sousa, 2021, p. 9).

Desse modo, a formação de professores deve ser estruturada para garantir a apropriação de conhecimentos científicos sólidos e o desenvolvimento de uma postura crítica frente às diversas formas de desinformação. Dos Santos e Leão (2024) sugerem a utilização da abordagem CTS nos currículos universitários:

Ar18F15: [...] a minimização do negacionismo científico por meio de um currículo universitário voltado à abordagem CTS (Dos Santos; Leão, 2024, p. 21).

Essa perspectiva favorece a contextualização do ensino de Ciências, enfatizando suas interações com fatores econômicos, políticos e culturais, o que contribui para a formação de professores e profissionais mais preparados para lidar com desafios contemporâneos relacionados à desinformação e à pseudociência.

A formação superior é fundamentada nos pilares da integração entre ensino, pesquisa e extensão, proporcionando uma formação mais abrangente e desenvolvendo habilidades para lidar com os desafios impostos pelo negacionismo. A extensão universitária, por exemplo, favorece o diálogo entre universidade e sociedade, ampliando as possibilidades de intervenção pedagógica e viabilizando a interação com situações reais vivenciadas pela população. Além disso, a pós-graduação em Educação em Ciências pode contribuir significativamente ao fomentar o pensamento reflexivo e crítico. Como afirmam os fragmentos textuais: (D4F5, D4F4, D2F14, Ar14F3, Ar14F).

D4F5, p.107: [...] o fortalecimento da integração entre ensino, pesquisa e extensão, possibilita atitudes transformadoras das realidades sociais, tendo a extensão um papel central na responsabilidade social da universidade com a comunidade (Coutinho, 2023, p. 107).

D2F14: Voltar os olhos para as pesquisas do próprio campo de produção de conhecimento científico se torna importante, o movimento de uma metapesquisa pode fundamentar e orientar o debate, bem como estabelecer pontos até então nebulosos na pesquisa da área. É a partir desta reflexão que será discutido os procedimentos

metodológicos adotados para a presente pesquisa. Com o intuito de identificar como a área de Educação em Ciências está se “municipando” diante de tal realidade social, política e científica atualmente (Silva, 2024, p. 60).

Ar14F: [...] o campo acadêmico, as pesquisas, as professoralidades buscam formas e ferramentas que tendam ao desenvolvimento da educação práticas que valorize os sujeitos em sua completude, validando a cultura e a diversidade como um processo de ensino e reconhecimento do discente e do docente como sujeito do processo a ser valorizado (Júnior, 2025, p. 6).

Contudo, desafios emergem no processo de formação inicial e continuada dos professores, especialmente devido à crescente influência da Educação a Distância (EaD). A implementação massiva de programas de formação docente nessa modalidade tem resultado em um processo de ensino aparente, raso, prioritariamente voltado para atender às exigências do mercado, em detrimento de uma formação crítica e científica dos educadores. Como descrito por Silva (2023) nos fragmentos Ar20F2 e Ar20F7 e por Marra; Freitas (2023), no fragmento Ar13F26.

Ar20F2: Diante do intenso processo de implantação de programas de formação inicial e continuada de professores, por meio da modalidade de Educação a Distância (EaD), observa-se uma certa “superficialização” no processo de formação do docente, cujos princípios estão mais assentados nas demandas mercadológicas, do que efetivamente no ato de formar. O esvaziamento científico da formação do professor é um sintoma deste cenário (Silva, 2023, p. 4).

Ar13F26: [...] a formação de professores ainda apresenta limitações na preparação desses profissionais para desenvolver uma educação científica problematizadora, na complexidade do contexto atual (Marra; Freitas, 2023, p. 12).

Esse cenário leva a um esvaziamento do conhecimento científico, comprometendo a capacidade dos professores de abordar questões complexas, como o negacionismo científico, em sala de aula. A reflexão sobre o ensino de Ciências deve levar em conta tanto a valorização da produção do conhecimento científico quanto a necessidade de enfrentar o fenômeno da pós-verdade e das *fake news*. O papel do educador se torna ainda mais relevante nesse contexto, exigindo que ele questione os valores e métodos da ciência, além de desenvolver estratégias de ensino que ressignifiquem o conhecimento.

A formação docente precisa ir além da mera transmissão de conteúdo. Para isso, o ensino deve ser dialógico e propiciar uma relação significativa entre os estudantes e os conteúdos abordados, com base na utilização de metodologias ativas, abordagens inovadoras e adoção de diversificados roteiros didáticos que promovam debates e confrontos entre ideias pseudocientíficas e anticientíficas e o conhecimento científico. Tais ações configuram um caminho para uma formação integral do estudante. Bonfim e Garcia (2021) afirmam nos enxertos Ar21F2 e Ar21F5 que:

Ar21F5: [...] um ensino bem-informado sobre as ciências pode contribuir para que os estudantes se tornem menos propensos a aceitar, sem questionamento crítico, pós

verdades, fake news e teorias conspiratórias revestidas como verdades absolutas, uma vez que parece evidente que conspiracionistas desconhecem a natureza do conhecimento científico (Bonfim; Garcia, 2021, p. 16).

As metodologias ativas colocam o estudante no centro do processo de aprendizagem, tornando-o protagonista na construção do conhecimento. Estratégias como a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), a Sala de Aula Invertida e o Ensino por Investigação incentivam a curiosidade, a argumentação fundamentada e a capacidade de avaliar evidências científicas. Ao invés de serem meros receptores de conteúdos, os alunos são desafiados a buscar soluções, questionar e interagir com diferentes fontes de informação.

A seguir, os enxertos retirados do corpus de análise exemplificam alguns tipos de metodologias e sequências didáticas que podem servir de ferramenta para o combate aos movimentos negacionistas e pseudocientificistas:

Ar25F11: Parte do aprendizado sobre pensar criticamente está no entendimento de que o pensamento pode ser tendencioso e cair em vieses cognitivos, mas que estes podem ser diminuídos ou eliminados através de esforço. Tarefas complexas como identificar um viés podem se tornar em uma atividade intuitiva, porém lógica, considerando que o conhecimento lógico-intuitivo emerge de um processo de aprendizagem no qual os princípios-chave foram praticados até a automaticidade (Souza; Oliveira, 2024, p. 12).

Ar26F3: Utilizamos a literatura de cordel como disseminadora das ciências em uma linguagem simples e clara, assim como uma proposta metodológica alternativa no processo ensino-aprendizagem dos conteúdos, promovendo diálogo, interatividade e contextualização entre alunos e professor e, ao mesmo tempo, incentivando uma maior produção dos chamados folhetos de cordel científicos (Miranda *et al.*, 2022, p. 31).

Ar27F5: [...] importância de trazer para as salas de aulas o debate sobre as Fake News, em relação a assuntos científicos, como maneira de fazer com que os estudantes possam identificar as faltas de evidências, coerência e da própria ciência nessas notícias (Pacheco; Saavedra Filho, 2024, p. 4).

D2F15: [...] a pesquisa buscou investigar a contribuição de um estudo histórico para compreender o movimento antivacina. Ao longo da dissertação, é explicitada que essas contribuições se demonstraram eficazes na turma EJA na qual o produto dessas contribuições se demonstraram eficazes na turma EJA na qual o produto educacional foi aplicado. Desenvolveu-se uma sequência didática pautada no total de 6 encontros com a turma, utilizando de vídeos e questionários, e, com isso, foi possível realizar um diagnóstico acerca da percepção dos estudantes sobre a temática. A partir desse diagnóstico, concluiu-se que foi possível suscitar uma reflexão nos estudantes sobre o tema antivacina e que demonstrou contribuições positivas para a sala de aula (Silva, 2024, p. 126).

D2F16: A dissertação D4 investigou o conceito de gamificação e, de acordo com ele: “A Terra não é plana”. A produção deste jogo se deu pela motivação do autor ao perceber e vivenciar a transição dos alunos do ensino fundamental para o ensino médio e pela dificuldade na compreensão dos conteúdos da física nesse período. Diante desses aspectos, o jogo produzido se baseou em conceitos diversificados da física (história do conhecimento físico, natureza da física, etc.) que se relacionassem com os conhecimentos antagonizados pelo movimento terraplanista, de forma que

servisse como “um primeiro contato” dos estudantes com estes aspectos (Silva, 2024, p. 127).

D2F19: [...] demonstrada um posicionamento sobre como o ensino pode ser guiado e servir como “vacina” contra o negacionismo científico. A concepção apresentada é de que ao desconstruir os conceitos científicos e os aspectos nas quais é possível considerar a Natureza da Ciência, os estudantes podem ser preparados para quando se depararem com os negacionismos. Ainda, é ressaltada uma perspectiva dialógica do ensino para defender a Educação em Ciências das anticiências e pseudociências, mas também se defender do cientificismo, explorando um ensino que não seja dogmático e que também não apresente a ciência como dogmática (Silva, 2024, p. 130).

D2F21: O recurso da gamificação pode ser “uma porta de entrada” para abordar os assuntos do negacionismo científico (Silva, 2024, p. 131).

Os roteiros diversificados ampliam as possibilidades do ensino-aprendizagem, tornando o conhecimento mais próximo da realidade dos estudantes. Ao abordar temas contemporâneos, frequentemente alvos do negacionismo científico, esses roteiros favorecem conexões entre ciência, tecnologia e sociedade, ajudando os alunos a compreenderem o método científico e sua relevância no cotidiano.

Nesse sentido, a pedagogia freiriana se torna uma aliada. Segundo Freire e Shor (2008, p. 25), “[...] a sala de aula libertadora é exigente, e não permissiva. Exige que você pense sobre as questões, escreva sobre elas, discuta-as seriamente”. Os autores acreditam que a educação precisa estar conectada com aquilo que realmente importa: formar indivíduos capazes de pensar por si mesmos, transformar sua realidade e construir relações de respeito e colaboração. Mais do que transmitir conteúdos, ela deve ser um espaço onde cada pessoa possa se reconhecer como sujeito ativo da própria história, desenvolvendo-se intelectualmente e também como parte de uma comunidade. Quando ensino e aprendizagem caminham lado a lado com a vida, a educação se torna um instrumento poderoso para fortalecer laços, ampliar horizontes e deixar marcas na cultura e na história. Quando os alunos são incentivados a questionar, investigar e argumentar, passam a enxergar a ciência como um processo dinâmico e acessível, que exige análise crítica e fundamentação sólida. Souza e Mello (2022) trazem uma reflexão sobre a práxis freirianas para o enfrentamento do negacionismo:

Ar19F1: [...] considera-se a Pedagogia Freiriana como uma práxis transformadora que pode favorecer a articulação de uma educação que englobe ciência, arte e cultura, em tempos de negacionismo e de crise sanitária (Covid-19), sobretudo frente aos discursos de ódio, fake news e ataques às instituições científicas, o que reforça a necessidade de expor, a cada dia mais, o olhar Freiriano, que é um olhar de amor, de respeito, de acolhida e novas possibilidades, tanto na escola como nos espaços de educação não formal (Souza; Mello, 2022, p. 9).

Corroborando com Freire e Shor (2008), Rocha *et al.* (2021, p.13) abordam a importância da utilização da interdisciplinaridade como ferramenta anticientificistas:

Ar23F3: [...] demonstramos aqui que o canal da Rede de Ciência, Arte e Cidadania, criado e pensado a partir de uma tese de doutorado, é um importante ponto de encontro de cientistas e artísticos, atuando como um propagador dos conteúdos e fortalecendo o ensino, pesquisa e extensão durante a pandemia de COVID-19. O CAC-YT desempenhou um papel importante, dando continuidade aos debates sobre CienciArte diante do período de isolamento social, permitindo com que quaisquer pessoas possam ter acesso a esses conhecimentos transmitidos ao vivo, gravados e disponibilizados de forma gratuita no YouTube. Apesar do momento atípico, enriquecemos o debate acerca do conhecimento científico, em um momento de grande negacionismo e obscurantismo intelectual no Brasil. Dessa forma, atuamos também na propagação, validação e valorização da ciência. Como legado do CAC-YT, ficam as conexões e encontros entre os atores da rede e o fortalecimento do campo de ciência e arte (Rocha *et al.*, 2021, p. 13).

Outro aspecto relevante é a exploração de espaços de educação não formal, como museus, parques, centros de ciências e laboratórios interativos. Essas experiências imersivas possibilitam uma aprendizagem significativa, despertando o interesse dos estudantes e promovendo um contato mais dinâmico com o conhecimento científico. Atividades práticas, visitas guiadas e oficinas experimentais reforçam a importância da ciência na vida cotidiana e auxiliam no enfrentamento ao negacionismo, ao permitir que os alunos experimentem e comprovem conceitos científicos na prática. Como afirmam Vilela e Selles (2020),

Ar1F5: O esforço de reinventar práticas educativas nas aulas de Ciências carece de buscar inspiração em outros modos de inserção no mundo, como a literatura e a arte, algo que de modo inequívoco não somente a divulgação científica e a educação não-formal têm experimentado (Vilela; Selles, 2020, p. 11).

Apesar do potencial das práticas pedagógicas inovadoras para tornar o ensino mais dinâmico e acessível, é preciso reconhecer que o uso indiscriminado de recursos digitais e redes sociais pode, paradoxalmente, reforçar concepções negacionistas. Isso ocorre porque muitos conteúdos circulam sem validação científica e podem ser consumidos de forma acrítica, especialmente quando reforçam crenças pré-existentes, tanto dos estudantes quanto dos próprios educadores. Por isso, o professor precisa assumir uma postura reflexiva e criteriosa, analisando as fontes de informação. A ciência, longe de ser neutra, deve ser apresentada como um processo histórico, permeado por debates e revisões constantes, e a educação científica precisa estimular o questionamento, a problematização e a argumentação fundamentada, garantindo que o conhecimento construído em sala de aula seja, de fato, emancipador.

A seguir, duas pesquisas abordam a preocupação na utilização do canal do YouTube como ferramenta de práticas pedagógicas:

Ar21F1: Em tempos de pós-verdade, nos quais o conhecimento científico e o escolar são postos à prova, precisa-se pensar em novas formas de ensino, principalmente aquelas ligadas às Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) (...) O YouTube também atrai aqueles que desejam aprender de maneira descompromissada e, talvez por isso, desperte o interesse de movimentos negacionistas como terraplanistas,

antivacina e descrentes do aquecimento global, pois contestam boa parte dos conteúdos aprendidos nas escolas e o conhecimento científico, de modo geral (Bonfim; Garcia, 2021, p. 4).

Ar23F1: [...] apesar do YouTube ser uma ferramenta eficiente para a divulgação do conhecimento científico, a sua utilização como forma de ensino e o conteúdo programado deve ser muito bem planejado. A utilização do YouTube pelo professor pode ser a nível de ilustração, com uso de vídeos para ressaltar situações da natureza e inspiração, como observar vídeos de um experimento e tentar reproduzi-lo no futuro. É uma alternativa prática (Rocha et al., 2021, p. 11).

Uma das formas de reconhecer um material negacionista é por meio da alfabetização científica, que permite aos indivíduos desenvolverem um olhar questionador sobre as informações que consomem, especialmente nas redes sociais e outras plataformas digitais. Mais do que somente acessar conteúdos científicos, é essencial compreender como o conhecimento é produzido, validado e aplicado na sociedade. Nesse sentido, a alfabetização científica se apresenta como peça fundamental na formação de cidadãos aptos a interpretar, avaliar e indagar discursos pseudocientíficos. Para Chassot (2003), ser alfabetizado cientificamente significa incorporar a ciência ao cotidiano, de modo que os sujeitos não apenas compreendam fenômenos científicos, mas também saibam analisá-los, questioná-los e aplicá-los em suas realidades.

Alfabetização científica e a divulgação científica foram as ferramentas mais citadas pelas análises dos fragmentos textuais a serem utilizadas para o enfrentamento do negacionismo científico. Foram dissertadas diferentes abordagens dentro dessa temática, a começar pela alfabetização científica como meio para a participação cidadã e a tomada de decisões informadas.

Em um mundo onde a ciência influencia diretamente as decisões políticas, econômicas e sociais, é necessário que os indivíduos sejam capazes de distinguir informações embasadas cientificamente de discursos pseudocientíficos e negacionistas. Isso se torna evidente em temas como saúde pública, mudanças climáticas e avanços tecnológicos, onde decisões bem-informadas podem salvar vidas e moldar o futuro da sociedade. Sendo assim,

Ar18F19: À medida que as questões científicas se tornam cada vez mais relevantes para a sociedade, é importante que as pessoas estejam preparadas para participar ativamente da tomada de decisões. A alfabetização CTS capacita os cidadãos a tomar decisões informadas sobre questões complexas, como mudanças climáticas, energia nuclear e biotecnologia (Dos Santos; Leão, 2024, p. 23).

A ausência desse letramento pode levar à adesão a teorias conspiratórias e à disseminação de *fake news*, comprometendo a democracia e o bem-estar coletivo.

Ainda nesse contexto, a alfabetização científica dá à população a oportunidade de avaliar se as medidas adotadas por autoridades públicas possuem embasamento científico, garantindo uma participação mais crítica e responsável na sociedade:

Ar22F7: É através da alfabetização científica que estudantes e sociedade como um todo, poderão avaliar se as medidas adotadas pelas autoridades públicas estão cientificamente embasadas ou não (Santos; Adinolfi, 2022, p. 15).

A ausência desse letramento pode resultar na aceitação passiva de discursos pseudocientíficos e na vulnerabilidade a narrativas negacionistas, o que compromete não apenas o desenvolvimento social, mas também o exercício da democracia. Bachelard (1996) já alertava para a necessidade de romper com o “obstáculo epistemológico” que impede o pensamento científico de se consolidar, e essa ruptura ocorre por meio da problematização e do ensino pautado na reflexão crítica.

Outra abordagem sistemática apontada é a relação entre a ausência da alfabetização científica e a disseminação de *fake news* e discursos pseudocientíficos. A falta de alfabetização científica tem consequências diretas na forma como as pessoas interpretam e compartilham informações, especialmente em um cenário em que as redes sociais se tornaram um dos principais meios de consumo de conhecimento. Sem uma base cognitiva consistente que possibilite diferenciar dados científicos de especulações e desinformação, indivíduos podem facilmente ser influenciados por discursos pseudocientíficos, que apelam, com frequência, para crenças pré-estabelecidas e vieses ideológicos. Chalmers (1993) afirma que a ciência não é um simples acúmulo de fatos, mas um processo contínuo de investigação e revisão crítica, e quando esse entendimento não é construído desde a educação básica, abre-se espaço para a disseminação de *fake news*.

Os fragmentos analisados ilustram essa realidade de maneira concreta. Em um cenário tecnológico, no qual as notícias falsas circulam com rapidez, a ausência da alfabetização científica deixa muitas pessoas vulneráveis a narrativas que questionam a forma e a origem do planeta, a responsabilidade humana sobre as mudanças climáticas e até a segurança das vacinas (Ar22F2).

Do mesmo modo, ainda analisando os fragmentos textuais da pesquisa de Santos e Adinolfi (2022) em seus enxertos (Ar22F3 e Ar22F4), percebe-se que eles atribuem o baixo desempenho dos estudantes brasileiros em avaliações como o Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA) e o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), ao raso nível de letramento científico dos alunos.

Ar22F4: Os baixos índices de rendimento no PISA e no IDEB podem ser resultados da ausência/deficiência de alfabetização científica resultando em maior compartilhamento de *fake news*, dificuldade de entendimento sobre as implicações das ações humanas nas mudanças climáticas e a diminuição da cobertura vacinal (Santos; Adinolfi, 2022, p. 12).

Esse déficit educacional também se manifesta na maneira como a sociedade lida com desafios de saúde pública. Campanhas de combate ao mosquito *Aedes aegypti*, por exemplo, perdem seu impacto quando limitadas a ações pontuais, pois sem um aprendizado contínuo sobre o tema, os alunos não incorporam práticas preventivas ao longo do ano, como afirmam esses mesmos autores em seus fragmentos textuais (Ar22F5, Ar22F6).

Ar22F5: A mesma oportunidade de se trabalhar a alfabetização científica se perde todos os anos quando profissionais de saúde vão às escolas realizar atividades pontuais de combate ao mosquito *Aedes aegypti* (ação I do PSE) somente quando os casos de dengue já se tornaram um problema para o território (Santos; Adinolfi, 2022, p. 14).

Diante do que foi analisado, torna-se evidente que a ausência de alfabetização científica não apenas compromete o desempenho acadêmico dos estudantes, mas também enfraquece sua capacidade de interpretar o mundo por uma ótica realista e fundamentada. A vulnerabilidade à desinformação e a adoção de discursos pseudocientíficos demonstram a necessidade de um ensino de Ciências que promova indagações, estimulando o pensamento reflexivo e a análise criteriosa das informações. De acordo com Bachelard (1996, p. 24), cabe ao professor transformar a cultura experimental e derrubar os obstáculos epistemológicos já sedimentados pela vida cotidiana, promovendo um conhecimento dinâmico e dialógico, ou seja, “Colocar a cultura científica em estado de mobilização permanente, substituir o saber fechado e estático por um conhecimento aberto e dinâmico, dialetizar todas as variáveis experimentais, oferecer enfim a razão para evoluir.”

Uma terceira abordagem a essa temática tem como foco o papel da escola e das práticas pedagógicas no desenvolvimento do letramento científico dos estudantes. É nítido que a escola tem um papel essencial no desenvolvimento do letramento científico, pois é nesse ambiente que os alunos têm a oportunidade de compreender os fundamentos da ciência e sua aplicação no cotidiano. De acordo com Sasseron e Carvalho (2011), a alfabetização científica não deve se limitar à memorização de conceitos, mas envolver a compreensão dos processos científicos, permitindo que os estudantes se apropriem do conhecimento de maneira crítica e reflexiva. Esse entendimento é basilar para que os jovens consigam interpretar fenômenos naturais, analisar questões sociais ligadas à ciência e tomar decisões informadas, tanto em nível pessoal quanto coletivo. Ademais, o ensino de Ciências deve promover a aculturação científica, ou seja, inserir os alunos em uma cultura que valoriza o pensamento científico e a construção do conhecimento, como destaca Chassot (2003).

Os fragmentos (Ar22F1, Ar22F8, Ar22F9) analisados de Santos e Adinolfi (2022), reforçam essa perspectiva ao destacar como o letramento científico pode ser promovido por meio de práticas pedagógicas bem estruturadas, não devendo ser visto apenas como um

conteúdo curricular, mas como um elemento essencial na formação dos estudantes. Também salientam a alfabetização científica como uma ferramenta de educação em saúde com potencial para fomentar discussões sobre temas de relevância pública, combatendo *fake news* e discursos negacionistas.

Além da educação em saúde, a articulação entre diferentes áreas do conhecimento pode ampliar o impacto da alfabetização científica. O fragmento Ar22F9 menciona a possibilidade de integrar o Programa Saúde na Escola (PSE) às práticas pedagógicas, viabilizando que a parceria entre professores e profissionais da saúde resulte em aprendizagens mais significativas para os estudantes.

Os recortes textuais de Pacheco e Saavedra Filho (2024) permitem uma reflexão sobre compreensão dos fenômenos biológicos reais por meio do letramento biológico, visto que sublinham a importância de um ensino de Ciências que promova a aculturação científica com estímulo a uma visão crítica sobre temas relevantes, como a vacinação, combatendo a disseminação de desinformação. Para isso, é preciso que o ensino de ciências adote estratégias como a problematização e a construção ativa do conhecimento, promovendo uma postura reflexiva e capacitando os alunos a analisarem e tomarem decisões de forma embasada e responsável.

Ar27F4: Letramento Biológico, como fusão da alfabetização e letramento científico, capaz de instrumentalizar as pessoas para a identificação no mundo real os fenômenos biológicos e suas implicações na vida, podendo ter a capacidade de gerenciamento equilibrado de tais fenômenos (Pacheco; Saavedra Filho, 2024, p. 4).

Ar27F8: Assim, concebe-se o ensino sobre Ciências com a promoção da aculturação científica e letramento, com vistas para que não haja desconhecimento sobre a própria Ciência, bem como promoção de visão crítica sobre ela, de modo a permitir que os desafios da atualidade sejam enfrentados pelo ensino. Portanto, o tema vacina precisa ser abordado criticamente e cientificamente, de maneira a combater o fortalecimento e propagação das Fake News (Pacheco; Saavedra Filho, 2024, p. 6).

Ar27F11: Com a problematização, a investigação, a construção do conhecimento, o letramento científico e a aculturação científica, promovidos na ação docente, os estudantes podem ser munidos de capacidade avaliativa e crítica acerca da sua realidade. Desse modo, é importante o diálogo interdisciplinar, nas diferentes áreas do conhecimento e ensino, no fortalecimento dessa proposta de ensino e aprendizagem (Pacheco; Saavedra Filho, 2024, p. 13).

A ciência, quando ensinada de maneira significativa, se torna um instrumento de empoderamento, habilitando os estudantes a compreenderem a realidade, avaliarem informações de forma criteriosa e participarem ativamente das discussões que impactam a sociedade.

Para fechar a análise desta categoria, são avaliados os fragmentos que abordam a utilização da divulgação científica como ferramenta de enfrentamento aos movimentos negacionistas.

O negacionismo científico e o cientificismo representam dois desafios opostos, mas igualmente problemáticos: enquanto o primeiro rejeita evidências científicas e promove a desinformação, o segundo idealiza a ciência como uma verdade absoluta, sem considerar seus limites e o caráter dinâmico do conhecimento científico. Nessa conjuntura, a divulgação científica e a popularização da ciência emergem como meios para aproximar a produção acadêmica da sociedade.

Em um momento de ampla disseminação de informações – e desinformações – por meio das tecnologias digitais, a popularização da ciência em plataformas como redes sociais, podcasts e blogs tem proporcionado um acesso mais democrático ao conhecimento científico. Como elucidam Fioresi *et al.* (2024):

Ar15F2: Com o advento das tecnologias de informação e comunicação e a facilidade do acesso à internet em grande parte do país, entrar em contato com a DC por meio de uma busca simples na rede também favoreceu a entrada desta forma textual nas Escolas. Além de textos de revistas, hoje há muitos canais no Youtube, páginas no Facebook, blogs, Instagram, podcasts nos quais jornalistas e até mesmo cientistas desenvolvem a divulgação de temas de Ciência e Tecnologia em diversas perspectivas e formas (Fioresi *et al.*, 2024, p. 3).

No entanto, Porfiro e Baldino (2018, p. 1) ponderam a necessidade de divulgar a ciência “[...] no país, mas que ela esteja vinculada a uma popularização científica, ou seja, voltada para que as pessoas tenham condições de se apropriarem de seus conceitos e definições gerando nelas autonomia suficiente para sua emancipação intelectual e humana.” Em conformidade a esses autores, Silva (2024) alerta para o crescimento do negacionismo, a despeito da existência de uma ampla gama de conteúdos científicos em diversos canais.

D2F20: Em certo aspecto, foi concluído que a divulgação científica, mesmo que não tenha a intenção, acaba por fazer frente ao negacionismo científico, pela promoção do pensamento científico e por causar um certo incentivo nos jovens. Os aspectos apresentados destacam o papel da divulgação científica, entretanto, esses aspectos apresentados não possuem uma relação direta e clara entre o “divulgar a ciência” e o “combater o negacionismo”. É possível inferir que, atualmente, existem inúmeros canais de divulgação científica, e ainda assim o negacionismo científico se vê em uma crescente (Silva, 2024, p. 131).

A divulgação científica tem o papel de traduzir o conhecimento acadêmico para uma linguagem acessível, permitindo que um público mais amplo compreenda temas científicos sem a necessidade de formação especializada. Como destaca Reis (2006), é essencial que a ciência

seja comunicada de maneira entendível e envolvente, evitando a alienação da população em relação ao conhecimento produzido nas universidades e centros de pesquisa. Em consonância a essa ideia, Coutinho (2023) expõe que:

D4F2: [...] divulgação científica possui um papel muito importante na aproximação da ciência e da população, porém, atentar-se à linguagem em que os dados científicos serão repassados é ainda mais importante (Coutinho, 2023, p. 92).

A interação entre divulgação científica e educação formal contribui para a formação de cidadãos mais preparados para lidar com a avalanche de informações – e desinformações – presentes no mundo digital. Quando os estudantes aprendem desde cedo a interpretar dados, a questionar hipóteses e a reconhecer a importância da revisão por pares, tornam-se menos vulneráveis a discursos enganosos e mais capacitados para tomar decisões informadas. Dos Santos e Leão (2024) fazem essa relação da divulgação científica aliada à revisão por pares utilizada como estratégia de comunicação para minimizar a influência de discursos pseudocientíficos e desinformação.

Ar18F14: [...] temos as formas de minimizar o negacionismo científico por meio da revisão por pares durante a divulgação científica e a comunicação, seja dos progressos científicos tecnológicos, ou com intuito socioeducativo (Dos Santos; Leão, 2024, p. 20).

Em tempos de crise, especialmente quando informações equivocadas ou distorcidas comprometem decisões individuais e coletivas, como ocorreu durante a pandemia de Covid-19, a sociedade depende da ciência para compreender riscos, adotar medidas preventivas e encontrar soluções eficazes. Essa relação foi descrita por Fioresi *et al.* (2024):

Ar15F1: A divulgação científica, vem se consolidando como um campo profícuo para o ensino de ciências. Em tempos sombrios de negacionismo como o que assola a todos em plena pandemia de Covid-19, além de fértil, a divulgação torna-se um caminho necessário e ainda mais relevante (Fioresi *et al.*, 2024, p. 3).

Dessa forma, a união entre divulgação científica e alfabetização científica se apresenta como um caminho essencial para a formação de cidadãos capazes de interpretar dados de forma autônoma e tomar decisões informadas, contribuindo para o enfrentamento do negacionismo científico na sociedade.

5.3 Análise das concepções e relações acadêmicas sobre negacionismo científico, pseudociências e anticientificismo no contexto brasileiro

A crescente presença de discursos pseudocientíficos, anticientíficos e negacionistas no cenário brasileiro tem despertado preocupações no campo da Educação em Ciências. As concepções que professores, estudantes e pesquisadores desenvolvem sobre o que é Ciência — e sobre o que não é — são fundamentais para compreender como essas narrativas se estabelecem e ganham força. Nesta categoria, foram analisadas produções acadêmicas que discutem as múltiplas formas de atuação dessas problemáticas, evidenciando suas diferenças conceituais e implicações sociais.

A análise das perspectivas e relações acadêmicas sobre negacionismo científico, pseudociências e anticientificismo no contexto nacional, evidencia uma sobreposição conceitual recorrente nas produções, com destaque para a dificuldade em distinguir com clareza os três fenômenos. Essa imprecisão, por vezes, leva a uma compreensão fragmentada do problema, o que pode repercutir diretamente na formação de professores e na prática docente. As pesquisas apontam que muitos discentes, por exemplo, não diferenciam negacionismo científico de pseudociência, como abordado no estudo de Damasceno e Sedano (2024):

Ar6F7: Além disso, foi possível perceber que os estudantes não distinguem negacionismo científico de pseudociência de forma tão objetiva, e, mesmo que ambos façam parte de uma frente anticiência, é fundamental salientar que o negacionismo age de modo escancarado, enquanto a pseudociência mimetiza a racionalidade das Ciências (Damasceno; Sedano, 2024, p. 17).

Essa fragilidade conceitual levanta preocupações dos autores quanto à possibilidade de esses futuros educadores, ainda que de forma não intencional, virem a reproduzir ou validar discursos pseudocientíficos no ambiente escolar, uma vez que atuarão como mediadores do saber científico em um contexto social já tensionado por movimentos anticientíficos.

Além disso, os supracitados autores alegam que os discursos anticientíficos se fortalecem em um cenário marcado pela pós-verdade, em que emoções e crenças individuais muitas vezes se sobrepõem aos fatos e evidências. Esse ambiente tem sido amplamente explorado por figuras públicas e influenciadores digitais, que, com narrativas envolventes e emocionalmente apelativas, acabam contribuindo para a propagação de informações falsas.

Ar6F5: [...] ao observar os atos de negar a Ciência na sociedade, identificamos que são encontrados nas mais diversas pessoas, inclusive em autoridades públicas, como o Ex-chefe do Executivo brasileiro, Jair Bolsonaro, ao falar sobre os incêndios na Amazônia, em novembro de 20217. Outro exemplo foi o Ex-presidente dos Estados Unidos da América, ao negar a gravidade da pandemia de Covid-19⁸, e até mesmo um ex-ministro do Meio Ambiente do governo Bolsonaro, o Ricardo Sales, que se reuniu com um grupo de negacionistas do aquecimento Global⁹ (Damasceno; Sedano, 2024, p.16).

Cassiani, Selles e Ostermann (2022) abordam a mesma temática:

Ar9F1: A provocação negacionista parece ter ficado mais evidente em tempos de pandemia, por exemplo, quando ministros brasileiros afirmam que o coronavírus é um plano comunista. Declarações como essas tendem a associar confiabilidade da ciência e ideologias políticas, colocando sob suspeição o trabalho da comunidade científica (Cassiani; Selles; Ostermann, 2022, p. 5).

Souza (2021) afirma, em seus estudos, que:

D3F3: Sim, a pseudociência ganha sua representação máxima em políticos que utilizam o poder para disseminar negacionismo científico sobre como conduzir o país em uma pandemia. Não se trata de uma afirmação meramente ideológica, pois há evidências claras e objetivas de que o atual Presidente da República e seus adeptos contribuíram para que muitas pessoas não adotassem medidas preventivas adequadas e, conseqüentemente, aumentasse o número de enfermos e mortos no país (Souza, 2021, p. 17).

Outra pesquisadora a corroborar com esse mesmo ponto é Amaro (2022):

Ar24F1: Acredito que arbitrariedades, radicalismos e despotismos têm voltado a conferir a tônica dos governos latino-americanos ultimamente. Especialmente no Brasil, testemunhamos após a eleição do presidente Jair Bolsonaro o crescimento dos negacionismos e da desinformação, fruto de políticas depredatórias, responsáveis por colocar em risco a vida de bilhões de pessoas (Amaro, 2022, p. 1).

Como observado nos excertos analisados, o cenário pós-eleitoral de 2018 marcou um aumento no negacionismo e na propagação de teorias pseudocientíficas. Nesse contexto, as tecnologias digitais e as redes sociais, embora ampliem o acesso à informação e promovam a participação de diferentes vozes, assumem um papel ambíguo: são ferramentas poderosas tanto para a divulgação do conhecimento quanto para a rápida circulação de conteúdos pseudocientíficos e negacionistas.

A ascensão de líderes políticos que deliberadamente questionam evidências científicas estabelecidas, como a eficácia das vacinas e a realidade das mudanças climáticas, exemplifica como o negacionismo científico pode ser instrumentalizado para ganhos políticos e ideológicos imediatos; afetando a produção científica acadêmica, pois fragiliza e descredibiliza a ciência. Conforme Michèle Sato, Déborah Santos e Celso Sánchez (2020, p. 10): “Nas ciências, o ceticismo sempre foi processo natural da construção de saberes. Por outro lado, o negacionismo é um movimento político, no substrato néscio da ‘Terra Plana’. Não existe força argumentativa, apenas disputa pelo poder político.”

Nesse panorama político e ideológico, deslegitimar a ciência e promover discursos anticientíficos impacta diretamente a maneira como esses temas vêm sendo tratados no campo acadêmico. Diante disso, as análises realizadas evidenciam que as produções acadêmicas têm adotado uma postura crítica frente à articulação entre pseudociências e negacionismo científico no contexto educacional e social brasileiro. Uma das primeiras distinções traçadas está no entendimento de que a pseudociência se estrutura por meio da imitação dos processos

metodológicos da ciência. Damasceno (2023) trata disso nos seguintes fragmentos (D1F1, D1F5, D1F6):

D1F1: [...] entendemos como pseudociência aquela que mimetizar os aspectos dos 19 processos metodológicos das Ciências, estruturando-se com uma linguagem caracteristicamente científica na tentativa de validar-se enquanto Ciência (Damasceno, 2023, p. 18).

Essa tentativa de aproximação simbólica com a ciência acaba por induzir uma percepção equivocada de legitimidade entre o público leigo, tornando as pseudociências especialmente perigosas do ponto de vista formativo e social. Para Souza (2021),

D3F2: Na pele de ciência, as pseudociências se disseminam como um “vírus” e, como tal, sofrem mutações, criando diferentes cepas perigosas para a saúde pública e pensamentos negacionistas e conspiracionistas de difícil tratamento quando há demora no diagnóstico. Com um senso crítico debilitado, tal parasita se instala no organismo e assume o papel de verdades absolutas que, ao serem atacadas, ativam um sistema cognitivo de defesa do enfermo. Inebriado pela febre, o hóspede parasitado defenderá suas ideias patogênicas a todo custo como se as mesmas fossem um membro de seu próprio corpo, mesmo que tenha de abrir mão da lógica. Há uma grande ironia nesses aspectos, justamente pelas pseudociências usarem dos avanços científicos e tecnológicos modernos para se espalharem facilmente por todo o planeta (Souza, 2021, p. 16).

Diante dessa complexa teia que envolve desinformação, fragilidade conceitual (Ar6F7) e um contexto social de baixa literacia científica (D3F1), os estudos analisados convergem para um ponto importante: a necessidade premente de fortalecer e reorientar a formação de professores de Ciências. A preocupação expressa por Damasceno e Sedano (Ar6F3) quanto ao risco de futuros educadores propagarem, inadvertidamente, discursos pseudocientíficos, ressoa em outros estudos, que apontam para lacunas significativas nos currículos de licenciatura.

Como identificado por Damasceno (2023), frequentemente não há, nas ementas das disciplinas, discussões aprofundadas sobre pseudociência, o que demanda uma revisão curricular para incluir explicitamente essa temática, seja em disciplinas existentes ou em novos componentes:

D1F13: Identificamos também que não há nas ementas destes componentes a discussão sobre pseudociência e, mesmo que o professor tenha autonomia para implementar conteúdos que considerem relevantes para o ensino dos discentes, acreditamos que a implementação obrigatória da temática nessas disciplinas ou a oferta de componentes curriculares que contemplem a temática possam favorecer a formação de indivíduos (Damasceno, 2023, p. 94).

A formação inicial, portanto, precisa ir além da transmissão de conteúdos específicos. Argumenta-se que é fundamental que os cursos de formação se apropriem de metodologias e abordagens que permitam aos futuros professores não apenas "saber ciência", mas também "saber sobre ciência". Isso inclui compreender seus processos de construção, sua natureza

histórica e filosófica, seus limites e, crucialmente, os critérios que a distinguem de outras formas de conhecimento ou de alegações pseudocientíficas. Souza (2021, p. 39 - D3F6) e Damasceno (2023, D1F11, D1F2, D1F4) discorrem sobre essa necessidade:

D3F6: Todos os aspectos envolvendo as pseudociências levam inevitavelmente a questionamentos sobre como a ciência é abordada em escolas e universidades. É curioso notar que muitas das características que levam a essa concepção errônea também podem estar presentes na própria concepção do que significa ciência, compondo o imaginário da sociedade geral e até mesmo de estudantes de ciências. Há indícios que, tal como as certezas invocadas pelas crenças pseudocientíficas, a ciência também pode ser vista incorretamente como produtora de verdades absolutas e inquestionáveis, ideia essa, fruto de um ensino que pouco aborda sobre os fundamentos históricos e filosóficos da construção do conhecimento científico (Souza, 2021, p. 39).

D1F4: Não considerar as teorias geradas nas Ciências como verdade absoluta é um princípio que nos permite confiar em seus resultados, pois estas admitem que seus achados são frutos dos esforços de pesquisadores que seguem os processos metodológicos científicos e que, portanto, podem ser questionados, testados e/ou verificados de alguma forma. Assim, consideramos o “fazer” das Ciências uma interpretação fundamentada e racional dos fatos (Damasceno, 2023, p. 25).

Nesse sentido, ao compreender a ciência em sua complexidade epistemológica, os futuros docentes estarão mais bem preparados para desenvolver competências fundamentais ao exercício da docência. Entre essas competências, destacam-se o letramento científico e o pensamento crítico, amplamente reconhecidos como estratégias centrais para que educadores possam atuar de maneira crítica frente ao "grande e quase descontrolado fluxo de informações" e enfrentar os desafios impostos pelas *fake news* no processo de ensino e aprendizagem. Os artigos de Marra e Freitas (2023 – Ar12F17), Pacheco e Saavedra Filho (2024 – Ar27F12), trazem pensamentos que contribuem com esse contexto:

Ar13F17: O grande e quase descontrolado fluxo de informações possibilitado pelas novas tecnologias torna ainda mais difícil para cidadãos e cidadãs discernirem dentre tantas opiniões e discursos (Marra; Freitas, 2023, p. 8).

Ar27F12: [...] as Fake News são desafios reais no ensino e aprendizagem. A desconfiança na Ciência segue como resultado do que ocorre na sociedade, em que opiniões e negacionismos influenciam negativamente para um tema tão caro para a Educação e a Saúde, como as vacinas (Pacheco; Saavedra Filho, 2024, p. 13).

O objetivo último dessa formação é preparar profissionais capazes de usar o conhecimento científico para analisar criticamente a realidade e se defenderem de concepções equivocadas, atuando como agentes multiplicadores na sociedade. No entanto, Souza (2021) alerta para a necessidade de uma abordagem equilibrada. Ao combater as pseudociências, é crucial não cair em um "positivismo ingênuo" que desqualifique outros saberes ou se apresente de forma autoritária, o que poderia gerar ainda mais resistência.

D3F4: O positivismo ingênuo relaciona-se com a pseudociência a partir do momento que invoca a tese de verdade absoluta e, embora não seja tão perigoso quanto o pensamento pseudocientífico, ainda ocasiona problemas. Um cientista positivista, por confiar ingênua e exageradamente no experimentalismo, tende a negar a importância de áreas menos experimentais, como as Ciências Sociais; tende a menosprezar sarcasticamente os saberes primevos e do senso comum, afinal, segundo eles, a ciência é superior pois trabalha somente com a verdade; pode tornar-se apático quanto ao desempenho de seu papel como cientista e a maneira como seus estudos podem influenciar a sociedade. O positivista ingênuo pode até mesmo chegar às raízes de menosprezar a divulgação de seu trabalho para o público geral, mesmo que seja a própria sociedade que financia a ciência no país, ocasionando o distanciamento de ambas as partes (Souza, 2021, p. 17).

A concepção da ciência como portadora de verdades absolutas e infalíveis, conduzida por sujeitos neutros, tem sido objeto de crítica por parte de diversos autores, especialmente no campo da educação em Ciências. Ao não reconhecer a ciência como uma construção humana, passível de revisão, aprimoramento e até de erro, cria-se um campo fértil para que grupos anticientíficos se aproveitem de possíveis contradições e incertezas como forma de deslegitimar o conhecimento científico. Nesse sentido, Hodson (1998) adverte:

O que é importante é que alcancemos um equilíbrio sensato entre a visão de que a ciência é a verdade absoluta, determinada por indivíduos desinteressados e sem valor, usando métodos de pesquisa profundamente objetivos e confiáveis [...] e uma visão perigosamente relativista de que a verdade científica é aquela que interessa aos que estão no poder (Hodson, 1998, p. 17).

A formação deve, assim, preparar o professor a promover o pensamento crítico e científico, mas também a dialogar com os conhecimentos e a realidade cultural dos estudantes (D3F9). Souza (2021) explicita que é preciso preparar os universitários para uma prática científica e de ensino "em conformidade com os anseios da sociedade atual" (D3F5), reconhecendo que a própria Educação em Ciências, como campo de pesquisa, tem se mobilizado para compreender e enfrentar os impactos do negacionismo e da pós-verdade. Nesse sentido, Silva (2024) destaca, em seus estudos, o papel de instituições acadêmicas que trazem à tona discussões sobre essa temática:

D2F7: No final do ano de 2020, o Caderno Brasileiro de Ensino de Física publica uma edição²⁴ intitulada "Ciências e Educação Científica em tempos de pós-verdade". Na edição em questão (alguns artigos são apresentados ao longo desta pesquisa, principalmente no referencial teórico), os organizadores buscaram inserir e reunir o debate acerca de temas como: o cenário da pós-verdade, o negacionismo científico, discursos anticientíficos, [...] (Silva, 2024, p. 52).

Portanto, a análise das produções acadêmicas evidencia que o enfrentamento ao negacionismo científico, às pseudociências e ao anticientificismo representa um desafio significativo para a educação em Ciências e para a sociedade como um todo. A dificuldade em estabelecer fronteiras conceituais precisas entre esses fenômenos, aliada à influência da pós-

verdade e à instrumentalização política da desinformação, demanda uma resposta firme por parte da academia e dos educadores. Nesse sentido, torna-se imprescindível refletir sobre a própria natureza da ciência, seus métodos e limitações, como propõe Popper (2023), ao defender a ciência como um processo pautado pela falseabilidade e pela reflexão constante, e não como um sistema de verdades absolutas.

Complementando essa visão, Kuhn (2013) argumenta que a ciência avança por meio de rupturas paradigmáticas e revoluções conceituais, o que reforça a necessidade de compreender a historicidade e a dinamicidade do conhecimento científico, a fim de evitar a cristalização dogmática da ciência e possibilitar que educadores abordem suas incertezas e reformulações como parte de sua legitimidade, e não como fraquezas.

Latour (2004) provoca ao lembrar que "jamais fomos modernos", revelando que a ciência sempre esteve entrelaçada a disputas sociais, culturais e políticas — e que, por isso, a neutralidade absoluta é uma ilusão.

Dessa forma, o enfrentamento ao negacionismo e às pseudociências passa, necessariamente, por uma reconfiguração do ensino de Ciências que inclua o debate epistemológico em sala de aula, formando professores conscientes da complexidade, dos limites e do papel social da ciência. Trata-se, portanto, de educar não apenas para o domínio conceitual, mas para a compreensão da ciência como uma prática humana, histórica e situada — capaz de transformar a realidade, desde que reconhecida em sua pluralidade e criticidade.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa originou-se da inquietação diante do avanço do negacionismo científico no Brasil, intensificado a partir do cenário político de 2018 e agravado durante a pandemia da Covid-19. Teve como objetivo analisar de que maneira as produções acadêmicas brasileiras da área do Ensino de Ciências têm contribuído para o enfrentamento desse fenômeno na formação de professores e estudantes. Por meio da Análise Textual Discursiva de artigos, ensaios acadêmicos e dissertações, emergiram três categorias principais:

- a abordagem e compreensão do negacionismo científico sob o enfoque da Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS);
- as soluções propostas para o enfrentamento do negacionismo, com ênfase no ensino de Ciências e na formação docente; e
- as concepções e inter-relações estabelecidas entre negacionismo científico, pseudociências e discursos anticientíficos.

Ao longo da investigação, foi possível contextualizar o negacionismo científico no cenário educacional brasileiro, evidenciando lacunas importantes nos discursos sobre ciência e nas práticas pedagógicas que ainda tratam a ciência de forma neutra ou despolitizada. Os estudos analisados reconhecem a relevância da abordagem CTS para compreender o negacionismo como um fenômeno complexo, marcado por disputas ideológicas, interesses políticos e influências culturais, e não apenas por desconhecimento ou ignorância. Nesse sentido, autores como Chassot (2003) e Auler (2002) reforçam a importância de uma visão crítica da ciência como construção humana, histórica e situada, o que se torna essencial para fomentar o pensamento científico investigativo e a formação de sujeitos mais reflexivos.

Outro aspecto relevante foi o levantamento das produções acadêmicas na área do Ensino de Ciências entre os anos de 2018 e 2024, o qual demonstrou um crescimento significativo de publicações sobre o enfrentamento ao negacionismo especialmente a partir de 2021, alcançando seu auge em 2023. Esse crescimento parece refletir o agravamento do fenômeno no contexto da pandemia, associado à atuação de grupos políticos negacionistas e ao uso estratégico das redes sociais para disseminação massiva de desinformação. Embora o negacionismo já existisse anteriormente, observa-se que a partir de 2020, com a intensificação das polarizações ideológicas e a amplificação dos discursos anticientíficos nas plataformas digitais, a velocidade e o alcance dessas narrativas cresceram substancialmente. Esse cenário, por sua vez,

impulsionou a produção acadêmica sobre o tema, indicando sua urgência como objeto de estudo e intervenção educativa. Ainda assim, verificou-se a escassez de produções anteriores à pandemia, o que evidencia uma lacuna nos debates da educação científica sobre o negacionismo e o anticientificismo.

No que se refere às estratégias e soluções para o enfrentamento do negacionismo científico no contexto educacional, observou-se que as abordagens sugeridas pelas produções analisadas vão além da simples apropriação de conteúdo. Elas propõem uma formação docente fundamentada em epistemologias críticas, metodologias ativas e práticas interdisciplinares que articulem ciência e sociedade de forma significativa. O desenvolvimento do letramento científico, a problematização dos discursos pseudocientíficos e o uso consciente das mídias digitais são algumas das ferramentas apontadas como fundamentais nesse processo. Nesse contexto, a abordagem CTS, aliada aos princípios da pedagogia freiriana, aparece como um eixo estruturante para transformar a prática docente e promover uma educação que forme sujeitos críticos, capazes de analisar as informações e posicionar-se diante das questões que envolvem ciência, tecnologia e sociedade.

As produções analisadas indicam três eixos centrais de convergência:

- A necessidade de uma abordagem crítica da ciência, que ultrapasse visões ingênuas e naturalizadas sobre seu funcionamento;
- A compreensão de que os discursos negacionistas são sustentados por fatores políticos, ideológicos e afetivos, frequentemente manipulados por grupos com interesses específicos;
- O reconhecimento de que o enfrentamento ao negacionismo não pode ser responsabilidade exclusiva do professor, exigindo ações integradas entre universidades, escolas, políticas públicas, meios de comunicação e instâncias de formação docente.

Dessa forma, conclui-se que o enfrentamento ao negacionismo científico no ensino de Ciências não se limita à defesa abstrata da ciência, mas exige uma reconfiguração profunda dos processos formativos. O fortalecimento tanto da formação inicial quanto, especialmente, da formação continuada — em diálogo com as demandas sociais, políticas e culturais contemporâneas — torna-se fundamental para que o professor se constitua como sujeito crítico, ético e transformador.

Salienta-se, ainda, a relevância da articulação entre diferentes esferas formativas — universidades, escolas, políticas públicas, meios de comunicação e iniciativas de divulgação científica — no enfrentamento coletivo e sistêmico desse fenômeno. A popularização da ciência amplia seu alcance e valor social. A divulgação científica, o uso crítico das mídias digitais, feiras de ciências e parcerias com projetos de extensão universitária contribuem para aproximar a escola da sociedade e tornar o conhecimento científico mais acessível e significativo. Tais iniciativas fortalecem o papel da ciência como instrumento de compreensão do mundo e de transformação social.

Reconhece-se, contudo, que esta pesquisa apresenta limitações importantes, sobretudo por se tratar de um estudo de natureza exclusivamente bibliográfica. A análise restringiu-se às produções acadêmicas disponíveis em bases institucionais e periódicos científicos, o que implica dependência em relação ao que é produzido, registrado e publicado pelas universidades. Tal recorte pode não contemplar experiências e reflexões desenvolvidas em diversas regiões do país, especialmente fora dos grandes centros acadêmicos, comprometendo a representatividade nacional da discussão. Essa limitação realça a necessidade de estudos empíricos complementares, que incluam as vozes de professores em formação e em exercício, bem como as dinâmicas escolares em contextos diversos.

Esses estudos são encaminhamentos para investigações futuras, ampliando o mapeamento das produções acadêmicas, incluindo teses e artigos de outras bases de dados, com o intuito de diversificar os referenciais teóricos e enriquecer os olhares sobre a temática. Sugere-se, ainda, o aprofundamento de pesquisas que analisem os impactos das metodologias de ensino, das políticas educacionais e da cultura digital no fortalecimento do pensamento científico e na consolidação de práticas pedagógicas comprometidas com a democracia, a justiça social e a emancipação dos sujeitos — princípios essenciais à educação freiriana e às abordagens CTS.

7 REFERÊNCIAS

- ACSELRAD, Henri. **Encontros e caminhos:** formação de educadoras(es) ambientais e coletivos educadores. Ministério do Meio ambiente, Brasília, 2005. ISBN 85-7300-200. Disponível em: <http://oca.esalq.usp.br/wp-content/uploads/sites/430/2020/02/encontros.pdf>. Acesso em: 12 dez. 2024.
- AMARO, Flavia Ribeiro. Pedagogias libertárias latino-americanas: da Pedagogia do Oprimido à pedagogia decolonial. **Revista Inter-Ação**, Goiânia, v. 47, n. 1, p. 126-138, 2022. DOI: 10.5216/ia.v47i1.70996. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/interacao/article/view/70996>. Acesso em: 23 abr. 2025.
- AMARO, Luciana Carolina de Souza; AZEVEDO, Maicon Jeferson da Costa; BORBA, Rodrigo Cerqueira do Nascimento. Perspectivas para o enfrentamento do negacionismo científico em livros didáticos de projetos integradores de Ciências da Natureza e suas tecnologias. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, v. 16, n. nesp.1, 844–864. <https://doi.org/10.46667/renbio.v16inesp.1.112> Acesso em: 27 out. 2023
- ANDRADE, Alexandra Nascimento de. **Desenho infantil:** Uma experiência com, por e para os curumins e cunhatãs. Curitiba, PR: Appris, 2020.
- ANDRÉ, Marli; GATTI, Bernardete A. **Métodos qualitativos de pesquisa em Educação no Brasil:** origens e evolução. Simpósio Brasileiro-Alemão de Pesquisa Qualitativa e Interpretação de Dados. Faculdade de Educação da Universidade de Brasília, de 26 a 28 de março de 2008. Brasília, 2008.
- AULER, Décio; DELIZOICOV, Demétrio. Ciência-Tecnologia-Sociedade: relações estabelecidas por professores de ciências. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, Vigo, v. 5, n. 2, p. 337–355, 2006.
- AULER, Décio; DELIZOICOV, Demétrio. **Alfabetização científico-Tecnológica para quê?** Rev. Ensaio, Belo Horizonte, v.03, n.02, p.122-134, jul-dez, 2001.
- BACHELARD, Gaston. **A formação do espírito científico:** contribuição para uma psicanálise do conhecimento. 3. ed. Trad. Estela dos Santos Abreu. Rio de Janeiro: Contraponto, 2001.
- BACHELARD, Gaston. **O novo espírito científico:** contribuição para uma psicanálise do conhecimento. 5ª reimpressão. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996
- BARBOSA, Leila Cristina Aoyama; BAZZO, Walter Antonio. O uso de documentários para o debate ciência-tecnologia-sociedade em sala de aula. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 15, n. 03, p. 149-161, set./dez. 2013.
- BARBOSA, Elyana; BULCÃO, Marly. **Bachelard:** pedagogia da razão, pedagogia da imaginação. Petrópolis, RJ: Vozes, 2004.
- BARROS, Aidil de Jesus Paes; LEHFELD, Neide. **Projeto de pesquisa:** propostas metodológicas. 8. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 1990.

BARTELMEBS, Roberta; VENTURI, Thiago; Sousa, Robson Simplicio de. Pandemia, negacionismo científico, pós-verdade: contribuições da Pós-graduação em Educação em Ciências na Formação de Professores. São Paulo 2021, **Revista Insignare Scientia – RIS – V – 4**. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/354041340_Pandemia_negacionismo_cientifico_pos-verdade_contribuicoes_da_Pos-graduacao_em_Educacao_em_Ciencias_na_Formacao_de_Professores Acesso em: 27 out. 2024.

BOCCATO, Vera Regina C. Metodologia da pesquisa bibliográfica na área odontológica e o artigo científico como forma de comunicação. **Rev. Odontol.** Univ. São Paulo, São Paulo, SP, v. 18, n. 3, p. 265-274, 2006.

BONFIM, Carolina; GARCIA, Pedro de Paula. Investigando a “Terra plana” no YouTube: contribuições para o ensino de Ciências. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática.** v. 12. n. 3, 1-25, 2021. 10.26843/rencima.v12n3a21. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/351804727_Investigando_a_Terra_plana_no_YouTube_contribuicoes_para_o_ensino_de_Ciencias . Acesso em: 16 mar. 2025.

BRASIL. Ministério de Educação e Cultura. LDB - Lei nº 9394/96, de 20 de dezembro de 1996. **Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional.** Brasília: MEC, 1996.

CASSIANI, Suzani; SELLES, Sandra Lúcia Escovedo; OSTERMANN, Fernanda. Negacionismo científico e crítica à Ciência: interrogações decoloniais, **Ciência & Educação** (Bauru), 2022 | Journal article, DOI: [10.1590/1516-731320220000](https://doi.org/10.1590/1516-731320220000). Acesso em: 15 mar. 2025.

CATARINO Giselle Faur de Castro; REIS, José Cláudio de Oliveira. A pesquisa em ensino de ciências e a educação científica em tempos de pandemia: reflexões sobre natureza da ciência e interdisciplinaridade. **Ciênc. Educ.** (Bauru) [Internet]. 2021;27:e21033. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1516-731320210033>. Acesso em: 27 out. 2024.

CHALMERS, Alan F. **O que é ciência afinal?** Tradução de Raul Filker. 1. ed. São Paulo: Brasiliense, 1993. Disponível em: https://www.nelsonreyes.com.br/A.F.Chalmers_-_O_que_e_ciencia_afinal.pdf Acesso em: 28 ago. 2024

CHARLOT, Bernard. **Os jovens e o saber:** perspectivas mundiais. Porto Alegre, RS: Artmed, 2001.

CHARLOT, Bernard. **Da relação com o saber:** elementos para uma teoria. Tradução de Bruno Magne. Porto Alegre, RS: Artes Médicas Sul, 2000.

CHASSOT, Attico. **Alfabetização científica:** questões e desafios para a educação. 7. ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2016.

CHASSOT, Attico. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, n. 22, p. 89-100, abr. 2003.

CHIZZOTTI, Antonio. **Pesquisa em ciências humanas e sociais.** São Paulo: Cortez, 1991.

COUTINHO, Mônica Marxsen de Aguiar Rocha. **Negacionismo científico em foco:** desenvolvimento de ações em educação popular em saúde na formação inicial de profissionais de saúde. 2023. 100f. Dissertação (Mestrado em Ensino em Biociências e Saúde) - Instituto

Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, RJ, 2023. Disponível em: https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/handle/icict/67224/monica_coutinho_ioc_mest_2023.pdf?sequence=2&isAllowed=y Acesso em: 15 mar. 2025.

DAGNINO, Renato. As trajetórias dos estudos sobre ciência, tecnologia e sociedade e da política científica e tecnológica na Ibero-América. **Alexandria**: revista de educação em ciência e tecnologia, v. 1, n. 2, p. 03-36

DAMASCENO, Matheus Lau. 2023. 122 f. **A verdade que dói ou a mentira que conforta?** Uma análise da percepção de graduandos e egressos em ciências biológicas sobre pseudociência. Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Santa Cruz. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática – Ilhéus, BA: UESC, 2023.

DAMASCENO, Matheus Lau; SEDANO, Luciana. Viés alternativo para a compreensão do mundo? Uma análise da percepção de graduandos em Ciências Biológicas sobre pseudociência. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, [S. l.], p. e46907, 1-21, 2024. DOI: 10.28976/1984-2686rbpec2024u321341. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/46907>. Acesso em: 23 abr. 2025.

DOS SANTOS, Sheila Pires; LEÃO, Marcelo Franco. Perspectivas CTS na contraposição ao negacionismo científico: investigando estudos de 2011 a 2021. **Revista Intersaberes**, [S. l.], v. 19, p. e24t4012, 2024. DOI: 10.22169/revint.v19.e24t4012. Disponível em: <https://www.revistasuninter.com/intersaberes/index.php/revista/article/view/2647>. Acesso em: 15 mar. 2025.

FERREIRA, Jorge Carlos Felz. **Reflexões sobre o ser professor**: a construção de um professor intelectual. 2003. Disponível em: <https://www.bocc.ubi.pt/pag/felz-jorge-reflexoes-sobre-ser-professor.pdf>. Acesso em: 07 maio 2024.

FEYERABEND, Paul. **Contra o método** (C. Mortari, Trad.). São Paulo, SP: Unesp. 2007

FIORESI, Claudia Almeida; TURRA, Laura Darif; JACOMINI, Luana; ZEFERINO, Alessandra. Caracterização de textos de Divulgação Científica inseridos em Livros Didáticos de Ciências da Natureza e suas Tecnologias. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 17, n. 2, 2024. Journal article DOI: 10.3895/rbect.v17n2.16988. Disponível em: <https://doi.org/10.3895/rbect.v17n2.16988> Acesso em: 15 mar. 2025.

FONSECA, João José Saraiva da. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza, CE: UEC, 2002. Apostila.

FOUREZ, Gérard. **A construção das ciências**: introdução à filosofia e à ética das ciências. São Paulo: Editora da Unesp, 1995.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, Paulo. **Conscientização**: teoria e prática da libertação: uma introdução ao pensamento de Paulo Freire. São Paulo: Cortez, 1979, 53p.

FREIRE, Paulo; SHOR, Ira. **Medo e ousadia**: o cotidiano do professor. 12. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2008. 224 p.

- GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- GIROUX, Henry A. What is the role of higher education in the age of fake news? *In*: Peters, Michael, A.; Rider, Sharon; Hyvönen, Mats; Besley, Tina (ed.). **Post-Truth, Fake News**. Springer, Singapore, 2018.
- GIROUX, Henry A. **The Giroux Reader**. Ed. Christopher G. Robbins. Boulder, CO: Paradigm, 2006.
- GOODSON, Ivor F. **O currículo em mudança**. Estudos na construção social do currículo. Porto: Porto Editora, 2001.
- GOODSON, Ivor F.; PETRUCCI-ROSA, Maria Inês. “Oi Iv, como vai? Boa sorte na escola!” Notas (auto)biográficas constitutivas da história de vida de um educador. **Revista Brasileira de Pesquisa (Auto)Biográfica**, Salvador, v. 5, n. 13, p. 91-104, jan./abr. 2020.
- GOULART, Paulo Ricardo Alcântara; SANTOS, Flávia Maria Teixeira dos. Eletrônica e cidadania em uma abordagem C.T.S. para o Ensino Médio: análise dos resultados do instrumento de pesquisa. Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2007. **Atas...**, 28 de novembro e 01 de dezembro de 2007 - UFSC, Florianópolis.
- HABERMAS, Jürgen. **Teoria e práxis: estudos de filosofia social**. Trad. Rúrion Melo. São Paulo: Ed. Unesp 2013
- HODSON, Derek. Mini-Special Issue: Taking practical work beyond the laboratory. **International Journal of Science Education**, v. 20, n. 6, p. 629–632, 1998. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/0950069980200601>. Acesso em: 04 set. 2024.
- HUNSCHE, Sandra. **Professor fazedor de currículos: desafios do estágio curricular supervisionado em Ensino de Física**. 2010. 144 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Santa Maria, 2010.
- JÚNIOR, João. As tessituras metodológicas e as reflexões nas/das práticas pedagógicas: nos devires da sala de aula que a professoralidade acontece. **Educação: Teoria e Prática**, [S. l.], v. 34, n. 67, p. e77[2024], 2024. DOI: 10.18675/1981-8106.v34.n.67.s17969. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/educacao/article/view/17969>. Acesso em: 16 mar. 2025.
- KOSMINSKY, Luís; GIORDAN, Marcelo. Visões de ciências e sobre cientista entre estudantes do ensino médio. **Química Nova na Escola**, n. 15, p. 11-18, 2002.
- KUHN, Thomas S. **A estrutura das revoluções científicas**. Tradução de Beatriz Vianna Boeira e Nelson Boeira. 12. ed. São Paulo: Perspectiva, 2013.
- LAKATOS, Eva M.; MARCONI, Marina A. **Fundamentos de Metodologia Científica**. São Paulo, SP: Atlas, 2003.
- LATOUR, Bruno. A ciência como rede de atores: ressonâncias filosóficas. **História, Ciências e Saúde**. Manguinhos, maio/ago., v. 11, n. 2, 2004a.

LATOURE, Bruno. **Jamais fomos modernos**. Tradução de Carlos Ianni. São Paulo: Editora 34, 2004b.

LATOURE, Bruno. **Ciência em ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora**. São Paulo: UNESP, 2000.

LOUREIRO, Carlos Frederico B. **Trajatória e fundamentos da educação ambiental**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2006.

LUZ, Alexandre M. **Conhecimento e justificação: problemas de epistemologia contemporânea**. Pelotas: NEPF il online, 2013. Disponível em: <http://nepfil.ufpel.edu.br/publicacoes/1-conhecimento-e-justificacao.pdf>. Acesso em: 07 abr. 2024.

MARRA, Nayara Nogueira Soares; FREITAS, Denise de. A importância do ensino de Ciências na escola em tempos de Agnotologia e as possíveis contribuições da perspectiva CTS. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, São Paulo, v. 14, n. 5, p. 1-17, 2023.

MARCUSE, Herbert. **A ideologia da sociedade industrial: o homem unidimensional**. 4. ed. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1973.

MCINTYRE, Lee. **The scientific attitude: defending science from denial, fraud, and pseudoscience**. Cambridge, United Kingdom: Mit Press, 2019. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=Q8KSDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR7&dq=The+scientific+attitude:+defending+science+from+denial,+fraud,+and+pseudoscience.+&ots=8O2YO5UtmM&sig=Yctbcz7gj1z4573pnI1Mi9PaURM#v=onepage&q=The%20scientific%20attitude%3A%20defending%20science%20from%20denial%2C%20fraud%2C%20and%20pseudoscience.&f=false> Acesso em: 06 jun. 2024

MEIRIEU, Philippe. **A Pedagogia entre o dizer e o fazer: a coragem de começar**. Porto Alegre, RS: Artes Médicas, 2002.

MEIRIEU, Philippe. **La escuela después... ¿con la pedagogía de antes?** Disponível em: <http://www.mcep.es/2020/04/18/la-escuela-despues-con-la-pedagogia-de-antes-philippe-meirieu/>. Acesso em: 03 set. 2024.

MILARÉ, Tathiane; RICHETTI, Graziela Piccoli; SILVA, Larissa Aparecida Rosendo da. Solução Mineral Milagrosa: um tema para o ensino de Química na perspectiva da alfabetização científica e tecnológica. **Ciência & Educação** (Bauru). 2020, 26. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=251063568004> Acesso em: 30 abr. 2024.

MIRANDA, Jussara L. de; TAMIASSO-MARTINHON, Priscila; GERPE, Rosana; OLIVEIRA, Raquel F. de; FARIA, Priscila de S.; GONÇALVES, Ariane S. A Educação Ambiental na práxis do Antropoceno e dos objetivos do desenvolvimento sustentável. **Química Nova na Escola**. v. 44, 2022. 10.21577/0104-8899.20160303. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/363545235_A_Educacao_Ambiental_na_praxis_do_Antropoceno_e_dos_Objeticos_do_Desenvolvimento_Sustentavel Acesso em: 16 mar. 2025.

MORA, A. M. S. A divulgação da ciência como literatura. Rio de Janeiro: UFRJ, 2003.

MORAES, Roque. Avalanches reconstrutivas: movimentos dialéticos e hermenêuticos de transformação no envolvimento com a análise textual discursiva. **Revista Pesquisa Qualitativa**, [S. l.], v. 8, n. 19, p. 595–609, 2020. DOI: 10.33361/RPQ.2020.v.8.n.19.372. Disponível em: <https://editora.sepq.org.br/rpq/article/view/372>. Acesso em: 29 maio. 2024.

MORAES, Roque. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 2, p. 191-211, 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/SJKF5m97DHykhL5pM5tXzdj/?format=pdf&lang=p> Acesso em: 16 maio 2024.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. Análise Textual Discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. **Ciência & Educação**, v. 12, n. 1, p. 117-128, 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/wvLhSxkz3JRgv3mcXHBWSXB/?format=pdf&lang=pt> Acesso em: 15 maio 2024.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise textual discursiva**. Ijuí, RS: Editora Unijuí, 2007.

NÓVOA, António. Os professores e a sua formação num tempo de metamorfose da escola. **Revista Educação & Realidade**, Porto Alegre, v. 44, n. 3, e84910, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/2175-623684910>. Acesso em: 26 maio 2025.

NÓVOA, António. Formação de professores e profissão docente. **Revista Brasileira de Educação**, n. 14, p. 33-43, jan./abr. 2000.

OLIVEIRA, Thaian; QUINAN, Rodrigo; TOTH, Janderson Pereira. Antivacina, fosfoetanolamina e Mineral Miracle Solution (MMS): mapeamento de fake sciences ligadas à saúde no Facebook. **Revista Eletrônica de Comunicação, Informação e Inovação em Saúde**, v. 14, n. 1, p. 90-111, 2020. Disponível em: <https://www.reciis.icict.fiocruz.br/index.php/reciis/article/view/1988>. Acesso em: 30 de abril de 2024.

OROZCO MARÍN, Yonier Alexander. Por um currículo em defesa da verdade: ensino de Ciências e Biologia entre o negacionismo científico e a desigualdade de gênero. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, v. 16, n. nesp.1, p. 1103-1126. Disponível em: <https://doi.org/10.46667/renbio.v16inesp.1.1024> Acesso em: 27 out. 2024

PACHECO, Camila; Saavedra Filho, Nestor Cortez. Vacinas e o Ensino de Ciências: uma revisão de literatura como antídoto para as Fake News. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**. 2024-08-01 | Journal article, DOI: 10.3895/rbect.v17n2.17014. Edição Especial: VII Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia – SINECT. Acesso em: 15 mar. 2025.

PASTERNAK, Natalia. **Contra a realidade: a negação da ciência, suas causas e consequências**/Natalia Pasternak, Carlos Orsi. 1. ed. Campinas, SP: Papyrus; 7 Mares, 2021.

PERINI, Ernesto. (Entrevistado por Marco Weissheimer). O que move as fake news e o negacionismo científico? **Sul 21**. Crise civilizatória. Publicado em 27 de novembro de 2019. Disponível em: [O que move as fake news e o negacionismo científico? - Outras Palavras](https://www.sul21.com.br/coluna/que-move-as-fake-news-e-o-negacionismo-cientifico/). Acesso em: 27 ago. 2024.

PESSOA, Amanda R. Rodrigues; FARIAS, Isabel M. Sabino de. Negacionismo e educação: implicações e desafios à formação de professores na pós-graduação *stricto sensu*. **Revista do Instituto de Estudos Brasileiros**, v. 1, n. 85, p. 19-36, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/issn.2316-901X.v1i85p19-36> . Acesso em: 27 out. 2024.

PILATI, Ronaldo. **Ciência e pseudociência: por que acreditamos naquilo em que queremos acreditar**. São Paulo: Contexto, 2018.

PORFIRO, Leandro Daniel; BALDINO, José Maria. Perspectivas teórico-conceituais de popularização da ciência: vulgarização, alfabetização e divulgação científica. **Revista Científica de Educação**, Inhumas, v. 3, n. 1. p. 1-15, 2018. Disponível em: <https://seer.facmais.edu.br/rc/index.php/RCE/article/view/25> . Acesso em: 16 mar. 2025.

POPPER, Karl R. **A lógica da pesquisa científica**. Tradução de Leonidas Hegenberg. 4. ed. São Paulo: Cultrix, 2023.

POPPER, Karl R. (1902-1994) **Conjecturas e refutações**. Tradução de Sérgio Bath. 5. ed. Brasília: UNB, 2008.

PROCTOR, Robert N.; SCHIEBINGER, Londa. Agnotology. Traducción de Alberto Supelano. **Revista de Economia Institucional**. v. 22, n. 42, p. 15-48, 2020. Disponível em <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjooaKx2d2MAxXBrZUCHUvZH0MQFnoECCMQAQ&url=https%3A%2F%2Fdigitalnet.unirioja.es%2Fdescarga%2Farticulo%2F7209226.pdf&usg=AOvVaw3QX7vf5a8KbpONrompNXI7&opi=89978449> . Acesso em: 17 mar. 2025.

REIS, José. **A divulgação científica no Brasil**. 2. ed. São Paulo: Ubu Editora, 2006.

REIS, José. Divulgação científica. **Folha de S. Paulo**, 13 de agosto de 1967, Caderno Folha Ilustrada, p.1.

REIS, José. Examinado em seminário os problemas da divulgação científica. **Folha de S. Paulo**, 28 de out. de 1962, Caderno Folha Ilustrada, p. 1.

ROCHA, Rita de Cassia; SILVA, Rômulo W. Nascimento; ARAÚJO-JORGE, Tania C.; FERREIRA, Roberto Rodrigues. O papel do canal “Rede Ciência, Arte e Cidadania” durante a pandemia de COVID-19: ações para fortalecimento do campo de ensino, pesquisa e extensão no Brasil. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**. v. 14. p. 41-59, 2021. 10.3895/rbect.v14n3.13796. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/364649008_O_papel_do_canal_Rede_Ciencia_Arte_e_Cidadania_durante_a_pandemia_de_COVID-19_acoes_para_fortalecimento_do_campo_de_ensino_pesquisa_e_extensao_no_Brasil Acesso em: 16 mar. 2025.

SAGAN, Carl. **O mundo assombrado pelos demônios**. A ciência vista como uma vela no escuro. São Paulo: Companhia das Letras, 2008.

SANTOS, Boaventura de Sousa. As epistemologias do Sul e o identitarismo. **BSS**. Press 950. Publicado em 30 de setembro de 2024. Disponível em: <https://www.boaventurasantos.com/pt/post/as-epistemologias-do-sul-e-o-identitarismo-boaventura-de-sousa-santos>. Acesso em: 30 maio 2025

SANTOS, Boaventura de Sousa. **Epistemologias do Sul**. São Paulo: Cortez, 2010.

SANTOS, Edson Manoel dos; ADINOLFI, Valéria Trigueiro Santos. Alfabetização científica no ensino de Ciências: possibilidades na interface com o Programa Saúde na Escola.

Interfaces da Educação, v. 13, n. 38, 2022. <https://doi.org/10.26514/inter.v13i38.5652>.

Acesso em: 16 mar. 2025.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. Significados da educação científica com enfoque CTS.

In: SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; AULER, Décio (org.). **CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2011. 460 p. cap. 1, p. 21-47.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; MORTIMER, Eduardo Fleury. Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de Ciências. **Ciência & Educação**, v. 7, n. 1, p. 95-111, 2001.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Alfabetização científica: uma revisão de pesquisas no Brasil. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 13, n. 1, p. 63-81, 2011. Disponível em:

<https://periodicos.ufmg.br/index.php/ensaio/article/view/1331> . Acesso em: 16 mar. 2025.

SATO, Michèle; SANTOS, Déborah; SÁNCHEZ, Celso. **Vírus: simulacro da vida?** Rio de Janeiro: GEA-SUR, UNIRIO, 2020 Cuiabá: GPEA, UFMT, 2020. Disponível em:

<https://www.ufrgs.br/educampolitoral/wp-content/uploads/2020/05/Microsoft-PowerPoint-2020-vÃ-rus-caderno-balburdia-mi-deb-celso.pptx.pdf> Acesso em: 23 abr. 2025.

SILVA, Antônio João Hocayen da. **Metodologia da Pesquisa: conceitos gerais**. 1. ed. Paraná: Unicentro, 2014. Disponível em:

<http://repositorio.unicentro.br:8080/jspui/bitstream/123456789/841/1/Metodologia-da-pesquisa-cient%C3%ADfica-conceitos-gerais.pdf> Acesso em: 20 mar. 2024, às 14:44.

SILVA, João Carlos da. História da educação no curso de Pedagogia: avanços, desafios e perspectivas. **Educação**, v. 48, n. 1, e76/1-28, 2023. Disponível em:

<https://doi.org/10.5902/1984644468174> Acesso em: 15 mar. 2025.

SILVA, Lucas Mariz. **O estado da arte das pesquisas sobre negacionismo científico na educação em Ciências**. 2024. 195 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) – Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, 2024. Disponível em:

<https://repositorio.unifei.edu.br/jspui/handle/123456789/4067> Acesso em: 15 ago. 2024

SILVA, Luiza Guimarães; DARUI, Sinara. A origem do negacionismo científico e histórico no desenvolvimento humano. **Anais Congrega Mic Júnior**-ISBN 978-65-86471-05-2, v. 15, p. 3, 2021. Disponível em:

<http://ediurcamp.urcamp.edu.br/index.php/congregaanaismicjr/article/view/4281>. Acesso em: 01 out. 2024.

SOUSA, Angélica Silva de; OLIVEIRA, Guilherme Saramago de; ALVES, Laís Hilário. A pesquisa bibliográfica: princípios e fundamentos. **Cadernos da Fucamp**, v. 20, n. 43, p. 64-83, 2021. Disponível em:

<https://revistas.fucamp.edu.br/index.php/cadernos/article/view/2336>. Acesso em: 05 abr. 2024, às 12:18

SOUZA, Daniel; OLIVEIRA, Irlane. Pseudociências e os desafios atuais impostos ao ensino de Ciências. **Educação & Realidade**. v. 49, n. 3, 2024. 10.1590/2175-6236121157vs01.

Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/379621426_Pseudociencias_e_os_Desafios_Atuais_Impostos_ao_Ensino_de_Ciencias Acesso em: 16 mar. 2025.

SOUSA, R. S. DE; GALIAZZI, M. do C. A Categoria na Análise Textual Discursiva: Sobre Método e Sistema em Direção à Abertura Interpretativa. **Revista Pesquisa Qualitativa**, São Paulo, v. 5, n. 9, p. 514-538, dez. 2017.

SOUZA, Valdirene; MELLO, Rita Vaz de. Entre retas e curvas do legado freiriano: um estudo a partir da resistente obra centenária de Paulo Freire. **Revista Inter Ação**. v. 47. p. 1-12, 2022. 10.5216/ia.v47i1.68364. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/360326594_ENTRE_RETAS_E_CURVAS_DO_LEGADO_FREIRIANO_UM_ESTUDO_A_PARTIR_DA_RESISTENTE_OBRA_CENTENARIA_DE_PAULO_FREIRE Acesso em: 16 mar. 2025.

STRIEDER, Roseline Beatriz. 2008. **Abordagem CTS e Ensino Médio: espaços de articulação**. (Dissertação de Mestrado). Universidade de São Paulo. São Paulo, 2008.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.

VILELA, Mariana Lima; SELLES, Sandra Escovedo. É possível uma Educação em Ciências crítica em tempos de negacionismo científico? **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, 2020-12, v. 37, n. 3, p.1722-1747, UFSC. Disponível em:

<https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/74999> Acesso em: 10 maio de 2024