

DANIELLA MARIA COELHO DE BRITTO
IRENE CRISTINA DE MELLO

ALÉM DAS APARÊNCIAS

ENSINO DE CIÊNCIAS NA ERA DA PÓS-VERDADE



ALÉM DAS APARÊNCIAS:
ENSINO DE CIÊNCIAS NA ERA
DA PÓS-VERDADE



**Ministério da Educação
Universidade Federal de Mato Grosso**

Reitora

Marluce Aparecida Souza e Silva

Vice-Reitor

Silvano Macedo Galvão

Coordenador da Editora Universitária

Oswaldo Rodrigues Junior

Supervisão Técnica

Flavia Abreu Pereira da Silva

Conselho Editorial



Membros

- Ana Claudia Pereira Rubio (Presidente - EdUFMT)
Ana Claudia Dantas da Costa (FAGEO - Campus Cuiabá)
Caiubi Emanuel Souza Kuhn (FAENG - Campus de Várzea Grande)
Carla Gabriela Wunsch (FAEN - Campus Cuiabá)
Cassia Regina Primila Cardoso (ICS - Campus de Sinop)
Cassiano Spaziani Pereira (ICAA - Campus de Sinop)
Elisete Duarte (ISC - Campus Cuiabá)
Evaldo Martins Pires (ICNHS - Campus de Sinop)
Evando Carlos Moreira (FEF - Campus Cuiabá)
Felipe Rodolfo de Carvalho (IHGMT)
Frederico Jorge Saad Guirra (ICBS - Campus do Araguaia)
Giovanna Fátima de Oliveira Bezerra (DCE - Campus Cuiabá)
Graziele Borges de Oliveira Pena (ICET - Campus do Araguaia)
Harold Sócrates Blas Achic (IF - Campus Cuiabá)
Irapuan Noce Brazil (IC - Campus Cuiabá)
Jorge Luis Rodriguez Perez (FANUT - Campus Cuiabá)
Léia de Souza Oliveira (SINTUF - Campus Cuiabá)
Leonardo Pinto de Almeida (IL - Campus Cuiabá)
Luís Antonio Bitante Fernandes (ICHS - Campus do Araguaia)
Mamadu Lamarana Bari (FE - Campus Cuiabá)
Manoel Santinho Rodrigues Júnior (FAET - Campus Cuiabá)
Marcos de Almeida Souza (FAVET - Campus Cuiabá)
Maria Corette Pasa (IB - Campus Cuiabá)
Maria Fernanda Soares Queiroz Cerom (FAZZ - Campus Cuiabá)
Monica Campos da Silva (FACC - Campus Cuiabá)
Neudson Johnson Martinho (FM - Campus Cuiabá)
Nilce Vieira Campos Ferreira (IE - Campus Cuiabá)
Rodolfo Sebastião Estupinã Allan (ICET - Campus Cuiabá)
Rodrigo Marcos de Jesus (ICHS - Campus Cuiabá)
Rodrigo Marques (IGHD - Campus Cuiabá)
Saul Duarte Tibaldi (FD - Campus Cuiabá)
Teresinha Rodrigues Prada Soares (FCA - Campus Cuiabá)
Zenésio Finger (FENF - Campus Cuiabá)

DANIELLA MARIA COELHO DE BRITTO
IRENE CRISTINA DE MELLO

ALÉM DAS APARÊNCIAS:
ENSINO DE CIÊNCIAS NA ERA
DA PÓS-VERDADE



Cuiabá, MT
2025

Copyright © Daniella Maria Coelho de Britto & Irene Cristina de Mello, 2025.

A reprodução não autorizada desta publicação, por qualquer meio, seja total ou parcial, constitui violação da Lei nº 9.610/98.

A EdUFMT segue o acordo ortográfico da Língua Portuguesa de 1990, em vigor no Brasil, desde 2009.

A aceitação das alterações textuais e de normalização bibliográfica sugeridas pelo revisor é uma decisão do autor/organizador.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

A367
Além das aparências: Ensino de Ciências na era da pós-verdade [recurso eletrônico] / Daniella Maria Coelho de Britto, Irene Cristina de Mello. 1.ed. -- Cuiabá-MT: EdUFMT Digital, 2025. 125p.
ISBN 978-85-327-0008-7
1. Ensino de Ciências. 2. Pós-verdade. 3. Fake News. I. Britto, Daniella Maria Coelho de. II. Mello, Irene Cristina de.
CDU 37.5:316.776.23

Ficha catalográfica elaborada pelo Bibliotecário Douglas Rios (CRB1/1610)

Coordenador da EdUFMT: Osvaldo Rodrigues Junior

Supervisão Técnica: Flavia Abreu Pereira da Silva

Revisão Textual e Normalização: Maria Auxiliadora S. Pereira Melo

Diagramação & Projeto Gráfico: Kenny Kendy Kawaguchi



Editora da Universidade Federal de Mato Grosso
Av. Fernando Corrêa da Costa, 2.367
Boa Esperança. CEP: 78.060 - 900 - Cuiabá, MT.
Contato: www.edufmt.com.br
Fone: (65) 3313-7155



Associação Brasileira
das Editoras Universitárias

Quando, por indiferença, desatenção, incompetência ou medo do ceticismo, dissuadimos as crianças de estudar ciências, nós a privamos de um direito seu, roubando-lhes as ferramentas necessárias para administrar o seu futuro (Sagan, 1996).

SUMÁRIO

Apresentação	8
Pós-verdade: Origem, Ascensão e Impactos no Ensino de Ciências	12
<i>As Fake News</i> e o ensino de Ciências	32
<i>As Fake News</i> como estratégia de ensino	65
Um olhar para o futuro: desafios para o Ensino de Ciências	111
Referências	115

APRESENTAÇÃO

A revolução digital e a expansão da Web 2.0 transformaram a relação dos seres humanos com o consumo, com o entretenimento e também com o acesso e a produção de informação. No entanto, se por um lado esse acesso foi facilitado, por outro abriu uma caixa de Pandora, facilitando considerável aproximação à pseudociência, a superstições e a notícias falsas. Além disso, a recente descredibilização da Ciência ante assuntos até então considerados consolidados, como o formato do planeta Terra e a eficiência das vacinas, configuram um momento delicado na história da humanidade, no qual os fatos têm menos influência do que as crenças e o apelo às emoções, fundando a era da pós-verdade, propícia à disseminação de *Fake News*. Em tempos de conectividade, em que o acesso à *internet* está na palma das mãos, a existência de um número significativo de pessoas que acreditam em notícias dessa natureza e as compartilham vai na contramão da sabedoria e da razão, estabelecendo um paradoxo. A informação perde seu sentido literal (notícia, conhecimento, ciência) e dá lugar à desinformação, com suas sombrias consequências. Embora as expressões pós-verdade e *Fake News* tenham ganhado notoriedade nas discussões públicas ao longo dos últimos anos, ambas designam ações que sempre existiram na história do mundo: em 2016, a primeira foi eleita a palavra do ano pelo *Oxford Dictionary*, referindo-se a circunstâncias nas quais pessoas atribuem maior importância aos sentimentos e crenças do que aos fatos em si, a segunda teve seus primeiros registros datados no século XIX, antes do que outras expressões eram utilizadas, por exemplo, *false News*, conforme expresso no dicionário *Merriam-Webster* (2022), no qual se justifica a não inclusão do termo em seu vocábulo por se tratar de um

Substantivo composto autoexplicativo – uma combinação de duas palavras distintas, ambas bem conhecidas, que quando usadas em combinação produzem um significado facilmente compreensível. *Fake News* são, simplesmente, notícias (“materiais noticiados em um jornal ou jornal de notícias ou em um noticiário”) que são falsas (“falsos, falsificados”) (Tradução nossa).

Não há, no entanto, consenso acerca de sua definição. No *Cambridge Dictionary* (2022), as *Fake News* são referidas como “[...] histórias falsas que parecem ser notícias, divulgadas na internet ou por outras mídias, geralmente criadas para influenciar opiniões políticas ou para fazer piada [...]” (Tradução nossa). Já no *Collins English Dictionary* (2022), ressalta-se a natureza sensacionalista presente em muitas delas, descrevendo-as como “[...] informações falsas, muitas vezes sensacionais, disseminadas disfarçadamente como reportagens [...]” (Tradução nossa). No meio acadêmico, Lazer *et al.* (2018), atribuem às *Fake News* o cunho de informações fabricadas que imitam esteticamente o conteúdo da mídia de notícias tradicional, porém não o seu processo organizacional ou intenção, carecendo de procedimentos editoriais que garantem a precisão e a credibilidade do que difundem. Enquanto isso, Teixeira (2018) defende que, com o início da comunicação por meio de suportes digitais, o termo passou a ser sinônimo de desinformação, havendo, ainda, autores que o submetem a uma classificação em sátira, conteúdo falso, conteúdo manipulado, dentre outras categorias.

Apesar dessas nuances, as *Fake News* não são mais uma exclusividade dos veículos de comunicação em massa, estando presentes nos mais variados ambientes, profissões e discursos, inclusive no meio escolar. Em tempos atuais, é comum haver pessoas, muitas vezes até do meio acadêmico, que possuem acesso à informação e acreditam em notícias falsas e que as compartilham, assim emergindo alguns questionamentos: como a Ciência é ensinada e é compreendida pela

população? Quais lacunas deixadas pela Ciência a pós-verdade está preenchendo com rapidez?

A pandemia da covid-19 evidenciou problemas como a desinformação, a desacredibilização da Ciência e as *Fake Science*, notícias falsas de conteúdos científicos que, por sua vez, “[...] acabam promovendo uma ‘cultura científica’ ao avesso, pois a Ciência e a tecnologia são apresentadas de forma equivocada, tanto no que se refere ao seu conteúdo, quanto às percepções de Ciência, como é o caso de uma ‘Ciência simples’ para a solução de problemas complexos [...]” (Cunha; Chang, 2021, p. 140). À época, o diretor da Organização Mundial da Saúde (OMS), Tedros Adhanom Ghebreyesus, afirmou a esse respeito: “[...] não estamos apenas lutando contra uma epidemia, estamos lutando contra uma infodemia [...]” (World Health Organization, 2020, tradução nossa). Esse contexto, que ainda hoje se mantém, expõe a necessidade de tratar o assunto nas escolas a fim de aprimorar a criticidade dos educandos que eventualmente se depararão com todo tipo de notícia, inclusive as falsas. A escola precisa estar preparada para trabalhar os diferentes letramentos, inclusive o digital, já que, na acepção de Azevedo *et al.* (2018, p. 618, grifos do autor):

[...] o termo [letramento] abarca não apenas conhecimentos do código alfabético e regras da língua escrita; ele amplia a interpretação de letramento, incluindo-se as capacidades de manipulação básica de *hardwares* e *softwares* e a compreensão dos contextos e finalidades dos textos digitais.

Desse modo, no mundo contemporâneo, ser letrado digitalmente é também estar incluído na sociedade da informação.

Em relação às gerações nascidas a partir da década de 1980, consideradas “nativas digitais”, às quais Prensky (2001) caracteriza como aqueles grupos de indivíduos que nasceram cercados por tecnologias

dessa natureza, Azevedo *et al.* salientam: “[...] embora a referência desta discussão seja de uma geração que nasce conectada, entendemos que a sociedade informatizada, ainda precisa ser alfabetizada e ser desenvolvido conhecimentos de base conceitual e procedimental, mediados por professores de outras gerações [...]” (2018, p. 619). Sendo assim, mesmo essas pessoas precisam desenvolver competências para consumir, compreender e utilizar o conteúdo digital de forma crítica, de modo que a informação seja assimilada ativamente pelo receptor, provocando-lhe questionamentos e reflexões, não sendo desassociada do seu contexto social, político e cultural.

Diante disso, faz-se necessário pensar o papel da educação na era da pós-verdade, em especial do ensino de Ciências, focando em seu significado e funcionamento, cruciais para combater o evidente negacionismo científico em tempos contemporâneos. Nessa perspectiva, a escrita deste livro sustenta-se em reflexões sobre a temática que culmina em uma proposta de uma sequência didática elaborada para o ensino de Ciências a partir de *Fake News*.

Pós-verdade: origem, ascensão e impactos no ensino de Ciências

A sociedade contemporânea parece estar vivenciando um fenômeno social fundante do que se conhece por era da pós-verdade, constituída por circunstâncias nas quais pessoas atribuem maior importância a sentimentos e crenças do que a fatos em si. Trata-se, pois, de um período caracterizado pela ruptura com a verdade, em que o prefixo “pós” não guarda uma relação temporal, como em “pós-guerra”, e cujo conceito é irrelevante, como se dá em “pós-nacional”. Ao contrário do que alguns possam imaginar, pós-verdade não é sinônimo de mentira, pois em seu contexto os fatos e a verdade são secundários, admitindo-se como certo aquilo que reforça a crença pessoal – viés de confirmação. Por conseguinte, pode favorecer o sensacionalismo, as *Fake News* e os movimentos anticiência.

Aspectos evolutivos da mentira e a importância da verdade em uma sociedade complexa

O ato de enganar não é uma característica exclusiva da espécie humana; outras espécies, animais e até mesmo vegetais, possuem estratégias, por exemplo, para confundir uma presa ou um predador ou para ludibriar o parceiro, aparentando ser mais forte e atraente. No entanto, a única capaz de verbalizar a mentira é o *Homo sapiens*, que há cerca de 70 mil anos passou por sua primeira revolução, de ordem cognitiva, desenvolvendo novas habilidades linguísticas, dentre as quais a capacidade de imaginar, criar e falar sobre histórias fictícias – o que nunca viu, ouviu, tocou ou cheirou – além de fazer isso em grupos, criando mitos que lhes permitem cooperar coletivamente, inclusive com um grande número de estranhos.

Pinto (1979, p. 25, grifo do autor) salienta que a capacidade cognitiva é característica da quarta etapa do processo de conhecimento e faz parte da evolução do gênero *homo*:

Aparece com clareza, e se afirma definitivamente, o mecanismo da *ideação*. Isto significa que em presença de uma situação concreta, o homem primitivo está dotado de suficiente capacidade abstrativa para produzir idéias *sic* gerais, que transcendem a situação, não estando mais ligadas materialmente ao objeto particular que as desperta. A representação torna-se mais complexa, não apenas porque se abstratiza, se destaca da conexão direta com o objeto singular existente no momento no campo perceptivo, mas porque surge a possibilidade da vinculação das idéias *sic* umas às outras [...]. Surge o poder de associação das idéias *sic* e de formação dos procedimentos lógicos complexos, indutivos e dedutivos [...] criando-se a partir daí o que se pode chamar “universo do pensamento”.

Para Harari (2017, p. 36), em seu livro *Sapiens – uma breve história da humanidade*, o sucesso da organização e da expansão da espécie humana decorreu do surgimento da ficção:

Toda cooperação humana em grande escala – seja um estado moderno, uma igreja medieval, uma cidade antiga ou uma tribo arcaica – se baseia em mitos partilhados que só existem na imaginação coletiva das pessoas. [...]. Os Estados se baseiam em mitos nacionais partilhados. Dois sérvios que nunca se conheceram podem arriscar a vida para salvar um ao outro porque ambos acreditam na existência da nação sérvia e da bandeira sérvia. Dois advogados que nunca se conheceram podem unir esforços para defender um completo estranho porque acreditam na existência de leis, justiça e direitos humanos – e no dinheiro dos honorários.

Mas nenhuma dessas coisas existe fora das histórias que as pessoas contam umas às outras. Não há deuses no universo, nem nações, nem dinheiro, nem direitos humanos, nem leis, nem justiça fora da imaginação coletiva dos seres humanos.

A fim de exemplificar o papel dos mitos partilhados na evolução do *Homo Sapiens* o autor menciona a fábrica de automóveis *Peugeot*[®], uma corporação ou “empresa de responsabilidade limitada” que só existe na imaginação das pessoas e que, caso deixe de existir fisicamente, por algum motivo, ou todos os funcionários sejam demitidos, poderá abrir novas unidades e contratar novos servidores por se tratar um produto da imaginação coletiva. Nas palavras de Harari: “[...] os advogados chamam isso de ficção jurídica. [...]. Como você ou eu, está submetida às leis dos países em que opera. [...]. Paga impostos e pode ser processada, até mesmo separadamente de qualquer um de seus donos ou das pessoas que trabalham para ela [...]” (p. 38). Assim, a empresa *Peugeot*[®] é capaz de fazer com que milhares de estranhos cooperem uns com os outros de maneira eficaz, produzindo automóveis e gerando lucro de bilhões de euros, pois, apesar de não estar conectada diretamente a algo físico, existe no imaginário coletivo.

O estudioso ressalta que os grandes mitos partilhados entre os indivíduos, como o mercado financeiro e a própria ideia de nação, embora fossem em última instância uma ficção, ou realidade imaginada, permitiram que a espécie humana se organizasse como sociedade, tornando-se cada vez mais complexa, sendo, então, esses compartilhamentos, essenciais para o sucesso evolutivo do ser humano como espécie. Acerca do assunto, Harari pondera:

Contar histórias eficazes não é fácil. A dificuldade está não em contar a história, mas em convencer todos os demais a acreditarem nela. [...] quando isso funciona, dá aos *sapiens* poder imenso, porque possibilita que milhões de estranhos cooperem

para objetivos em comum. [...]. Uma realidade imaginada não é uma mentira. Eu minto se digo que há um leão perto do rio quando sei perfeitamente que não há leão algum. [...]. Ao contrário da mentira, uma realidade imaginada é algo em que todo mundo acredita e, enquanto essa crença partilhada persiste, a realidade imaginada exerce influência no mundo (2017, p. 40).

O padrão de inventar, contar e compartilhar histórias fictícias não se restringiu à capacidade de criar realidades imaginadas, estendendo-se também à capacidade de mentir intencionalmente. Destaca-se que isso, do ponto de vista social, pode ser moralmente condenável, como é explicitado na definição sobre o termo mentira no *Dicionário Básico de Filosofia* (Japiassú; Marcondes, 2001, p. 128):

Ato através do qual um emissor altera ou dissimula deliberadamente aquilo que ele reconhece como verdadeiro, tentando fazer com que o ouvinte aceite ou acredite ser verdadeiro algo que é sabidamente *falso. Diferentemente do *erro e do engano, a mentira supõe a *intenção de dizer o falso, sendo por este motivo moralmente condenável.

Apesar de terem sido construídas com base em mitos partilhados, as sociedades não pautam suas relações em mentiras, uma vez que as realidades imaginadas, bem articuladas e partilhadas entre milhões de pessoas, ao interagirem e regularem diversos setores sociais, tornam-se legítimas. Dessa maneira, assim como há realidades dessa natureza, há também aquelas objetivas, por exemplo, a existência de um rio ou o formato geóide do planeta Terra.

Desde a Revolução Cognitiva, os *sapiens* vivem, portanto, em uma realidade dual. Por um lado, a realidade objetiva dos rios, das árvores e dos leões; por outro, a realidade imaginada de deuses, nações e corporações. Com o passar do tempo, a realidade imaginada se tornou ainda

mais poderosa, de modo que hoje a própria sobrevivência de rios, árvores e leões depende da graça de entidades imaginadas, tais como deuses, nações e corporações (Harari, 2017, p. 41).

Na era da pós-verdade, é comum notícias falsas, em particular as *Fake Science*, tentarem relativizar a realidade objetiva – como a eficiência das vacinas ou o formato do planeta Terra –, fazendo-as parecerem meras construções sociais. Com essa negação do real, não se cria uma nova realidade imaginada e sim uma mentira. Bachelard (1996, p. 14), afirma que a “[...] experiência científica é portanto uma experiência que contradiz a experiência comum [...]” e não o contrário, razão pela qual não se nega nem se contradiz a Ciência com uma experiência imediata, que “[...] guarda uma espécie de caráter tautológico, desenvolve-se no reino das palavras e das definições; falta-lhe precisamente esta perspectiva de erros retificados que caracteriza, a nosso ver, o pensamento científico [...]”. Nesses termos, constata-se a ausência de cientificidade tanto nas *Fake News* quanto nas *Fake Science*, as quais não são realidades imaginadas, mas mentiras.

Diferentemente de uma realidade imaginada, a mentira promove a quebra de confiança, impedindo, assim, a cooperação entre os indivíduos. Conforme explica Keyes (2004, p. 23, tradução nossa), “[...] é difícil manter a confiança entre aqueles que mentem uns para os outros [...]”, e há formas de regulação criadas pelos grupos de *Homo sapiens* para determinar quando é e quando não é socialmente aceito mentir, marcando a origem dos primeiros princípios éticos da espécie. Na visão do autor, o mais antigo deles é “[...] honestidade para indivíduos do mesmo grupo e qualquer coisa que funcione para todos os outros [...]” (p. 25, tradução nossa), afinal, a verdade é um meio de manter bons laços sociais, e, então, a necessidade de ser verdadeiro não se aplica para quem está do “lado de fora” do grupo.

A verdade é um tema complexo e amplamente estudado e discutido no campo filosófico, havendo diferentes teorias e concepções por meio das quais se busca defini-la. Bachelard (1996, p. 13) discorre sobre a relação da verdade com o desenvolvimento do espírito científico: “Tem de tornar claramente consciente e ativo o prazer da estimulação espiritual na descoberta da verdade. Tem de modelar o cérebro com a verdade”. Segundo o filósofo francês, não há uma verdade absoluta, cuja descoberta envolve um processo dialético e histórico, ou seja, “[...] para confirmar cientificamente a verdade, é preciso confrontá-la com vários e diferentes pontos de vista [...]” com isso se opondo ao método cartesiano, puramente dedutivo, fundamentado em verdades já estabelecidas. Diante disso, essa descoberta, que não decorre de um movimento contínuo, requer uma ação dialógica, por meio da qual se rompa com conhecimentos instituídos. Contudo, não se deve negar completamente o passado antes, é preciso fomentar a dúvida.

Socialmente, a verdade está relacionada à confiança, que, quando se deposita em alguém ou em alguma instituição, tende-se a acreditar que o que ela diz é verdade, algo perigoso na era da pós-verdade. Durante um longo período histórico, conhecido como Idade Média, considerava-se verdade o conhecimento propagado pela religião, e a humanidade vivenciou o teocentrismo, fundamentado unicamente nos preceitos de Deus e nos ensinamentos bíblicos. Posteriormente, essa época foi nomeada “Período das Trevas” por ter representado atraso cultural, científico e uso limitado da razão. Foi por volta do século XVI que a espécie humana passou por sua terceira grande revolução, a Revolução Científica – a primeira foi a cognitiva e a segunda, a agrícola. Porém, foi durante o Iluminismo (século XVIII), que a crença na razão se sobrepôs à religiosa e ocorreu, de fato, a separação entre Ciência e religião. Harari (2017), pontua que o ser humano sempre buscou entender o universo e as “[...] regras que governam o mundo natural [...]”, sendo, todavia, a partir da Revolução Científica que passou a

admitir a ignorância, preceito da Ciência moderna, e, nesse sentido, que nenhum saber, ou teoria é sagrado ou inquestionável.

O papel da Ciência é conduzir de forma sistemática a aquisição de conhecimento com base no princípio fundamental de que em seu âmbito não há verdade absoluta. A Ciência deve, pois, avaliar hipóteses e determinar quais são falsas para, então, descartá-las: quanto mais são eliminadas, mais próxima está a verdade. Apesar da busca por um conhecimento verdadeiro, racional e objetivo, a Ciência é passível de cometer erros e de alterar conhecimentos de acordo com o período histórico e as ferramentas disponíveis para testá-los. Nessa mesma perspectiva, Bachelard entende que o conhecimento se aproxima do real:

O conhecimento do real é luz que sempre projeta algumas sombras. Nunca é imediato e pleno. As revelações do real são recorrentes. O real nunca é o que “o que se poderia achar” mas é sempre o que se deveria ter pensado. O pensamento empírico torna-se claro *depois*, quando o conjunto de argumentos fica estabelecido. Ao retomar um passado cheio de erros, encontra-se a verdade num autêntico arrependimento intelectual. No fundo, o ato de conhecer dá-se *contra* um conhecimento anterior, destruindo conhecimentos mal estabelecidos, superando o que, no próprio espírito, é obstáculo à espiritualização (1996, p. 17, grifo do autor).

Portanto, para alcançar o conhecimento verdadeiro, o indivíduo precisa aceitar as incertezas do mundo que o cerca, visto que o conhecimento não se encontra pronto, sendo uma construção histórica a partir da busca e retificação de erros à luz das reflexões atuais. Assim, para o autor, “[...] não há verdade sem erro retificado [...]” (p. 293).

Ainda que a verdade científica não seja absoluta nem incontestável, seu valor é prático. Durante os últimos quinhentos

anos, a humanidade vivenciou, devido aos investimentos em pesquisa científica, diversos avanços, dentre os quais: a assunção do modelo heliocêntrico proposto por Copérnico; a descoberta dos microrganismos; o surgimento de princípios importantes, como a Teoria da Relatividade, a Teoria do *Big Bang* e a Teoria da Evolução; a criação das vacinas e antibióticos – aumentando a expectativa de vida; o pioneirismo do *Homo Sapiens* em pisar na lua. Em face de tanto progresso, emerge o questionamento: quando foi que crenças pessoais, não racionais passaram a ter mais valor do que o conhecimento científico?

O surgimento e a ascensão da pós-verdade

O termo pós-verdade foi usado pela primeira vez na literatura em 1992 pelo escritor sérvio-norte-americano Steve Tesich, em um artigo publicado na revista *The Nation* (D'ancona, 2018; Siebert; Pereira, 2020). De acordo com Tesich, os norte-americanos estariam vivenciando um período chamado de “síndrome de *Watergate*”, decorrente do escândalo que levou o presidente Nixon a renunciar, em 1974. O estudioso acrescenta que, após a guerra do Vietnã, do caso de *Watergate*¹ e outros eventos, os estadunidenses começaram “[...] a fugir da verdade. Chegamos a igualar a verdade às más notícias e não queríamos mais más notícias, não importa quão verdadeiras ou vitais para nossa saúde como nação [...]” (tradução nossa). Essa cascata de acontecimentos conduziu a população a uma quebra de confiança generalizada, cenário em que a verdade passou a ser secundária:

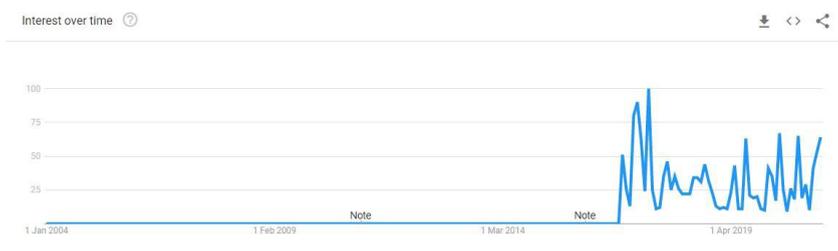
Estamos rapidamente nos tornando protótipos de um povo que monstros totalitários podem babar em seus sonhos. Todos os ditadores até

¹ O caso de *Watergate* ocorreu em 1972, nos Estados Unidos, e foi um grande escândalo de corrupção envolvendo membros do partido Republicano que realizaram operações ilegais contra o partido de oposição. O escândalo culminou na renúncia do presidente, Richard Nixon.

agora tiveram que trabalhar duro para suprimir a verdade. Nós, por nossas ações, estamos dizendo que isso não é mais necessário, que adquirimos um mecanismo espiritual que pode desnudar a verdade de qualquer significado. De uma forma muito radical, nós, como um povo livre, decidimos livremente que queremos viver em algum mundo da pós-verdade (Tradução nossa).

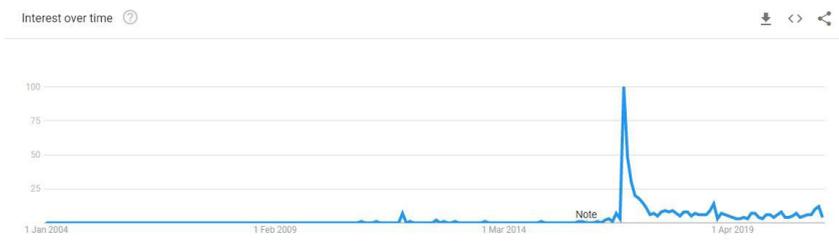
Passadas quase três décadas desde seu primeiro emprego, o termo ganhou notoriedade em 2016, quando o *Dicionário Oxford* o elegeu a palavra do ano. Nas figuras 1 e 2 a seguir, expressa-se o aumento abrupto de consultas no *website Google* às expressões “pós-verdade” e “*post-truth*”, respectivamente, no Brasil e no mundo. É importante notar que os números correspondentes aos pontos mais altos nos gráficos indicam o interesse pela pesquisa em determinada região e período, sendo o valor de cem (100) expressivo do pico de popularidade nessas buscas, e o de cinquenta (50), revelador da metade dessa popularidade. Já o valor zero (0) na pontuação não significa necessariamente ausência de consultas e sim a inexistência de dados suficientes para computar a busca pelo termo.

Figura 1 – *Google Trends*: busca pelo termo “pós-verdade” no Brasil, de 2004 a 2021



Fonte: Google Trends (2021).

Figura 2 – *Google Trends*: busca pelo termo “*post-truth*” no mundo, de 2004 a 2021



Fonte: Google Trends (2021).

Outro fator de relevância é a ferramenta do *Google* ter melhorado o sistema de coleta de dados a partir de 1º de janeiro de 2016, justificando o hiato entre esse avanço (marcado no gráfico pela expressão “Note”) e o aumento significativo das buscas.

Segundo D’ancona (2018), a eleição do presidente Trump nos Estados Unidos em 2016 e o início do processo “*Brexit*”, ou seja, a saída do Reino Unido da União Europeia no mesmo ano, refletiram a crise da verdade em todo o mundo. Todavia, como afirma o autor, “[...] é tentador atribuir a ascensão da pós-verdade à ascensão de Trump. Tentador e errado.” (p. 26), uma vez que a crise da verdade não pode ser atribuída a um único político. Nesses termos, Trump seria um sintoma e não a causa da crise.

No Brasil, a progressão da crise da verdade também foi marcada por escândalos de corrupção e pela consequente descredibilização do sistema político ao longo dos anos, sendo os primeiros registros inscritos nesse cenário datados do período de colonização portuguesa, no século XVI, com a prática de comércio ilegal de produtos brasileiros por funcionários públicos (Biason, 2019). Diferentes ações dessa natureza perpetuaram-se ao longo da história do Brasil, mas foi a partir da Proclamação da República, em 1822, que surgiram outras, diretamente associadas à política, “como a eleitoral e a de concessão

de obras públicas” (Biason, 2019, p. 77). Dentre os casos de corrupção Biason (2019) destaca: a caixinha do Adhemar de Barros, em 1950, que ficou conhecido como “rouba, mas faz”; o período militar e o caso Capemi e Coroa Brastel; o processo de *impeachment* do presidente Collor, que, na opinião da autora, é um divisor nos escândalos de corrupção no país; e o caso Sivam e Pasta Rosa, que ocorreram no governo de Fernando Henrique Cardoso, 1995-2002.

Após a revolução digital e a expansão da Web 2.0, período em que usuários da *internet* passaram também a gerar conteúdo nas redes, os escândalos de corrupção assumiram outra dimensão. As pessoas começaram a ter acesso facilitado às contas públicas e, ao mesmo tempo, a produzir conteúdo, vídeos, *blogs* e a compartilhar opiniões em redes sociais. Os escândalos continuaram durante os governos de Lula e Dilma, como o “mensalão”, a Lava Jato e as “pedaladas fiscais”, resultando no processo de *impeachment* da então presidente Dilma Roussef, em 2016, fato concomitante à eleição de Trump nos Estados Unidos e ao início do Brexit. Em 2018, elegeu-se o presidente Jair Messias Bolsonaro, que de forma muito similar à de Trump, desmoralizou a imprensa e assumiu posicionamentos anti-ciência com argumentos falsos e discursos de ódio, apelando para a emoção da população. E foi nesse contexto que se reconheceu a ascensão do fenômeno da pós-verdade no país. Apesar da mentira estar presente na política há anos, tanto no Brasil quanto no mundo, o avanço da pós-verdade não se deu pelo fato de os políticos estarem mentindo mais:

A novidade não é a desonestidade dos políticos, mas a resposta do público a isso. A indignação dá lugar a indiferença e, por fim, à conivência. A mentira é considerada regra e não exceção [...]. Não esperamos mais que nossos políticos eleitos falem a verdade: isso por enquanto, foi eliminado do perfil do cargo ou, no mínimo, relegado de

forma significativa da lista de atributos requeridos (D'ancona, 2018, p. 35).

A frequente associação da política à mentira causa uma quebra de confiança que desestabiliza a crença em ao menos um dos mitos partilhados pela espécie humana: o sistema político brasileiro. Quem nunca escutou alguém dizer “político é tudo igual” ou “todos roubam”? Reitera-se, porém, que a honestidade é fundamental para a manutenção da confiança entre membros de um mesmo grupo.

Este colapso da confiança é a base social da era da pós-verdade: todo resto flui desta fonte única e deletéria. Em outras palavras, todas as sociedades bem-sucedidas dependem de um grau relativamente alto de honestidade para preservar a ordem, defender a lei, punir os poderosos e gerar prosperidade (D'ancona, 2018, p. 42).

Assim, caso seja necessário atribuir uma causa à crise da verdade, esta seria a quebra de confiança: no sistema político, no Poder Judiciário, na imprensa e até mesmo na Ciência.

De acordo com Keyes (2004), as pessoas evitam mentir por duas razões principais, “[...] porque é errado e porque têm medo de serem pegas [...]” (p. 34). O teórico acrescenta que o ser humano não possui instinto para ser honesto, sendo desafiador manter um alto grau de confiança e honestidade em grupos numerosos de indivíduos. Logo, as comunidades criam mecanismos reguladores da mentira, tais como leis, normas, tabus, e seus integrantes buscam lembrar uns aos outros que a honestidade tem valor.

Também nessas circunstâncias, tende-se a julgar que quanto mais alto for o nível de escolaridade de um sujeito, mais honesto ele será. Keyes (2004) cita em seu livro uma série de estudos e pesquisas por meio dos quais se buscou analisar a honestidade de estudantes de universidades americanas. Em uma dessas produções, chega-se à

conclusão de que indivíduos com maior nível de escolaridade inclinam-se a ter um vocabulário mais amplo e maior confiança para enganar terceiros, além do que “[...] as pessoas que contam mentiras têm menos probabilidade de se referirem a si mesmo e maior tendência a usar a voz passiva, por exemplo, “Erros foram cometidos. Técnica comum no meio acadêmico [...]” (Depaulo *et al.*, 1996 *apud* Keyes, 2004, p. 98, tradução nossa). Isso, na visão do autor, não tornaria os acadêmicos mais propensos a mentir, mas, sendo acostumados a se comunicar dessa forma, teriam maior facilidade de ludibriar terceiros quando decidissem fazê-lo. Keyes ainda menciona casos de professores universitários que mentiram em seus currículos ou de cientistas que manipularam dados de pesquisas para atingirem os resultados desejados, desmistificando a ideia de que acadêmicos não mentem ou são mais honestos do que o restante da população com menor grau de instrução ou escolaridade.

Sokal e Bricmont (2010) informam que algumas ideias mal formuladas no campo das ciências humanas e da filosofia apresentam dualidades que, dependendo das convicções do enunciador, podem resultar em diferentes interpretações, de modo que a verdade ou a mentira acabam se tornando relativas ao indivíduo ou a um grupo social:

Este *Zeitgeist* relativista origina-se em parte de trabalhos contemporâneos no campo da filosofia da ciência, como *The Structure of Scientific Revolutions*, de Thomas Kuhn, e *Against Method*, de Paul Feyerabend, e em parte de extrapolações do trabalho destes filósofos feitas por seus sucessores [...] esses textos são frequentemente ambíguos e podem ser interpretados pelo menos de duas maneiras: uma leitura “moderada” que conduz a afirmações que são ou válidas para a discussão, ou então verdadeiras, porém triviais; e uma leitura “radical” que leva a asserções surpreendentes, mas falsas. Infelizmente, a interpretação radical é com frequência, tomada não somente como a interpretação “correta” do texto original mas

também como um fato bem estabelecido (“X demonstrou que...”) – uma conclusão que criticaremos severamente.

Em seu livro *A (honest) verdade sobre a desonestidade*, datado de 2012, Ariely relata suas análises oriundas de uma pesquisa envolvendo estudantes dos Estados Unidos, matriculados nas universidades Princeton, Yale e MIT. A primeira instituição possui um sistema de honra rigoroso documento cuja cópia os estudantes recebem ao ingressarem na academia, tendo eles também a obrigação de frequentar palestras e conversar com o conselheiro de dormitório sobre princípios éticos e morais. Além disso, sempre que submetem um trabalho a uma disciplina ou realizam um teste ou prova, são lembrados sobre o código de honra e devem assinar um termo afirmando não o terem violado. Ariely também analisa a conduta dos acadêmicos das três universidades convidados a participar de atividades sobre matrizes ganhando uma quantia em dinheiro pela resolução correta das atividades propostas. Todavia, o real intuito não era contabilizar as matrizes calculadas com acerto e sim avaliar a honestidade dos educandos, em face das oportunidades que lhes eram proporcionadas para trapacear, bem como aferir se os estudantes de *Princeton* seriam mais honestos que os das demais instituições por terem participado das palestras ofertadas na universidade. Quando, portanto, os estudantes das três instituições assinavam o código de honra, eles não trapaceavam, no entanto, quando não o assinavam, os alunos de Princeton falcatruavam tanto quanto os das demais academias. A esse respeito, o estudioso avalia: “[...] os resultados sugerem que pode ser um desafio e tanto criar mudanças culturais a longo prazo, quando o assunto é ética. Por outro lado, parece que quando nós somos lembrados de padrões éticos, nos comportamos de forma mais honrosa [...]” (p. 43, tradução nossa).

A progressão da pós-verdade no mundo está diretamente relacionada com a quebra da confiança e o aumento da desonestidade

em diferentes esferas da sociedade, não somente no âmbito político. Quando a população assiste a uma série de eventos de corrupção e mentiras que terminam impunes, pode parecer ser mais “fácil” negar a verdade e acreditar em acontecimentos que convêm e reforçam as convicções, as crenças e os valores pessoais porém isso pode estar normalizando o que, por muito tempo, foi moralmente condenável: a mentira. Logo, é necessário restabelecer a confiança entre as pessoas e criar mecanismos para que elas se lembrem com mais frequência de que a verdade e a honestidade compensam.

Pós-verdade e o negacionismo científico: impactos no ensino de Ciências

Apesar de o termo pós-verdade ser constantemente associado à política, esse fenômeno acaba moldando a opinião pública sobre diferentes aspectos da sociedade, inclusive a Ciência e a educação, sendo provável que o seu surgimento tenha sido uma contribuição dos filósofos pós-modernos ao relativizarem a verdade como uma construção social (Brabo *et al.* 2021; D’ancona, 2018; Keyes, 2004).

Em face dessa ideia, que ultrapassou os muros das universidades e alcançou, inclusive, até quem nunca tinha ouvido falar na expressão “pós-moderno”, ressalte-se que, “mesmo que essas perspectivas pós-modernas levantem importantes questões filosóficas sobre a natureza da verdade, o que é relevante principalmente para o discurso intelectual nem sempre vai bem na vida diária. Infelizmente, foi o que aconteceu [...]” (Keyes, 2004, p. 108, tradução nossa).

Também sobre o fato de que “[...] os textos pós-modernistas prepararam o terreno para a pós-verdade [...]” (D’Ancona, 2018, p. 88). Ao relativizar a verdade, ressalte-se que o pós-modernismo causou impacto na Ciência, em como ela é compreendida pela sociedade –

qual é a verdade da Ciência? Pode-se confiar nessa instituição? – e, conseqüentemente, impactando no seu ensino.

De igual modo, verifica-se que as interferências do pós-modernismo, na década de 90, no ensino de Ciências, como o construtivismo social, favoreceram o progresso da pós-verdade, sendo o relativismo aí presente perigoso e usado por falsos intelectuais para justificar teorias pseudocientíficas, o que, por sua vez, torna incoerente a alfabetização científica no referido ensino:

No final das contas, sob esses pontos de vista, já que as teorias científicas são meramente uma questão de consenso social, a educação se torna doutrinação e a pedagogia propaganda. Se ajustando perfeitamente às atuais acusações dos pseudointelectuais conservadores. [...]. Acima de tudo, o relativismo inerente às teorias construtivistas sociais torna impossível que os professores ofereçam os fundamentos intelectuais usuais para distinguir ciência do absurdo (Brabo, 2021, p. 32).

As teorias científicas estão no campo das realidades objetivas, não das imaginadas, e, embora sejam descontínuas e avancem a partir da ruptura e superação de obstáculos epistemológicos, não constituem uma questão de consenso social, porquanto há uma série de evidências que se articulam e as sustentam. Lima *et al.* (2019) criticam a visão absolutista da Ciência, pois para eles a natureza não é algo à espera de ser descoberto e sim resultado das feitas pelas pessoas, razão pela qual quanto mais articulada for uma proposição científica, mais próxima ela estará do “factual”:

Sim, os cientistas fabricam verdades no laboratório. Mas, também, sim, tais verdades se tornam autônomas. Isso traz uma consequência direta sobre a dicotomia fato e crença, presente na definição de pós-verdade. Uma vez que não existe

mais um mundo natural, objetivo, apartado, como fonte de verdade, não temos como diferenciar fato de crença. Entretanto, como proposições existem mediante a articulação com outras proposições, podemos dizer que cada proposição tem um intervalo ou envelope espaço-temporal de validade (identificada pela rede utilizada para articular aquela proposição). Quanto mais proposições forem articuladas a uma proposição, maior será seu envelope espaço temporal de validade (p. 170).

Como já dito, o fenômeno da pós-verdade não é sinônimo de mentira, mas é terreno fértil para o negacionismo, a disseminação de *Fake News* e a pseudociência. Aquele primeiro não é novidade na história, como o ocorrido durante a Idade Moderna com Galileu Galilei, que, para não ser queimado pela inquisição, fora obrigado a negar suas ideias que iam de encontro à teoria heliocêntrica proposta por Copérnico. Os movimentos anti-ciência ganharam notoriedade nas últimas décadas. Concomitantemente, o processo de produção e aquisição de informação também mudou, contribuindo para a disseminação de imposturas científicas. Esses ativismos – antivacina, terraplanista e outros – são mantidos por uma mentalidade conspiracionista que, por sua vez, busca produzir “[...] explicações que dizem o que as pessoas desejam que seja verdade, preservando a manutenção da ordem social e dos valores que se preza, e assim as mantém apegadas a tais explicações, mesmo que evidências venham desmenti-las [...]” (Vilela; Selles, 2020, p. 1730).

Ante essas circunstâncias, os professores de Ciências devem ter a clareza de que a comunidade escolar não está “imune” a esses movimentos, podendo eventualmente se deparar com alunos e/ou familiares, membros do corpo docente ou até da própria gestão escolar que são negacionistas em algum grau. Não se pode relativizar a eficácia de vacinas porque um colega acha que “vacinas causam autismo”; não se pode relativizar o aquecimento global porque o pai de um

aluno é do setor do agronegócio e acha que isso é uma invenção dos países ricos para evitar o desenvolvimento econômico daqueles subdesenvolvidos. Em outras palavras, alguns assuntos não podem ser relativizados. Messeder Neto e Moradillo (2020, p. 1341-1342) dissertam a respeito da manutenção de uma “dupla verdade” para a manutenção dos ideais dominantes:

Sob a égide do discurso de respeito às múltiplas culturas ou à ideia de que não devemos incidir sobre a “crença” dos estudantes porque estaríamos sendo doutrinadores, celebramos e aceitamos, de partida, explicações mágicas e antropomorfizadas do mundo. O discurso que ao mesmo tempo não nega a ciência, mas não tem como horizonte levar ao limite sua concepção ontológica de uma realidade natural desantropomorfizada e desencantada, é um discurso que celebra a dupla verdade da ideologia burguesa.

Os autores reforçam que a Ciência não está imune a contradições e reconhecem o caráter histórico do conhecimento produzido em seu âmbito, defendendo a abordagem de tais conteúdos no ensino de Ciências, esses que, muitas vezes, dependendo da forma como são apresentados aos estudantes, entram em confronto com crenças e valores pessoais. Assim, aos professores cabe tomar cuidado com o autoritarismo para que não se tornem impostores científicos, pois estes:

[...] protegem-se por detrás de uma muralha de convicções contra qual os melhores argumentos vão se despedaçar. Os ataques de seus adversários nada mais fazem do que reforçar suas certezas. [...]. Diante de tais bloqueios, não é certo se a réplica mais judiciosa é a atitude rígida, “puritana”, do militante racionalista ou do cruzado da verdade científica. É nas sociedades puritanas que a pornografia exerce a mais forte fascinação. Um “puritanismo da ciência” pode apenas reforçar o fenômeno da impostura (Pracontal, 2004, p. 20).

A propósito, “[...] tanto as visões absolutistas quanto as visões relativistas contribuíram para o cenário de formação de pós-verdades [...]”, reforçando que o ensino de Ciências deve explicitar as articulações que sustentam um fato ou uma teoria científica:

[...] pode-se notar que alunos ou pessoas fora do meio acadêmico, quando são perguntadas sobre o formato da Terra, costumam responder “redonda”. Quando perguntadas sobre como elas sabem isso, respondem “porque aprendi assim”. [...] ao invés de ensinar simplesmente que a Terra é redonda ou que vacinas funcionam, pode-se discutir quais são as evidências que sustentam tais ideias (Lima *et al.*, 2019, p. 180-178).

Além disso, é importante que o professor dê o devido destaque a supostos “pontos fracos” de determinada teoria e mostre como são “resolvidos/encarados” pela própria Ciência, desse modo preparando o aluno para não ser seduzido por uma teoria da conspiração/*Fake News* que explique de maneira errônea o assunto em questão. Nesse sentido, a divulgação científica nas aulas de Ciências poderá servir como apoio para o professor evidenciar a complexidade por trás do fato em si, garantindo acesso aos conhecimentos científicos e tecnológicos pela população, para esta por si só poder identificar os impactos da Ciência no dia a dia e na sociedade como um todo (Souza; Rocha, 2017). Dentre os objetivos atribuídos a tal tipo de divulgação, Pezzo (2018, p. 88) evidencia “o despertar de vocações e formação de cientistas; a construção da possibilidade de uso do conhecimento científico na resolução de questões e problemas cotidianos”. Os conhecimentos científicos que formam parte da cultura da sociedade são aprendidos nos mais variados níveis de ensino (Silva; Kalhil, 2018), portanto, faz-se necessário salientar a necessidade de sua divulgação desde o ensino básico, a fim de promover o senso crítico e estimular debates nos diferentes níveis sociais. Sob a ótica de Lima *et al.* (2019, p. 175),

“[...] ainda que haja outras formas de divulgação científica, é na escola que a maioria das pessoas recebe seu conhecimento sobre não somente os conteúdos da Ciência, mas [ainda que implicitamente] sobre o que é a Ciência [...]”.

Ensinar o que é Ciência e como esta funciona é certamente crucial para restabelecer a confiança nessa instituição e combater o negacionismo científico e a pós-verdade. É preciso explicitar que aqueles que a negam também negam o mundo a sua volta, os avanços científicos e tecnológicos.

***As Fake News* e o ensino de Ciências**

Dos *pasquins* na Itália, século XVI, aos *canards* na França, século XIX, as histórias falsas, os boatos e as pseudonotícias sempre estiveram presentes nos meios de comunicação e na sociedade. Então, por que as conhecidas *Fake News* ganharam tanta repercussão em tempos atuais? O que ocorre quando notícias dessa natureza passam a veicular pretensos conhecimentos científicos? Por que isso acontece e como a área de ensino de Ciências tem produzido conhecimentos e enfrentado as discussões e desafios da pseudociência na sala de aula?

Desinformação em ascensão: o avanço das Fake News na era digital

As pessoas incorporam aos seus cotidianos, pelos mais distintos motivos, o recurso ora trivial, ora de consequências desastrosas dos boatos e falácias. As notícias, fabricadas ou não, fazem-se presentes nos diferentes veículos de comunicação e não são uma novidade na história da humanidade. É difícil determinar com precisão o início da imprensa sensacionalista no mundo, mas, ao que tudo indica, parece datar dos primórdios do jornalismo impresso, caracterizando-se como aquela

[...] que não se presta a informar, muito menos a formar. Presta-se básica e fundamentalmente a satisfazer as necessidades instintivas do público por meio de formas sádicas, caluniadoras, ridicularizadoras [...] a imprensa sensacional trabalha com emoções da mesma forma que os regimes totalitários trabalham com o fanatismo, também de natureza puramente emocional (Marcondes Filho, 1989, p. 89).

Na França, antes mesmo de aparecerem os primeiros jornais impressos, já circulavam brochuras de impressões baratas, as *occasionnels*,

“[...] onde predominavam o exagero, a falsidade ou inverossimilhança [...] imprecisões e inexatidões [...]” (Angrimani Sobrinho, 1994, p. 19). Os primeiros jornais surgiram no século XVI, dentre os quais o *Gazette de France*, muito semelhante aos jornais sensacionalistas atuais, além dos populares *canards*, no século XIX, constando de uma página com título, ilustração e texto de traços sensacionalistas, muitas vezes divulgando boatos e histórias inventadas (Agrimani Sobrinho, 1994; Darnton, 2017). As mesmas características constituíam, no século XVI, o primeiro jornal norte-americano, o *Publick Occurrences*, e os famosos *pasquins*, na Itália.

Assim como a imprensa sensacionalista, as *Fake News*, histórias falsas similares a notícias que circulam na *internet* ou em outros meios de telecomunicação, também apelam para a emoção do leitor. O termo em inglês não expressa apenas uma informação enganosa, mas acaba por generalizar as diferentes formas pelas quais uma notícia pode ser manipulada (Pangrazio, 2018), indo ao encontro de outros impasses da comunicação, como a má informação – falsa ou erroneamente interpretada – e a desinformação – informação falsa com intuito de enganar as pessoas, intelectualmente desonesta (Lazer *et al.*, 2018). Wardle (2017) classifica as *Fake News* nestas sete categorias:

1. *Sátira ou paródia*: não tem intenção de fazer mal, mas tem potencial para enganar;
2. *Falsa conexão*: as manchetes visuais das legendas não dão suporte ao conteúdo;
3. *Conteúdo enganoso*: má utilização da informação para moldar um problema ou a opinião de um indivíduo;
4. *Contexto falso*: o verdadeiro conteúdo é compartilhado com informações falsas referentes ao contexto;

5. *Conteúdo impostor*: fontes verdadeiras são forjadas com conteúdo falso;

6. *Conteúdo manipulado*: uma informação genuína ou imagens são manipuladas para enganar, como fotos “adulteradas”; e

7. *Conteúdo fabricado*: conteúdo novo 100% falso é projetado para enganar e fazer mal.

Nessa classificação, é possível identificar as diferentes nuances presentes nas notícias falsas, cujo reconhecimento pode ser dificultado pelo fato de o que atualmente se chama de *Fake News* não caracteriza necessariamente um conteúdo 100% fabricado.

Como não há novidade na capacidade humana de inventar notícias dessa natureza, por que, então, as *Fake News* ganharam tanta repercussão na atualidade?

Para Greifeneder *et al.* (2021), isso se deu por diversas razões, ressaltando três aspectos a esse respeito: primeiro, o fato de a desinformação estar mais presente no dia a dia das pessoas, a exemplo do noticiado no *Fact Checker*, do jornal *Washington Post*, acerca de o ex-presidente dos Estados Unidos, Donald Trump, ter feito 10.796 alegações falsas ou enganosas nos primeiros 869 dias de mandato; segundo, a crença das pessoas na desinformação, e acordo com a qual passam a agir, trazendo graves consequências e, por conseguinte, a repercussão das *Fake News*; por fim, a questão de a prosperidade e a interação humana dependerem fortemente da confiança, de modo que, quando jornais, emissoras e periódicos já estabelecidos na sociedade são alvos de notícias falsas, o grau de confiança nessas instituições – que assumem o papel de verificadores de fatos nas sociedades modernas – é comprometido. Os autores ainda pontuam que a “[...] intenção de enganar é tão antiga quanto a humanidade e as *Fake News* ao longo da história vem sendo documentadas sistematicamente. O que mudou é

a habilidade de disseminar de maneira rápida e eficiente a informação falsa para todas as audiências [...]” (p. 3, tradução nossa).

A transição das tecnologias mecânicas e analógicas para as digitais, no final dos anos 70, deu início à terceira Revolução Industrial, também conhecida por Revolução Digital, em que o acesso à informação tornou-se mais rápido e fácil e cada vez mais pessoas passaram a adquirir celulares e a ter acesso à *internet*. Isso transformou os seres humanos quanto a suas relações com o consumo, com o entretenimento e com o acesso e a produção de informação, permitindo que se tornassem produtores de conteúdo, seja por meio de *blogs* amadores seja por intermédio de redes sociais. Como evidenciado por Mill (2021, p. 8): “Se a produção, o processamento e a disseminação de informação, desde a década de 1930, ocorria em processos comunicacionais de um para muitos, com o advento da *internet*, torna-se uma comunicação em estrela muitos-para-muitos”.

Segundo Anderson (2006), autor que popularizou o termo “cauda longa”² para descrever técnicas de venda de empresas como a *Amazon Inc.*, *Netflix Inc.* e *Apple Inc.*, todo ano aproximadamente duzentos mil livros são publicados em inglês, de cujo total menos de vinte mil vão parar em prateleiras, nas quais a maioria permanece por não ser vendida. O autor adverte, inclusive, que muitos escritores não têm a intenção de se tornar “*best-sellers*”, desejando apenas ser lidos por colegas e pessoas que compartilham da mesma opinião.

Dessa perspectiva, a *internet* modificou a forma de produção de conteúdo, tornando-a mais acessível e mais barata. Com a redução de diferentes etapas do processo editorial e a alta adesão de mídias sociais, qualquer pessoa com acesso à rede passou a poder produzir conteúdo a ser lido por amigos ou por quem comungasse a mesma opinião e,

² Estratégia de venda na qual se aposta em uma grande variedade de itens e cada um vende pequenas quantidades, em vez de investir em poucos itens populares com grande saída.

também, a receber uma simbólica e estimulante recompensa por isso: *likes*, comentários e compartilhamentos. Muito provavelmente essa facilidade viabilizou a formação de um terreno fértil para a proliferação de notícias falsas.

Além disso, as mídias sociais permitiram que milhares de indivíduos se conectassem ao redor do mundo, implicando transformações que extrapolaram os limites das relações pessoais. A exposição e a forma como esses usuários passaram a ser influenciados por diferentes opiniões e pela própria notícia mudaram, uma vez que os algoritmos da *Web* favorecem a exposição seletiva a certas notícias e opiniões e não distinguem verdade de mentira. No caso do *Facebook*^o, do *Instagram*^o e do *Twitter*^o, por exemplo, cada vez que um indivíduo interage, o algoritmo da plataforma aprende um pouco mais sobre seus gostos e passa, assim, a mostrar mais coisas que o satisfaçam, fazendo com ele gaste cada vez mais tempo conectado na plataforma. É dessa forma que bolhas são criadas e os usuários começam a encontrar com mais facilidade e frequência exemplos que confirmem uma crença – viés de confirmação –, acentuando o fenômeno da pós-verdade e contribuindo para a disseminação de *Fake News*.

Embora os humanos sempre tenham tendido à homofilia (ou seja, interação seletivamente com pessoas com ideias semelhantes), a arquitetura das plataformas digitais e seu foco em personalizar a experiência do usuário, apenas aumenta essa tendência (Pangrazio, 2018, p. 12, tradução nossa).

As redes sociais dispõem, ademais, do serviço automatizado dos “*bots*” – termo em inglês originado da palavra “*robots*”, ou robôs –, constituindo contas controladas por *softwares* capazes de desempenhar diversas funções, como interagir com usuários e disseminar notícias, apresentando um alcance muito maior comparativamente ao orgânico.

Nesse sentido, os “*bots*” podem ampliar de modo significativo a disseminação de notícias falsas.

Uma análise de *tweets* disparados durante a pandemia da covid-19, entre janeiro e março de 2020, constatam que, de 2.900 mensagens compartilhadas por usuários regulares que mencionavam notícias fabricadas, 71,15% tinham características de *bots* (Huang; Carley 2020).

As redes sociais, por sua vez, lançam mão de mecanismos para identificar contas que disseminam notícias falsas, mas os *bots* parecem estar sempre um passo à frente:

Embora *Twitter*, *Facebook* e outras redes tenham como objetivo reduzir contas automatizadas, esta é uma corrida armamentista, onde aqueles que querem enganar adaptam seu comportamento para contornar ou ignorar a tecnologia mais recente desenvolvida por aqueles que desejam restringir a rede a agentes humanos (Greifeneder *et al.*, 2021, p. 4, tradução nossa).

Há ainda as plataformas destinadas à checagem de fatos, *fact checking*, para detectar erros e mentiras em diferentes discursos. É inegável que seja esse um serviço útil à sociedade, apesar de sua limitada eficiência: a repetição de um conceito errado, mesmo em uma retratação, pode tornar o mito mais familiar e, dessa forma, passível de ser aceito como verdade. Além disso, as notícias falsas podem atingir outro patamar com o aprimoramento e desenvolvimento das *Deepfakes* – técnica de inteligência artificial capaz de sintetizar vídeos e imagens, reproduzindo a aparência, a voz e as expressões faciais de terceiros –, e isso certamente dificulta mais e diminui a eficiência do trabalho das agências de checagem por terem de investir tempo em desmistificar vídeos e imagens, por exemplo, para provar que a “pessoa *x*”, presente no “vídeo *y*”, é, na verdade, fruto da inteligência artificial.

Mesmo em uma situação na qual se consiga convencer um familiar ou colega quanto ao fato de ele estar compartilhando uma

notícia falsa, essa será apenas uma medida temporária, pois há uma indústria por trás das *Fake News*, um mercado consolidado que as financia. As *Fake News* são capazes de moldar a opinião pública e mudar o rumo de uma nação (Pangrazio, 2018).

Tal se observa nas descrições de Pangrazio (2018) ao analisar o caso de Veles, cidade situada na República da Macedônia, no sudeste europeu, e que hospeda mais de cem *websites* sobre a política dos Estados Unidos, sendo a maioria deles pró-Trump. Ademais, os adolescentes locais, os responsáveis pelos *websites*, não se importam com a política norte-americana, ou com o resultado das eleições, tendo como objetivo “[...] criar conteúdo polêmico, para ser compartilhado ‘viralmente’ em plataformas de mídia social, a fim de ganhar dinheiro com a publicidade que pode ser incorporada a esses artigos de notícias [...]” (p. 7, tradução nossa). Alguns deles, aliás, ganham cerca de vinte vezes mais do que o valor do salário médio da cidade, 4.200 euros.

Na maioria das vezes, o teor da notícia pouco importa, podendo até ser verdadeiro, importando que as manchetes consigam atrair cliques para o *website* de natureza duvidosa, prática conhecida como *clickbait* – manchetes e imagens sensacionalistas que fomentam a curiosidade do leitor, atraindo cliques e gerando compartilhamento em redes sociais. Gabielkov *et al.*, em um estudo desenvolvido no ano de 2016, apontam que 59% das URLs compartilhadas no *Twitter*^{*} não são abertas por quem as compartilhou, enfatizando que as pessoas são atraídas pelo título e pela imagem e, muitas vezes, não leem o que estão compartilhando. Nesse contexto, Pracontal (2004, p. 25) reitera: “[...] numa cultura super-midiatizada, que atribui grande credibilidade à Ciência ou ao que se passa por científico, enquanto regida pela ditadura do mercado e dos índices de audiência, torna cada vez mais difícil a tarefa de separar o verdadeiro do falso [...]”. Messeder Neto e Moradillo (2020, p. 1348) defendem: “[...] uma educação científica preocupada com a verdade e que deseja incidir, de fato, sobre a concepção de mundo do estudante,

apontando para uma sociedade justa que não se realizará simplesmente por vontade divina ou palavras de ordem [...]”. Assim, o capital não é concebido como um inimigo que não pode ser enfrentado e sim como algo a ser superado “diante da luta organizada de trabalhadores” (p. 1349).

Greifeneder *et al.* (2021, p. 73, tradução nossa) sublinham que, de modo similar aos compartilhamentos nas redes sociais, as pessoas, a menos que tenham uma razão para duvidar, também não conferem a procedência da informação em conversas rotineiras:

Ir além do padrão de aceitação de informações requer motivação e recursos cognitivos, que provavelmente investiremos quando o tópico for importante para nós e houver poucas demandas e distrações concorrentes. Na ausência dessas condições, é provável que as informações sejam aceitas - e às vezes transmitidas - sem um exame minucioso.

Segundo os autores, para avaliar se uma afirmação é verdadeira ou não, as pessoas por comum usam alguns critérios, a saber, compatibilidade, coerência, credibilidade, consenso e evidência, mas raramente recorrem a todos eles. Tais critérios se baseiam em dois tipos de avaliação: intuitiva, que se processa de maneira rápida e pouco desgastante; ou analítica, que se dá de modo mais lento e trabalhoso.

Na acepção dos referidos estudiosos, as pessoas tendem a avaliar as afirmações intuitivamente e, só quando a análise inicial sugere algo de errado, partem para um exame mais minucioso, analítico, desde que as circunstâncias permitam. “[...] isso torna as avaliações intuitivas iniciais da verdade um ponto decisivo para saber se as pessoas continuarão a se envolver com a mensagem usando um olhar crítico ou apenas acenando com a cabeça concordando [...]” (p. 74, tradução nossa). No entanto, não se pode desconsiderar que a avaliação intuitiva leva em conta fatores subjetivos, como convicções pessoais e conhecimentos anteriores.

É o que se verifica no Quadro 1:

Quadro 1 – Informações verdadeiras e falsas: critérios avaliativos

CRITÉRIO	AVALIAÇÃO ANALÍTICA	AVALIAÇÃO INTUITIVA
<p>COMPATIBILIDADE</p> <p>É compatível com outras coisas que eu sei?</p>	<p>Isto é compatível com o conhecimento recuperado da memória ou obtido de fontes confiáveis?</p>	<p>Isto flui sem dificuldades ou me faz repensar minhas convicções?</p>
<p>COERÊNCIA</p> <p>É internamente coerente?</p>	<p>Os elementos se encaixam de maneira lógica? As conclusões seguem a partir do que é apresentado?</p>	<p>Isto flui sem dificuldades ou me faz repensar minhas convicções?</p>
<p>CREDIBILIDADE</p> <p>Vem de uma fonte confiável?</p>	<p>A fonte possui os conhecimentos relevantes? A fonte tem um interesse pessoal? A fonte é confiável?</p>	<p>A fonte parece familiar e confiável?</p>
<p>CONSENSO</p> <p>Outras pessoas acreditam nisso?</p>	<p>O que os meus amigos dizem? O que as pesquisas de opinião dizem?</p>	<p>Isto soa familiar?</p>
<p>EVIDÊNCIA</p> <p>Está amparado por evidências?</p>	<p>Há evidências amparadas em artigos científicos revisados por pares ou em relatórios de notícias confiáveis? Eu me lembro de evidências relevantes?</p>	<p>Alguma evidência vem facilmente à mente?</p>

Fonte: Greifeneder *et al.* (2021, adaptado pelas autoras).

Em outros termos, avaliar uma afirmação apenas de maneira intuitiva é inclinar-se a aceitar como verdade uma informação somente por esta ser familiar, por corroborar com crenças e conhecimentos pré-existentes ou por fluir sem dificuldades e ser facilmente processada.

Independentemente de quais critérios de verdade as pessoas usam, as informações facilmente processadas têm uma vantagem sobre as informações que são difíceis de processar: parecem mais familiares, mais compatíveis com as crenças de alguém, mais consistentes internamente, mais amplamente aceitas, melhor apoiadas e mais prováveis de ter vindo de uma fonte confiável [...]. Consequentemente, a facilidade de processamento fornece informações heurísticamente úteis - mas falíveis - para avaliar o quão bem uma declaração atende aos principais critérios de verdade. [...] Da mesma forma, a motivação e a oportunidade de examinar uma mensagem criticamente podem exercer apenas uma influência limitada, uma vez que a mensagem foi codificada (Greifeneder *et al.*, 2021, p. 77-81, tradução nossa).

É crucial salientar que as notícias falsas possuem características, como o apelo emocional, que se inclinam a corroborar as crenças do leitor, além de uma linguagem simples, podendo ser facilmente interpretadas e consequentemente assimiladas como verdades. Em pesquisa realizada no Brasil, por exemplo, constata-se que 52% dos indivíduos entrevistados confiam em notícias enviadas por familiares nas mídias sociais e que 44% não checam a veracidade das informações antes de compartilhá-las (Folha de São Paulo, 2019), evidenciando que as pessoas tendem a avaliar as informações de maneira intuitiva, o que, por sua vez, acentua o fenômeno da pós-verdade.

Dados como esses evidenciam a importância do letramento digital e da educação midiática para que as pessoas saibam usar ferramentas e dispositivos digitais e desenvolvam as habilidades

necessárias para acessar e analisar de maneira crítica e responsável as múltiplas informações disponíveis em diferentes mídias.

Análise do discurso presente em notícias falsas

Preparar as pessoas para lidar com *Fake News* requer ensiná-las a analisar e entender os padrões presentes nesse tipo de notícia, mais facilmente.

Maingueneau (2015), ao explorar, dentre outras coisas, o impacto da *internet* e das redes sociais no discurso e na análise do discurso, aborda o gênero discursivo em relação à cena de enunciação, “[...] o termo ‘cena’ apresenta ainda a vantagem de poder referir ao mesmo tempo um *quadro* e um *processo* [...]” (p. 117), traçando um paralelo com o teatro, “[...] nossa personalidade é tecida de múltiplos ‘papéis’, que nos são atribuídos. Encontramo-nos sempre confrontados com o paradoxo de uma teatralidade da qual não podemos sair [...]” (p. 118).

A cena da enunciação interage com outras cenas: a englobante, a genérica e a cenográfica. A primeira delas “[...] corresponde à definição mais usual de ‘tipo de discurso’. [...]. Quando recebemos um folheto na rua, devemos determinar a que título ele nos interpela, se ele é resultante do discurso político, publicitário, religioso [...]” (p. 118). Assim, em face de um *post* nas redes sociais, por exemplo, deve-se questionar: qual é a cena englobante? É sobre política, educação, Ciência?

A segunda funciona “[...] como normas que suscitam expectativas [...]” (p. 120), sendo associada a uma ou mais finalidades; a papéis para os parceiros (a fala vai de um papel para outro); a um lugar apropriado para o seu sucesso (no caso das *Fake News*, é predominantemente a *Web*); a um modo de inscrição na temporalidade (sua duração ou prazo de validade); a um suporte (as ondas de rádio, o celular, o computador, etc.); a uma composição; e ao uso específico de recursos linguísticos.

Por último, a terceira cena acaba sobrepondo as demais. O locutor, ao enunciar, estabelece o meio pelo qual deseja fazê-lo, portanto a cenografia “[...] não é simplesmente um cenário; ela legitima um enunciado que, em troca, deve legitimá-la, deve estabelecer que essa cenografia da qual a fala vem é precisamente *a* cenografia requerida para enunciar como convém num ou noutro gênero de discurso [...]” (p. 123). Em relação às *Fake News*, percebe-se que a cenografia envolve os internautas/leitores cuja visão é a mesma que a do enunciador, como veremos em alguns exemplos adiante.

Uma das primeiras *Fake News* relacionadas à covid-19 sugere que o vírus teria origem em morcegos, disseminando-se pelos hábitos alimentares dos chineses, tal como no vídeo espalhado pelas redes sociais, acompanhado de imagens e frases xenófobas, no qual Mengyum Wang, influenciadora digital e apresentadora, consome sopa do mamífero (Figura 3) (BBC, 2020). No entanto, esclareceu-se posteriormente que Wang tinha gravado o vídeo em 2016 com o intuito de mostrar os hábitos e costumes da ilha de Palau, em um arquipélago no Oceano Pacífico, e que os chineses não possuem o hábito de ingerir a sopa. Mesmo assim, no espaço de tempo compreendido entre a divulgação das imagens e do vídeo e os devidos esclarecimentos dos fatos, que muitas vezes não ocorre na mesma velocidade de disseminação, foram criadas diversas especulações.

Figura 3 – Sopa de morcego: surgimento do vírus SARS-CoV-2



Fonte: Brasil, Ministério da Saúde (2020).

Notícias associando o surgimento do vírus SARS-CoV-2 ao hábito dos chineses de ingerir sopa de morcego continuam disponíveis na *Web* (até a data de publicação deste livro), em diversos *sites* de revistas e jornais. Observe o seguinte trecho da notícia intitulada “Coronavírus pode ter sido transmitido por sopa de morcego e carne de cobra” e publicada na revista *Veja*, em janeiro de 2020:

Um estudo publicado no *Journal of Medical Virology* indicou que a nova cepa do coronavírus que surgiu em Wuhan, na China, e infectou mais de 600 pessoas, pode ter sido transmitida para

o homem pela *carne* de cobra e de morcego. A cobra é um predador do morcego e a carne de ambos é consumida na China. A *equipe de cientistas* comparou o *genoma* de cinco amostras do novo vírus com 217 vírus parecidos coletados em várias espécies. A *conclusão* que uma *proteína do vírus* teria sido alterada de forma a se ligar aos *receptores das células hospedeiras de uma espécie de cobra e de morcego*. *As espécies de cobra e morcego que seriam possíveis hospedeiras não foram especificadas pelo estudo*. A cobra e morcego são iguarias na China. O morcego silvestre é consumido em sopas (Grifo nosso).

Nesse excerto, a cena englobante é o novo coronavírus ligado a um discurso polêmico: a possível origem de um novo vírus. A cena genérica é caracterizada pelo discurso jornalístico destinado a informar sobre uma nova doença, disponível na *Web*. A cenografia é definida pelo discurso científico – “estudo publicado”, “equipe de cientistas”, “genoma”, “receptores das células” –, o que pode ser perigoso no contexto das notícias falsas, uma vez que esse tipo de discurso passa credibilidade, e, ao mesmo tempo, poucas pessoas entendem, de fato, o que é “genoma” ou o que são “receptores celulares”.

Logo, compreende-se de uma notícia como essa que chineses consomem sopa de morcego e que essa é a origem do novo coronavírus. Ademais, ressalte-se que, da forma como é apresentado pela notícia, o estudo é falho por concluir que uma proteína do vírus analisado sofreu alterações para se ligar a receptores de células hospedeiras de uma espécie de cobra e morcego, sem, no entanto, especificar as referidas espécies.

Por conseguinte, quanto ao ensino de Ciências, deve-se esforçar para que alguns conceitos não sejam simplesmente memorizados; é importante o estudante saber como pesquisá-los em fontes confiáveis e interpretá-los de forma contextualizada, como na notícia acima. Com

isso, entende-se que o uso de *Fake News* no referido ensino possa servir de apoio para esse exercício.

Notícias desse tipo podem ter também implicações no meio ambiente, pois, ao acreditar que os morcegos são transmissores do vírus SARS-CoV-2, muitas pessoas os matavam por temerem que espalhassem a doença, conforme se deu no distrito de Catache, na província de Santa Cruz, onde moradores atacaram com fogo morcegos que sobrevoavam a região, segundo dados do Serviço Nacional Florestal e de Fauna Silvestre (SERFOR) do Peru (2020), que resgatou cerca de duzentos animais sob ameaça na região. Os morcegos são mamíferos que desempenham importante papel nos ecossistemas, atuando principalmente como polinizadores e dispersores de sementes, de modo que caçá-los causaria um impacto ambiental, comprometendo demais espécies da fauna e da flora. Situação semelhante ocorreu durante o surto de febre amarela no Brasil em 2016, quando, devido à desinformação, muitos macacos, que não transmitem a doença, mas para cujos vírus são sentinelas, acabaram sendo alvo de agressões e mortes em vários estados (Vale; Prezoto, 2017).

Outra *Fake News* sobre o novo coronavírus (Figura 4) envolve o imunologista e ganhador do prêmio Nobel de medicina, Tasuku Honjo, que teria caracterizado o SARS-CoV-2 como uma arma biológica criada em laboratório, já que o vírus havia afetado o mundo inteiro e não apenas países com clima similar ao da China (Guimarães, 2020).

Figura 4 – *Fake News* no *Facebook* sobre o coronavírus: arma biológica produzida em laboratório



Fonte: Agência Lupa (2020).

Novamente, a cena englobante é o novo coronavírus atrelado ao discurso polêmico sobre sua origem: “arma biológica”; a cena genérica são as redes sociais e a *Web*; e a cena cenográfica, o discurso científico e médico: “médico japonês”, “Trabalho há 4 anos no laboratório Wuhan na China. Conheço bem todo o pessoal deste laboratório”. Nota-se que, apesar de apresentar elementos do discurso científico, o enunciador se apropria de recursos linguísticos simples e de fácil entendimento. Atente-se, também, para o trecho “Com base em todo o meu conhecimento e pesquisa até o momento, posso dizer isso com 100% de confiança de que o coronavírus não é natural. Não veio de morcegos. A China fez isso”. Um dos princípios básicos da Ciência é o de que nada é 100% assertivo, ou seja, não existe “certeza absoluta”, compreendendo ser passível de cometer erros e reconhecendo que uma afirmação/teoria pode ser corrigida, aprimorada ou até mesmo abandonada com o tempo, o que demonstra a ausência de cientificidade nessa notícia.

Em face do ocorrido, Honjo (2020) publicou uma nota de retratação no *site* da Universidade de Quioto, na qual desempenhava a função de professor e ocupava o cargo de vice-diretor, afirmando

que a notícia era falsa, que nunca proferiu aquelas palavras e não havia trabalhado em Wuhan. Acerca dos resultados da análise do genoma do SARS-CoV-2, Andersen *et al.* (2020) afirmam que o vírus não foi criado em laboratório e não sofreu nenhum tipo de manipulação.

Nos episódios citados, fica evidente a necessidade de estabelecer um diálogo constante entre Ciência e comunidade, seja por meio do ensino dos conhecimentos científicos nas escolas e universidades, a fim de problematizar e contribuir para a construção do pensamento crítico, seja mediante a divulgação científica e projetos de extensão.

Desde o surgimento do vírus SARS-CoV-2, cientistas do mundo todo buscaram desenvolver uma vacina contra a covid-19 – principal meio de prevenção no caso de doenças virais. Da mesma forma, diversos medicamentos vêm sendo testados para o tratamento da doença, porém nenhum obteve sucesso até o momento. A quantidade de notícias falsas referente a tratamentos e prevenção da doença aumentavam dia após dia, variando de receitas caseiras a medicamentos controlados.

Em março de 2020, afirmava-se que pacientes estariam sendo curados com administração endovenosa de 2000 mg de vitamina C, pelo médico Andrew G. Weber em um hospital em Nova Iorque, dose cerca de dezesseis vezes maior do que o recomendado pelo Instituto Nacional da Saúde. Apesar de Weber ter afirmado que tais pacientes melhoraram significativamente em relação aos que não foram suplementados, nenhum estudo foi publicado a respeito, inviabilizando análises mais profundas. Em outro portal de notícias, o *New York Post*, noticiou-se que o médico estaria seguindo o protocolo de um tratamento experimental realizado em Shangai, na China cujos testes clínicos teriam começado em fevereiro e ainda não teriam passado por uma amostragem aleatória nem pelo teste triplo-cego (Mongelli; Golding, 2020), o que compromete a validade das afirmações feitas por Andrew G. Weber e pelos veículos de comunicação que reportaram a cura para a covid-19. A seguir, um trecho retirado do texto de uma notícia:

Falamos incansavelmente sobre a vitamina C no combate contra o novo coronavírus covid-19, porém, fomos ignorados por muitos, mas não desistimos do *fato comprovado*, e *cientificamente provado* à décadas, *porém negado pela ciência convencional* até então. [...]. O que muitas pessoas não sabem, é que as autoridades de saúde brasileiras, e a *mídia convencional*, parecem querer ignorar, ou são ignorantes no assunto, de como o tratamento com vitamina C intravenosa em pacientes com covid-19 pode não somente salvar vidas, mas curar e prevenir outras diversas doenças, não é atoa (*sic*) que já vi portais da própria *mídia convencional* alegando informações falsas a respeito do poder da vitamina C, negando *seu poder antiviral* e no combate à diversas doenças. Tudo como forma de ignorar essa *milagrosa vitamina simples*, no qual *não favorece os interesses corporativos da indústria farmacêutica, no qual é praticamente “dona” da grande mídia*, por essa razão pouco se fala, em vitamina C (Allves, 2020, grifo nosso).

Nesse excerto, a cena englobante é o discurso da cura para covid-19, novamente amarrado ao discurso polêmico: “fato comprovado [...] porém negado pela Ciência convencional”, “mídia convencional alegando informações falsas a respeito do poder da vitamina C”, “não favorece os interesses corporativos da indústria farmacêutica”. A *Web* marca o gênero do discurso por meio de um recurso linguístico específico, qual seja o uso da primeira pessoa do discurso “falamos incansavelmente”, “não é atoa (*sic*) que já vi”, com o que se distancia do discurso jornalístico e científico, impessoais. A cenografia apresenta discursos científicos: “cientificamente provado”; médicos: “vitamina C intravenosa em pacientes com Covid-19”; e religiosos: “poder da vitamina C”, “milagrosa vitamina simples”. Esses discursos encerram elementos comuns a muitas *Fake News*: descredibilização da mídia tradicional, inferência de uma conspiração – por parte da grande

mídia ou indústria farmacêutica –, além de proposição de algo muito simples como solução para um problema complexo.

Os dados de uma pesquisa encomendada pelo Conselho Regional de Farmácia (CRF), em São Paulo, no ano de 2021, evidenciam que a compra de vitamina C aumentou 198% no primeiro trimestre de 2020 comparativamente ao ano anterior (EPTV 1, 2021), parte do que talvez estivesse vinculado à disseminação de notícias, como as apresentadas, que atrelam uma cura milagrosa à uma doença nova, grave e que ainda não possui uma cura cientificamente comprovada. O apelo emocional das *Fake News* por comum ou já começa no título da notícia ou logo nas primeiras linhas do texto e acaba contribuindo para sua disseminação. Em uma pesquisa recente, Pennycook *et al.* (2020) explicitam que 40% dos participantes compartilhariam notícias falsas relacionadas à covid-19, que costumam figurar no *Facebook* com o formato imagem e título, olhando apenas as manchetes.

Adiante (Figura 5), consta a informação de que “O COVID-19 é imune a organismos com um pH maior que 5,5” os quais, portanto, não conseguem contaminar a infecção, que, por sua vez, estaria imune a tais corpos. Os erros constantes da ilustração não se limitam à estrutura equivocada da frase em apreço, pois também se sugere que as pessoas consumam mais alimentos alcalinos para aumentar o nível do pH do sangue e, então, combater o vírus. O texto conduz o leitor à falsa ideia de que o pH maior que 5,5 já é alcalino, quando, na verdade, esse valor precisaria estar acima de 7. Ainda, ao citar exemplos de alimentos alcalinos, indicam-se, ao contrário, alguns de pH ácido e, até, de pH inexistente – 15,6 –, no caso, do abacate (o pH, ou concentração de íons de hidrogênio, é medido em uma escala de 0 a 14).

Figura 5 – Alimentos com falsos índices de pH no combate ao SARS-CoV-2

Amigo de sempre

Informações para todos:

O COVID-19 é imune a organismos com um **PH maior que 5,5.**

Precisamos consumir mais alimentos alcalinos que nos ajudem a aumentar o nível de PH, para combater o vírus.

Alguns dos quais são:

Limão _____ 9,9 PH	Tangerina__ 8,0 PH
Abacate _ 15,6 PH	Abacaxi _ 12,7 PH
Alho _____ 13,2 PH	Laranja _____ 9.2 PH
Manga _____ 8,7 PH	

Não guarde essas informações apenas, para você. Passe para toda a sua família e amigos.

Tome cuidado e Deus te abençoe.

Nota: imagem compartilhada via *WhatsApp*, em 2020.

Verifica-se na figura, mais uma vez, uma cenografia híbrida, que mescla o discurso científico, o pH dos alimentos, e o religioso, “Deus te abençoe”, explicitando o apelo a sentimentos, como o desejo de se prevenir contra uma doença nova, os quais provêm de uma fonte familiar, “amigo de sempre”, e de crenças prévias do leitor, algo recorrente nas notícias falsas. Também aqui, a cena genérica é marcada pelo uso da primeira pessoa do discurso, pela *Web* e pelos aplicativos de mensagens atuando como suportes na enunciação do discurso.

Enquanto isso, a cena englobante é caracterizada pelo discurso de prevenção e cura da covid-19.

Outro assunto constantemente abordado em *Fake News* refere-se à ideia de o vírus não sobreviver a altas temperaturas. Nessa perspectiva, em um vídeo com duração de seis minutos, sugeria-se a inalação do ar quente, por exemplo, em uma sauna ou de um secador de cabelo. A informação, falsa, ganhou notoriedade quando um comissário do condado da Flórida afirmou que as baixas temperaturas nas vias nasais facilitavam a proliferação do SARS-CoV-2 e que o uso do secador de cabelo perto desses espaços aéreos aumentaria sua temperatura e mataria o vírus. O vídeo espalhou-se pelo mundo e aparece em algumas redes sociais, como o *Facebook*^{*}, com a indicação “informação falsa” (Pennafort, 2020).

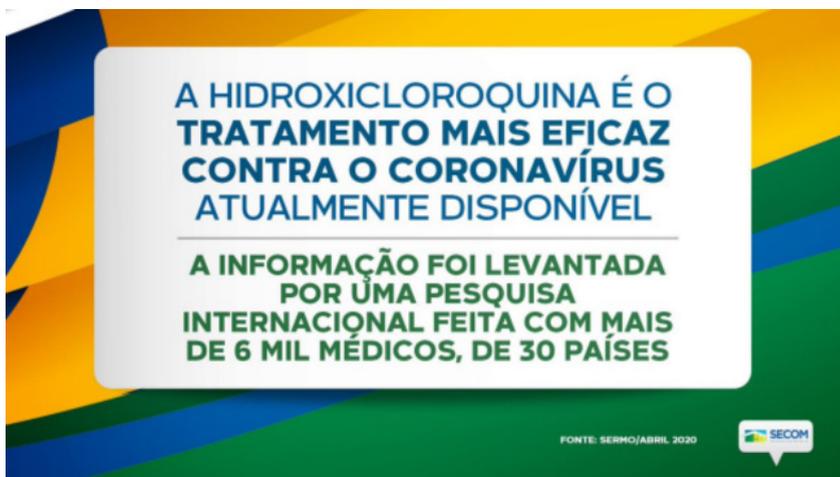
Essa notícia poderia ser facilmente desmistificada em uma aula de Biologia no nível básico de ensino, etapa em que o conteúdo explorado é recorrente, elucidando-se que o vírus precisa obrigatoriamente estar dentro de uma célula viva para se reproduzir, de forma que uma pessoa infectada já o tem no interior de suas células. Além disso, o corpo humano busca manter constante a própria temperatura, em torno de 37°C, e seu aumento pode levar à desnaturação de proteínas importantes e até à lesão permanente em algumas células, o que descredibiliza o conteúdo do vídeo. Portanto, ao observar a repercussão dessa *Fake News*, presume-se haver um distanciamento entre o que é ensinado na referida etapa de educação escolar e aquilo que se aprende por parte da população que acredita e compartilha esse tipo de notícia.

A confiança em autoridades de saúde durante uma pandemia é crucial para a prevenção e o controle da doença, e a desinformação nesse contexto pode ser fatal. A propagação de notícias de caráter duvidoso por pessoas de grande influência sobre a população, por exemplo, os governantes, pode agravar o quadro. Em abril de 2020, um pronunciamento do então presidente dos Estados Unidos, Donald

Trump, sugeria que injetar desinfetante no corpo humano mataria o vírus SARS-CoV-2 (BBC, 2020). Oito dias depois dessa fala, os casos reportados de intoxicação por desinfetantes aumentaram 121% se comparado aos contabilizados no mesmo período no ano anterior (Kluger, 2020).

No Brasil, o uso de cloroquina e hidroxicloroquina, medicamentos utilizados no tratamento de doenças autoimunes, como o lúpus, e no tratamento e profilaxia da malária, foi massivamente defendido pelo presidente da república, Jair Bolsonaro, mesmo sem existir um consenso no meio científico a respeito da eficácia do medicamento para a covid-19. Não é por acaso que existem tantas *Fake News* sobre o remédio, uma das quais foi propagada pela Secretaria Especial de Comunicação Social da Presidência da República (SECOM), afirmando que a hidroxicloroquina era o tratamento mais eficaz contra o coronavírus até o momento, segundo uma pesquisa feita com médicos de 30 países (Figura 6). E aqui o discurso é igualmente composto por uma cena englobante, o tratamento para a covid-19; uma genérica, a *Web*, as redes sociais; e uma cena cenográfica, o discurso científico. Porém, de acordo com Grandin (2020), a mensagem é falsa e, referindo-se ao estudo mencionado, que não possuía caráter científico, dentre os tratamentos mais eficientes contra a doença, a hidroxicloroquina ocupava a 9ª posição para pacientes fora do hospital e a 17ª posição para os internados em UTI. Além disso, o número de médicos consultados a respeito do fármaco foi menor do que o mencionado.

Figura 6 – *Fake News* e hidroxiclороquina: o tratamento mais eficaz para covid-19



Fonte: Brasil, Governo Federal, SECOM (abr. 2020).

Nota: Imagem compartilhada no *Twitter*[®] da SECOM.

Posteriormente, a SECOM apagou a imagem, e vários *sites de fact checking* avaliaram a postagem como falsa. Recentemente, buscou-se identificar os efeitos da correção de informações sobre doenças epidêmicas durante o surto de zica e febre amarela no Brasil, tendo os resultados revelado que informações corretivas falharam na tentativa de reduzir a crença dos participantes em mitos (Carey *et al.*, 2020). Esse fato evidencia a dificuldade de explicar às pessoas questões científicas após a publicação de uma notícia falsa, o que torna ainda mais necessárias as abordagens sobre as *Fake News* no ensino de Ciências.

Outro episódio dessa natureza diz respeito a um vídeo que circulou nas redes sociais, no qual uma mulher recomendava a ingestão de quinino – substância presente na água tônica –, segundo ela, a base da cloroquina, sendo, pois, a bebida uma alternativa na prevenção da covid-19 (Carvalho, 2020). Mais uma vez, além de não existir um

consenso na comunidade científica a respeito da eficácia da cloroquina para a cura da doença (Piller, 2020; Tang *et al.*, 2020; Geleris *et al.*, 2020; Ferner; Aronson, 2020), o vídeo apresenta outras inconsistências, por exemplo, a fórmula da cloroquina ser diferente da fórmula do quinino, constituindo, portanto, substâncias diferentes. Ademais, apesar de ambas serem usadas para o tratamento da malária, a quantidade presente na água tônica é infimamente menor, não produzindo o efeito do remédio (Matsuki, 2020).

Em outras *Fake News*, o uso de hidroxicloroquina com outras substâncias, como o zinco e a azitromicina, medicamento utilizado no tratamento de infecções, combateria a covid-19. Em um estudo desenvolvido por médicos da *Prevent Senior*, em São Paulo, estes afirmavam ter curado centenas de pessoas utilizando o protocolo de uso precoce de cloroquina e azitromicina. Entretanto, conforme o Instituto Questão de Ciência (2020), a pesquisa não chegou a ser publicada em nenhum periódico científico e continha graves erros metodológicos. Por apresentar atributos científicos, esse tipo de estudo acaba servindo como argumento para pessoas que desejam defender o uso da substância, sendo, pois, necessário o letramento científico da população, que precisa compreender como a Ciência funciona e, então, pode passar a se questionar a respeito de notícias baseadas em estudos desonestos.

Com o desenvolvimento, em tempo recorde, de uma vacina contra o vírus SARS-CoV-2, surgiram muitas notícias falsas contestando sua eficácia, sugerindo efeitos adversos a longo prazo e, até mesmo, alteração no DNA. Ao desenvolver uma vacina eficaz, a comunidade científica mundial lança luz a um possível fim da pandemia de covid-19. Em contrapartida, governantes, profissionais da área da saúde e educadores seguem com o desafio de orientar a população sobre a importância da vacinação em larga escala, de desmistificar notícias falsas e de contribuir com a divulgação científica.

Acerca dos citados critérios propostos por Greifeneder *et al.* (2021), aqueles que as pessoas comumente usam para determinar se uma afirmação é verdadeira ou não, entende-se que em uma *Fake News* o discurso do enunciador, em consonância com convicções prévias do leitor, geralmente flui sem dificuldades; a fonte parece familiar ou confiável (principalmente quando a cenografia se apropria do discurso científico); a cena genérica – redes sociais – favorece a formação de bolhas sociais, o que, por conseguinte, evidencia a crença de outros também na notícia, tornando-a mais familiar; além disso, essas notícias costumam ser amparadas por falsas evidências. Esse conjunto de características coincide com a avaliação intuitiva, e a notícia falsa, que pode ser facilmente processada, é tida como verdade, razão pela qual dificilmente o leitor partirá para uma avaliação analítica, mais criteriosa. Por isso, o ensino de Ciências deve se apropriar das marcas dos discursos constantes das *Fake News*, identificando sua não cientificidade, bem como deve estimular a criticidade dos educandos perante as notícias e o desenvolvimento do espírito científico.

A formação do espírito científico nas aulas de Ciências: contribuições de Bachelard

Uma das obras mais importantes de Bachelard foi publicada em 1937 e intitula-se *A formação do espírito científico*, na qual o filósofo e epistemólogo das Ciências discorre sobre diversos obstáculos epistemológicos a serem superados para o alcance de uma mentalidade científica e “[...] trata da alquimia poética, que encara ainda como entrave à ciência. [...] ciência e poesia aparecem como mundos distintos, que deveriam ser mantidos separados para o benefício da objetividade do conhecimento científico” (Pessanha, 1979). Assim, Bachelard (1972, p. 27) propõe uma descontinuidade, uma ruptura com o senso comum:

Várias vezes, nos diferentes trabalhos consagrados ao espírito científico, nós tentamos chamar a atenção dos filósofos para o caráter decididamente específico do pensamento e do trabalho da ciência moderna. Pareceu-nos cada vez mais evidente, no decorrer dos nossos estudos, que o espírito científico contemporâneo não podia ser colocado em continuidade com o simples bom senso.

Na acepção de Bachelard (1996), o pensamento científico pode ser historicamente dividido em três períodos: o estado pré-científico – dos séculos XVI e XVII até o XVIII; o científico – do fim do século XVIII-ao XIX e início do século XX; e o novo espírito científico – a partir do ano de 1905, tendo a Teoria da Relatividade de Einstein como marco principal. Também para o estudioso, a construção do espírito científico passa por três estados: o concreto, o concreto-abstrato e o abstrato.

O saber científico não se encontra pronto e deve ser reformulado, bem como as verdades científicas devem ser submetidas e confrontadas sob diferentes pontos de vista, para que então haja uma ruptura dos conhecimentos e aconteça a evolução da Ciência. Apesar de esse desenvolvimento se dar em um processo descontínuo a partir dessas rupturas, o espírito científico nunca é jovem, pois traz consigo conceitos já pré-estabelecidos, mesmo que seja para contradizê-los. Sobre isso, o filósofo francês afirma que o conhecimento que se encontra pronto inibe o indivíduo de construir outros, novos: “[...] diante do real, aquilo que cremos saber com clareza ofusca o que deveríamos saber [...]” (p. 18).

Aceitar a mudança é essencial para o desenvolvimento do espírito científico, de cuja formação, como já expresso, constam alguns obstáculos a serem transpostos, um dos quais é a opinião, na qual “[...] não se pode basear nada [...]: antes de tudo é preciso destruí-la [...]” (p. 18). Em outros termos, não se faz Ciência com opinião. A Ciência busca resolver problemas e, assim, responder perguntas,

gerando conhecimento, e, “[...] se não há pergunta, não pode haver conhecimento científico [...]” (p. 18).

Ao fazer um paralelo com a era da pós-verdade, em que as opiniões são supervalorizadas, entende-se a necessidade de pensar o ensino de Ciências de forma a problematizar o conteúdo mediante perguntas e não por meio de respostas prontas e de conhecimento acabado. Nesse contexto educativo, a problematização e a investigação têm função essencial não somente na formação do espírito científico, mas também na formação de um indivíduo crítico perante a sociedade.

Na medida em que todo conhecimento é fruto de uma dúvida, questionamento ou problema e nunca se encontra pronto e acabado, então, estimular e proporcionar meios para o estudante, mediante a investigação, solucioná-lo, isso implica dotar o educando dos meios necessários à (re)construção do saber. Ensinar a pensar criticamente é ensinar a pensar fora do senso comum e a romper o entrave das opiniões. Ao problematizar determinado conteúdo, o professor inicia a construção do conhecimento científico e assume que, mais importante do que memorizar a informação isolada em si, é ensinar a resolver problemas, pois estes sempre existirão.

Outro obstáculo para a formação do espírito científico, de acordo com Bachelard, é a “[...] experiência primeira, a experiência colocada antes e acima da crítica – crítica esta que é, necessariamente integrante do espírito científico [...]” (p. 29). Essa experiência, ou empirismo, afasta-se do conhecimento científico e verdadeiro, já que não promove a reflexão ou uma construção racional de proposições para explicar determinados fenômenos, apenas seduzindo o espectador. Um exemplo são as experiências que envolvem explosões, comuns nas aulas de Química: “Interroguei muitas pessoas sobre suas recordações escolares. Pelo menos a metade lembrava-se da explosão em aula de química. Quase sempre as causas objetivas estavam esquecidas, mas todos se lembravam da “cara” do professor, do susto do colega tímido

[...]” (p. 49). A respeito disso, Pracontal (2004, p. 25) reforça: “Quando o impacto da mensagem acaba por predominar sobre o seu conteúdo, o real se enfraquece [...]”. Assim, ao divulgar a Ciência, seja nas escolas seja em outros espaços de formação, é importante ter cuidado com sua espetacularização, isto é, explorá-la sem promover o pensamento racional e crítico.

O empirismo é a filosofia que convém ao conhecimento comum. O empirismo encontra aí sua raiz, suas provas, seu desenvolvimento. Ao contrário, o conhecimento científico é solidário com o racionalismo e, quer se queira ou não, o racionalismo está ligado a ciência, o racionalismo reclama fins científicos. Pela atividade científica, o racionalismo conhece uma atividade dialética que prescreve uma extensão constante dos métodos (Bachelard, 1972).

Outro exemplo são os livros didáticos: quando se aborda o conhecimento científico nessas obras, passa-se a ideia de que a Ciência é natural e imóvel, afastando o leitor das primeiras indagações, observações e do próprio contexto histórico-social. Bachelard (1996) estabelece uma comparação entre um livro de ensino científico moderno e um do século XVIII: enquanto no primeiro a Ciência apresenta-se ligada a uma teoria geral, “[...] o livro formula suas próprias perguntas [...]” (p. 31), o segundo está inserido na vida cotidiana, o autor conversa com o leitor. Algo parecido pode ser observado nos filmes de ficção científica que seduzem o espectador e às vezes não passam de imagens contraditórias e infundadas, o que, para o espírito científico, ainda segundo o estudioso, há pouco citado, constituem “[...] verdadeiras regressões infantis [e] podem ser divertidas, mas nunca instrutivas [...], [além do que a] [...] imagem pitoresca provoca a adesão a uma hipótese não verificada [...]” (p. 45), algo observável também nas *Fake News*. A

primeira impressão, quer de uma imagem pitoresca quer de uma notícia falsa, pode desencadear conexões errôneas, difíceis de serem desfeitas. Sobre as experiências primeiras, Bachelard dá seguimento a suas ponderações:

[...] o fato de oferecer uma satisfação imediata à curiosidade, de multiplicar as ocasiões de curiosidade, em vez de benefício pode ser um obstáculo para a cultura científica. Substitui-se o conhecimento pela admiração, as ideias pelas imagens (p. 36).

Essa inclinação pela admiração e pelas imagens tem a ver com a dinâmica de compartilhamento de notícias falsas. Em 2016, um *website* de sátiras compartilhou em sua página no *Facebook*⁸ uma notícia, de autoria própria, intitulada “*Study: 70% of Facebook users only read the headline of science stories before commenting*”. Eis, porém, que ao abrir a notícia o usuário se deparava com um texto em latim, totalmente descontextualizado e que havia sido gerado automaticamente, apresentando palavras randomizadas. Na época, a notícia foi compartilhada por aproximadamente quarenta e seis mil pessoas e, hoje, seis anos depois, mais de cento e noventa mil vezes (Dewey, 2016).

Dados como esse trazem luz a uma reflexão quanto às diferenças entre o tempo científico e o tempo virtual: enquanto a Ciência segue uma rigorosa metodologia antes de publicar seus achados, o que, por sua vez, demanda muito tempo, a *internet*, em especial as redes sociais, não se submetem ao mesmo rigor, e uma notícia compartilhada pode alcançar milhares de pessoas quase instantaneamente. Além disso, como abordado por Britto e Mello (2020), se a notícia falsa trata de algo desconhecido ou, ainda, pouco estudado pela Ciência, como aquelas relacionadas à covid-19, sua desmistificação torna-se ainda mais difícil: “[...] o tempo para produção de uma notícia falsa é

definitivamente menor do que o tempo gasto para provar através do método científico que esta ou aquela hipótese/teoria é falsa [...]” (p. 5). Nessa perspectiva, a escola, particularmente no que concerne ao ensino de Ciências, não pode se limitar a dizer aos estudantes que é importante checar a fonte das notícias recebidas; antes, é necessário problematizar e apontar as consequências que esse tipo de notícia pode acarretar, e questionar: qual é o impacto das *Fake News* na sociedade? E na Ciência? E na saúde pública?

Resultados de uma pesquisa encomendada pelo Senado Federal do Brasil (2019) explicitam que 79% dos brasileiros usam sempre o *WhatsApp*[®] como fonte de informação mais importante, enquanto os jornais impressos representam apenas 8% da fonte primordial de informação desse público. Ressalta-se aqui a importância da divulgação científica nos mais variados ambientes, inclusive o virtual, em linguagem acessível para atingir o maior número de pessoas.

A divulgação dessa natureza pode assumir diversas formas, a saber, vídeos, palestras, exposições, museus, artigos em revistas, entre outras, e, conforme Oliveira (2018), pode se efetivar por meio de uma nova ferramenta, as mídias sociais, que dispensa um veículo emissor, permitindo que sujeitos de diferentes saberes contribuam para a disseminação do conhecimento científico. Neste ponto, cabe a reflexão: como o ensino de Ciências, ao se apropriar de tecnologias digitais, por exemplo, as mídias sociais, pode contribuir para a divulgação científica e o desenvolvimento do espírito científico?

Bachelard (1996) aponta outra dificuldade a ser enfrentada para o desenvolvimento do espírito científico, a saber, a generalização, que filósofos praticam seguindo o raciocínio indutivo, portanto, muitas vezes de forma arbitrária, acerca do que o teórico tece críticas:

Há de fato um perigoso prazer intelectual na generalização apressada e fácil. A psicanálise do conhecimento objetivo deve examinar com

cuidado todas as seduções da facilidade. Só com essa condição pode-se chegar a uma teoria da abstração científica verdadeiramente sadia e dinâmica (p. 69).

Esse tipo de generalização marca o espírito pré-científico: “O pensamento pré-científico não limita seu objeto: mal conclui uma experiência específica, já procura generalizá-la aos mais variados domínios [...]” (Bachelard, 1996, p. 84), de modo que não se pode produzir Ciência partindo de generalidades mal colocadas. Com frequência, intelectuais desonestos se apropriam de argumentos científicos, como no caso do raciocínio indutivo, para elaborar notícias facciosas e, assim, ao se depararem com uma particularidade, apressadamente já buscam generalizá-la. Um exemplo disso se insere no contexto da pandemia da covid-19, em que, dentre as tantas notícias falsas com grande aceitabilidade por parte da população, destacam-se aquelas envolvendo medicamentos que prometem curar a doença, como a hidroxicloroquina. A partir de um fato isolado – indivíduo doente fez uso do remédio e se curou –, generaliza-se o fenômeno – “hidroxicloroquina cura a covid-19” – sem antes investigar o fenômeno e submetê-lo a contradições. Com base em alguns artigos (Piller, 2020; Tang *et al.*, 2020; Geleris *et al.*, 2020; Ferner; Aronson, 2020), nos quais se demonstra não existir correlação entre o uso do medicamento e a cura da doença e o crescente número de pessoas com certo grau de instrução que creem na eficácia do fármaco, indaga-se: como a Ciência é compreendida pela população? Qual é o papel do ensino de Ciências diante de tal panorama?

Ainda no campo das generalizações, Bachelard (1996) propõe outro obstáculo ao conhecimento científico, que é o conhecimento unitário e pragmático, consistindo em elevar fenômenos naturais a uma condição de perfeição e, com isso, em anular qualquer questionamento

ou contradição. Para exemplificar, o autor traz o conceito de “luz” abordado muitas vezes como um fenômeno divino:

A luz anima e alegra toda a Natureza; onde ela falta, não há alegria, nem força, nem vida; só há horror, fraqueza, vácuo. A luz é, portanto, a única de todas as criaturas sensíveis que se assemelha e é conforme à Divindade. Essa necessidade de *eleva*r está ligada a um ideal de *perfeição* concedido aos fenômenos. [...] A ideia de perfeição será suficientemente forte para contradizer intuições costumeiras e para opor resistência a pesquisas úteis (p. 106, grifos do autor).

O conhecimento unitário e pragmático caracteriza o espírito pré-científico, “[...] não é concebível que a experiência se contradiga ou seja compartimentada. O que é verdadeiro para o grande deve ser verdadeiro para o pequeno, e vice-versa. À mínima dualidade, desconfia-se do erro. Essa necessidade de unidade traz uma multidão de falsos problemas [...]” (p. 107). Esse obstáculo pode ser facilmente observado em teorias pseudocientíficas ou em *Fake Science* que trazem soluções fáceis para problemas complexos. Popper (1978 *apud* Pracontal, 2004, p. 430, grifos do autor), ao discorrer sobre seu objeto de pesquisa, afirma:

O que me preocupava na época não era o problema de saber “quando a teoria é verdadeira”, nem mesmo “quando ela é admissível”. A questão que eu me punha era outra. Eu queria distinguir *ciência* de *pseudociência*, sabendo perfeitamente que muitas vezes a ciência está no erro, enquanto a pseudociência pode inesperadamente encontrar a verdade.

Logo, enquanto toda teoria científica é refutável e construída a partir de “erros retificados”, nenhuma experiência é capaz de negar previsões astrológicas, por exemplo as quais “[...] estão ao abrigo de qualquer risco: elas são formuladas em termos bastante vagos para

adaptar-se a todas as interpretações e aos imponderáveis do destino [...]” (Pracontal, 2004, p. 431).

Em uma realidade na qual crenças, opiniões e *Fake News* repercutem mais do que o conhecimento científico, a epistemologia de Bachelard se faz ainda mais necessária e urgente, principalmente no ensino de Ciências, auxiliar no entendimento do caminhar que se desenvolve para a construção de um conceito de Ciência e de um espírito científico capaz de formar sujeitos críticos diante das notícias.

***As Fake News* como estratégia de ensino**

Apesar de notícias falsas sempre existirem na história da humanidade, o termo *Fake News* ganhou notoriedade apenas nos últimos anos. Em 2016, influenciaram diretamente as eleições presidenciais dos Estados Unidos, assim como o plebiscito do Brexit (saída do Reino Unido da União Europeia). Também no Brasil, ganharam força no contexto político, mais precisamente durante as eleições presidenciais de 2018, e tiveram um aplicativo de troca de mensagens privado – o *WhatsApp*[®] – como fator fundamental para sua disseminação. De acordo com a Organização dos Estados Americanos (OEA), a propagação de *Fake News* no Brasil, em 2018, ocorreu em um nível sem precedentes.

Em 2019, teve início o mandato do presidente Jair Messias Bolsonaro, marcado por informações falsas. Em seu primeiro ano de atuação, Bolsonaro proferiu 606 afirmações inverídicas, cujo número mais que dobrou no ano de 2020 (Aos fatos, 2021). Apesar de muito presentes na política, as *Fake News* impactam outras áreas, como a saúde, a Ciência e a educação.

Em 11 de março de 2020, a covid-19 foi caracterizada pela OMS como pandemia, período em que as *Fake News* se tornaram um desafio adicional para a sociedade. Com a rapidez do processamento de publicações, postagens em plataformas digitais, notícias falsas e desinformações sobre a doença proliferaram velozmente, criando um cenário de confusão e medo entre a população. Teorias conspiratórias, curas milagrosas não comprovadas e informações enganosas sobre a transmissão do vírus inundaram redes sociais e aplicativos de mensagens, acarretando consequências graves, tais como, por exemplo, a ignorância de inúmeras pessoas quanto a orientações científicas e medidas preventivas bem como em fontes confiáveis de informações.

Um estudo realizado no mesmo ano sugeria a “imunização” de pessoas contra notícias falsas para diminuir surtos de doenças virais (Brainard; Hunter, 2020). Apesar de o experimento ter utilizado modelos computacionais e não ter sido replicado no mundo real, é possível ter uma ideia da importância de pessoas críticas e “imunizadas” contra *Fake News* em um contexto pandêmico, o que não ocorre de repente. Como as aulas de Ciências geralmente representam os primeiros contatos do indivíduo com o mundo científico, deve-se ampliar a discussão sobre o papel do seu ensino para o desenvolvimento do pensamento crítico no que concerne às *Fake News* na era da pós-verdade. Portanto, os professores que atuam nessa área do saber (química, física, biologia...) devem estar preparados para lidar com pseudociência, *Fake News* e movimentos anticiência em sala de aula. Todavia, apesar da formação inicial desses profissionais, percebe-se na prática sua dificuldade na divulgação da forma como é construído o conhecimento científico (Pérez *et al.*, 2001), fundamental para contrapor as diferenças entre fatos científicos e *Fake News* nesse âmbito docente.

É nesse contexto que se insere a pesquisa aqui descrita, realizada entre os anos de 2020-2022, envolvendo acadêmicos do curso de Licenciatura em Química da UFMT, campus Cuiabá-MT, participantes do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID). O desenvolvimento do estudo norteou-se pelo problema encerrado nesta pergunta: como os participantes do PIBID do subprojeto de Química da UFMT avaliam uma sequência didática que utiliza *Fake News* como estratégia de ensino?

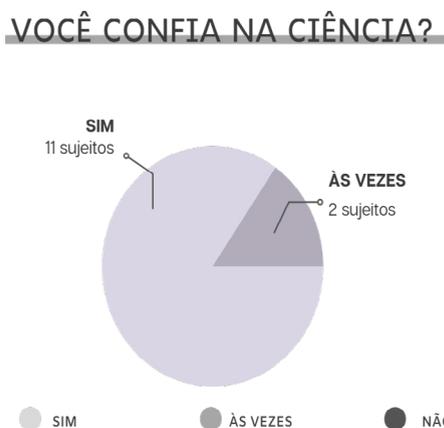
Em face dessa questão, elaborou-se uma sequência didática (SD) na qual o uso de *Fake News* é uma estratégia de ensino nas aulas de Ciências, tendo sido apresentada aos participantes para discutirem seus aspectos positivos e negativos, bem como a viabilidade de sua aplicação em sala de aula.

Para a escolha dos sujeitos, considerou-se o fato de se encontrarem em diferentes estágios de formação profissional e, ao mesmo tempo, comporem um único grupo, abrangendo, desse modo, os três níveis de docência: formação plena (graduandos), formação continuada (professor da educação básica) e formação superior (professor formador da universidade). Aceitaram e assinaram o Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE) dezesseis participantes, sendo dois docentes (D) da educação básica, um do ensino superior e treze estudantes bolsistas (EB).

Relação dos pibidianos com a Ciência e a pós-verdade

Com a intenção de verificar o grau de compreensão dos pibidianos acerca da Ciência como uma instituição confiável, os sujeitos submeteram-se ao seguinte questionamento: “Você confia na Ciência?”. Dentre os treze EB, dois responderam que “às vezes” (Gráfico 1).

Gráfico 1 – Respostas dos EB à pergunta: “Você confia na Ciência?”



Nota: Produção autoral.

Com base na epistemologia de Bachelard acerca da construção de um espírito científico, confiar na Ciência “às vezes” pode significar questionar essa instituição, admitindo que o conhecimento científico é construído ao longo de um processo histórico e descontínuo, contribuindo na superação de um obstáculo epistemológico. Em resumo “[...] um obstáculo epistemológico incrusta-se no conhecimento não questionado [...]” (Bachelard, 2006, p. 166), de modo que adotar uma postura crítica em relação à Ciência não é algo negativo e, inclusive, deve ser estimulado. Contudo, os dados da pesquisa não explicitam essa asserção, e confiar na Ciência “às vezes” pode revelar uma visão relativista dela própria, que passa a ser “[...] só mais uma forma de olhar o mundo, um óculos em que o sujeito pode olhar ou não a depender da situação que ele esteja vivendo [...]” (Messeder Neto; Moradillo, 2020, p. 1339).

Certamente, esse dado demanda uma investigação mais aprofundada, tal como uma comparação entre ingressos e egressos do curso de licenciatura em Química, com o intuito de verificar se a referida confiança é construída ao longo do curso. Porém, os resultados são um alerta para os cursos de licenciatura, sobretudo na área de Ciências, passarem a discutir seu papel na construção do conceito de Ciência e, assim, estimularem a confiança nessa instituição. Não se trata, pois, de uma confiança cega, mas aquela que capacite o indivíduo a questionar e retificar erros quando necessário.

Junges e Espinosa (2020), refletindo sobre o papel do ensino de Ciências diante de questões sociocientíficas muitas vezes vistas como controversas na atualidade, tal como as mudanças climáticas, defendem a importância de uma confiança equilibrada na Ciência, uma vez que uma postura extremamente cética pode ser uma ameaça a essa instituição. Segundo os estudiosos, é importante evidenciar a diferença entre confiar na comunidade científica e confiar em um cientista em particular:

Como está bem documentado, não raro nos deparamos em diversos contextos da esfera pública, especialmente nas mídias formal (jornais especializados) e informal (redes sociais), com alegações de especialistas ou pseudoespecialistas que flagrantemente destoam da posição da ampla maioria da comunidade de especialistas de uma determinada área. Esse é o caso, por exemplo, dos autodeclarados céticos (ou negacionistas) das mudanças climáticas que negam as causas antropogênicas das mudanças climáticas, (...) esse também é o caso de alguns médicos que durante a pandemia do coronavírus têm externado declarações que negam os perigos do coronavírus ou que promovem remédios ainda não completamente testados, posições estas que destoam completamente da comunidade de especialistas e da Organização Mundial de Saúde. (p. 1592).

Sendo assim, os autores propõem que o exercício da dúvida e da crítica esteja associado à confiança.

Apesar de o termo pós-verdade ser constantemente associado à política, isso acaba moldando a opinião pública sobre diferentes aspectos da sociedade, inclusive a educação.

Dentre os três docentes participantes da investigação, dois já haviam escutado falar no termo, que D1 entende como “*Pontos que se discutem com apelos emocionais sem o crivo da Ciência como pano de fundo*”. Nota-se nessa ideia certa familiaridade de D1 com o termo, no entanto, provavelmente devido à complexidade do tema, percebe-se que a explicação não é muito clara, podendo dar margens a mais de uma interpretação. Se para esse sujeito a Ciência é sinônimo de verdade, então ele entende que a pós-verdade “discute pontos” sem base na Ciência – verdade –, mas com base nas emoções. Logo, para a melhor compreensão da fala em questão, recorre-se ao conceito clássico de

verdade e às teorias que buscam explicar sua natureza, ambos descritos no *Dicionário Básico de Filosofia* (Japiassú; Marcondes, 2001, p. 188):

1. Classicamente, a verdade se define como adequação do *intelecto ao *real. Pode-se dizer, portanto, que a verdade é uma propriedade dos *juízos, que podem ser verdadeiros ou falsos, dependendo da correspondência entre o que afirmam ou negam e a realidade de que falam.

2. Há, entretanto, várias definições de verdade e várias teorias que pretendem explicar a natureza da verdade. Segundo a teoria consensual, a verdade não se estabelece a partir da correspondência entre o juízo e o real, mas resulta, antes, do consenso ou do acordo entre os indivíduos de uma determinada comunidade ou cultura quanto ao que consideram aceitável ou justificável em sua maneira de encarar o real. A teoria da verdade como coerência considera a verdade de um juízo ou proposição como resultando de sua coerência com um sistema de crenças ou verdades anteriormente estabelecidas, como preservando assim a ausência de contradição dentro do sistema, sendo, portanto, o critério de verdade interno a um sistema ou teoria determinada. Para a teoria pragmática, a verdade de uma proposição ou de um conjunto de proposições se estabelece a partir de seus resultados, de sua aplicação prática, concreta, de sua verificação pela experiência.

Nessa perspectiva, aceitar a não existência de uma verdade absoluta é um obstáculo a ser superado pelo senso comum. Entender que a Ciência está no erro e não nas certezas é indispensável para não se deixar seduzir por teorias pseudocientíficas, ou *Fake News*, tão comuns à era da pós-verdade. Logo, o próprio conceito de *Fake News* possui suas limitações e não pode ser concebido como uma verdade

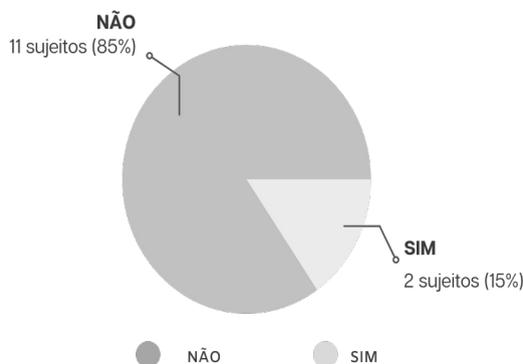
definitiva, razão pela qual o arcabouço teórico aqui eleito para defini-lo também está sujeito ao princípio da refutabilidade.

D3 assim define pós-verdade: “É o conjunto de informações ou fatos que sem fundamentação é disseminado de maneira repetitiva e são consideradas como verdadeiras. Este contexto desvaloriza a verdade aceitando qualquer discurso como correto. Podemos *chama-lá de Fake News*”. Nota-se que o sujeito entende pós-verdade como sendo sinônimo de notícias falsas, e isso não condiz com a definição do termo, que encerra um fenômeno mais complexo. As informações formadoras da opinião pública nesse contexto possuem um apelo emocional, mas não são obrigatoriamente mentiras. Esse fenômeno acaba favorecendo as *Fake News*, pois a verdade passa a ser algo secundário, com as pessoas preferindo acreditar naquilo que reforça suas crenças pessoais e não necessariamente no que é verdade.

Dentre os EB, apenas dois afirmaram já ter ouvido o termo “pós-verdade”, (Gráfico 2), sendo entendido por EB03 “*Que as emoções/reações têm mais relevância que o objetivo*”, enquanto EB11 o relaciona a “*Fatos que influenciam menos a população*”. Esses entendimentos aproximam-se da definição constante do *Oxford Dictionary* (2016, tradução nossa): “[...] circunstâncias em que os fatos objetivos têm menos influência sobre a opinião pública do que apelos à emoção e a crenças pessoais [...]”. Ainda assim, as respostas parecem não estar “completas”, como se o entendimento dos estudantes sobre o fenômeno da pós-verdade fosse parcial ou superficial.

Gráfico 2 – Pós-verdade: familiaridade dos EB com o termo

VOCÊ JÁ OUVIU FALAR EM PÓS-VERDADE?



Nota: produção autoral.

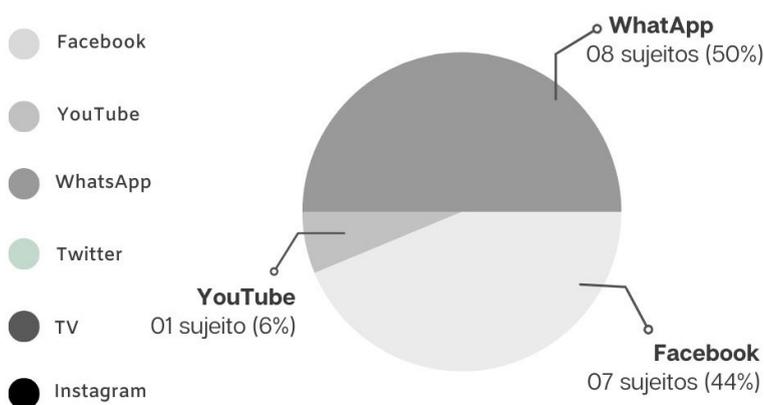
É importante ressaltar que dos treze EB que responderam ao questionário, onze afirmaram nunca terem ouvido falar em pós-verdade. Entre docentes e estudantes que já ouviram falar sobre o tema, nenhum soube explicar de forma clara o significado do termo, desse modo explicitando a complexidade e a necessidade de discutir o assunto para salientar suas implicações nas diferentes esferas sociais, inclusive na educacional. Quando questões como aquecimento global, eficácia de vacinas, formato do planeta Terra são relativizadas por parte da sociedade, isso passa a impactar a educação, do que decorrem, entre outras, estas questões: quais saberes docentes são necessários para superar o relativismo? Existem duas verdades sobre o aquecimento global ou a eficácia de vacinas? Como isso deve ser trabalhado em sala de aula? Certamente, buscar a compreensão do que é a pós-verdade e sua ligação com as *Fake News* é o primeiro passo para discutir e responder a essas indagações.

Relação dos pibidianos com as Fake News

Todos os sujeitos envolvidos na pesquisa relataram já terem recebido alguma *Fake News*, tendo a maioria deles afirmado estar mais exposta a esse tipo de notícia, em primeiro lugar, no *WhatsApp*® e, em segundo, no *Facebook*® (Gráfico 9). Essas constatações vão ao encontro aos achados de um estudo recente no qual foram analisadas *Fake News* que circularam nas redes sociais durante a pandemia de covid-19 e foram notificadas pelos usuários do aplicativo *Eu Fiscalizo*, evidenciando que 73,7% das notícias falsas circularam naquela primeira plataforma e 15,8%, na última (Galhardi *et al.*, 2020). Esses dados tornam-se ainda mais preocupantes quando cruzados com os de uma pesquisa desenvolvida pela Avaaz (UOL, 2020), de acordo com os quais “[...] sete em cada dez internautas brasileiros, cerca de 100 milhões de pessoas, acreditam em ao menos uma notícia falsa a respeito da pandemia de coronavírus”, o que, por sua vez, impacta nas medidas tomadas para prevenção e contenção do vírus.

Gráfico 3 – Principais plataformas de exposição a *Fake News*

PLATAFORMA QUE MAIS VÊ/RECEBE FAKE NEWS

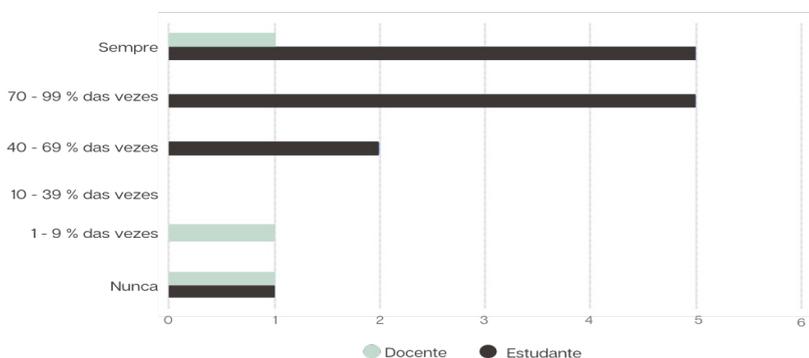


Nota: produção autoral

Dessa forma, checar a procedência da informação recebida é crucial para quebrar essa corrente de desinformação. Todos os docentes afirmaram que compartilhar *Fake News* é algo muito grave, contudo, dois deles declararam que nunca ou quase nunca checam a procedência de uma notícia antes de compartilhá-la. Ao serem questionados se já haviam acreditado em alguma informação dessa natureza, D1 e D3 responderam que sim e que já haviam repassado esse tipo de notícia sem saber que se tratava de um conteúdo falso. Segundo D1, ele assim procedeu ao perceber o ocorrido: *“Eu deletei a mensagem, mas não me retratei no primeiro momento que se tratava de uma Fake News”*. Já D3 se posicionou desta forma: *“Foram algumas vezes, no início do fluxo crescente de Fake News. Sempre me retratei. Hoje repasso apenas informações que sei a origem ou as que sejam da minha autoria”*.

Em relação aos EB, EB07 relatou que nunca checa a procedência da informação antes de compartilhá-la. A seguir, reúnem-se as respostas de todos os sujeitos – docentes e estudantes bolsistas – à pergunta “Com que frequência você checa a procedência das notícias antes de compartilhá-la?” (Gráfico 4). Ressalta-se que as opções de respostas variavam de uma escala de zero a seis, sendo zero correspondente a “nunca” e seis, a “sempre”.

Gráfico 4 – Frequência de verificação da procedência das notícias antes do compartilhamento



Nota: produção autoral.

Quando questionados a respeito das (possíveis) consequências da disseminação de *Fake News* na sociedade, D1 respondeu que seria “Levar a desinformação e perpetuar a intolerância, a ignorância entre outros”. Para D2, “[...] manipular um grupo de pessoas com inverdades, disseminar discórdia entre elas, dificultar compartilhamento de notícias verídicas etc.”, perspectiva com a qual EB11 corrobora ao mencionar o impacto das *Fake News* na verdade:

Com o espalhamento de *Fake News*, dificulta muito o trabalho daqueles que mostram a verdade, pois a sociedade acreditando nas falsas notícias de primeira, além de poder causar algo grave nelas e em outros, quando leem ou veem a notícia verdadeira, acabam não acreditando.

As palavras “desinformação”, “pânico”, “regressão da sociedade” e “indução ao erro” também apareceram nas falas dos estudantes, enquanto apenas um deles, a saber, EB10 fez referência à política: “A *Fake News* interfere na ação, na tomada de decisão e até mesmo no posicionamento político das pessoas”.

Seis EB revelaram já terem acreditado em *Fake News*, e cinco falaram já terem repassado notícias falsas adiante, mas se retrataram. Sobre isso, EB04 afirmou: “Desmenti a notícia e mostrei a verdadeira”. Por sua vez, EB06 pontuou: “Recorri à pessoa que enviei, e falei que era uma informação falsa, e não era pra compartilhar”. E EB08 externou: “Compartilhei pensando que aquilo era a verdade e gostaria que outras pessoas tomassem conhecimento”. Esses relatos guardam nuances de *Fake News*, sendo algumas exageradamente falsas, ao contrário de outras, que são meias-verdades, tornando mais sua identificação até mesmo por uma pessoa letrada, instruída nos mais diversos graus de escolaridade. Logo, o exercício de analisar o discurso presente nesse tipo de notícia deve ser constante.

Como dito anteriormente, uma das etapas da SD proposta é exatamente classificar os diferentes tipos de *Fake News* (sátira ou paródia, contexto falso, conteúdo manipulado, conteúdo fabricado, dentre outros), a fim de deixar o indivíduo mais alerta às sutilezas que as constituem, inclusive em relação às notícias falsas que podem estar contextualizadas com informações verdadeiras.

Todos os docentes concordaram que as *Fake News* devem ser trabalhadas em sala de aula e dois deles afirmaram já as terem abordado nesse contexto. Quando questionado se já havia trabalhado a temática das *Fake News* no ensino superior, D1 assim se posicionou: “[...] *nunca trabalhei, as Fake News sempre ocorreram, só que nunca foi um tema tão em evidência [...] no passado o máximo que eu fazia próximo das Fake News, era identificar os possíveis erros conceituais que tinham em livros didáticos*”. Já D3, ao ser indagado se já o fizera, em algum momento, nas aulas de Química na educação básica, respondeu: “*Nós tivemos uma oficina em janeiro, né, sobre as Fake News, aí a gente acabou escolhendo outros temas para trabalhar, escolhemos, assim, não, né? A SEDUC falou tipo: ‘Ciências da Natureza vai trabalhar isso’. Então tivemos que ir para o resíduo sólido*”. Reitera-se que, apesar de essas notícias sempre terem existido, as mídias digitais e sociais intensificaram e facilitaram sua disseminação. Além disso, a pandemia de covid-19 deixou a sociedade em geral mais suscetível às *Fake News* ao envolver a Ciência, e as *Fake Science* foram reveladoras de que o tema precisa ser explorado na formação inicial e continuada de professores de Ciências e não somente em disciplinas da área de linguagens, como sugerido na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), como destacam Cunha e Chang (2021, p. 151):

Neste contexto está a função do professor de Ciências no processo de interpretar a mídia e suas mensagens. Função esta nem sempre considerada como atribuição do professor de Ciências, mas presente em outra área, isto é, na Língua

Portuguesa. Assim há que se considerar a tarefa de levar para a sala de aula a discussão sobre notícias falsas sobre a Ciência como parte da atribuição do professor de Ciências, considerando os amplos aspectos da informação, que incluem não apenas o conteúdo da informação (verdadeiro ou não), mas uma discussão mais ampla da mídia, de percepções equivocadas da ciência e negacionismo da ciência, da historiografia da ciência, do efeito da Pós-verdade e outros pontos e assuntos de interface entre a mídia e a educação.

D2 chama atenção para o fato de que, mesmo não tendo focalizado *Fake News* diretamente em sua matéria, atentou a falas de estudantes: “*Eu trabalhar o assunto, esse ano não trabalhei, mas já ouvi comentários em sala, por exemplo, surge um assunto e alguém fala ‘ah é Fake’. E aí a gente tem que estar esclarecendo, não pode acreditar em tudo que aparece*”. Esse ponto de vista reforça que as *Fake News* estão em toda parte, inclusive no ambiente escolar. Apesar disso, nota-se que muitos professores limitam-se a dizer aos estudantes que “não devem acreditar em tudo”, não desenvolvendo, portanto, um trabalho efetivo em sala de aula.

Para EB05, apesar de a temática *Fake News* nunca ter sido trabalhada ou sugerida pelo grupo do PIBID, o assunto acaba aparecendo superficialmente durante as aulas:

Eu já vi, porque os alunos têm umas fotos que são bem engraçadas. Por exemplo, uma aluna que tinha uma foto do *Harry Styles*, do *One Direction*, todo feliz tirando uma selfie com o Bolsonaro atrás doente no hospital, aí a professora perguntou “o que é isso?”, ela não tinha entendido, aí a menina explicou que era só uma imagem, então a professora entendeu. No caso isso é *Fake News* né, essa foto, eu presenciei assim, por cima.

Flagra-se nesse relato a importância de momentos como o descrito tornarem-se oportunidades de discussão e aprendizado. Evidenciar que até *memes* podem ter o potencial de enganar e gerar consequências negativas é parte da educação midiática e do letramento digital, indispensáveis em dias atuais. Aos estudantes se deve ensinar que engajamento nas redes sociais é poder e que, logo, curtir, comentar, compartilhar repercute nem sempre de maneira positiva. Sendo assim, questionar se a informação é verdadeira ou se determinado *post*, montagem, *meme* ofende alguém, é crucial para lidar com informações de caráter duvidoso em redes sociais, superando, assim, o impulso de curtir ou comentar postagens que não mereçam engajamento. Ao ressaltarem o potencial de se usar *memes* como objetos de aprendizagem, Oliveira *et al.* (2019, p. 7) afirmam:

[...] os memes apresentam em si oportunidades de novos letramentos dos indivíduos. Pois a inserção em novos debates, participação e engajamento em diferentes tipos de discursos públicos vão muito além do saber ler e escrever e do compartilhamento de conteúdo satírico na rede, que se configuram como forte artefato educativo pela leitura da representação de sua carga ideológica, discursiva e intertextual.

Apesar da potencialidade dos *memes* para serem trabalhados em sala de aula, é comum serem utilizados pela disciplina de língua portuguesa e negligenciados pelas demais. Além disso, muitas vezes, o docente está tão preocupado em ensinar todo o conteúdo, que algumas temáticas acabam sendo deixadas de lado, como é possível notar na fala de EB04 ao discorrer sobre a primeira professora que acompanhou no PIBID:

Ela era uma professora muito boa, uma excelente profissional, mas era uma professora que não fugia do tema. Então, vamos supor que o tema

era a mistura da água com óleo, falei um tema aleatório, ela falava da mistura da água com óleo, nada a mais, nenhuma palavra fora do *script* dela, então ela não tinha essa abertura com os alunos.

Quando questionados se algum professor na graduação já havia abordado a temática *Fake News* em sala de aula, dos treze EB, apenas um respondeu ter participado de uma aula mais dedicada ao assunto, em oposição a oito, segundo os quais isso jamais acontecera. Ainda, quatro outros disseram que o tópico fora explorado em sala, mas brevemente.

Em face de ser essa uma temática recente e de poucos profissionais da área de educação terem-na discutido em sua formação, os resultados até aqui expressos tornam-se compreensíveis. Por outro lado, tais dados são reveladores da importância de um material voltado para os docentes, atuais e futuros, o qual seja adaptável ao contexto e ao conteúdo a ser desenvolvido em sala de aula, tendo como pano de fundo as *Fake News* e a pseudociência.

A construção da sequência didática

A sequência didática foi construída com base na metodologia da aula operatória, proposta por Ronca e Terzi (1995), cujo foco é o desenvolvimento do pensamento crítico reflexivo, o que, segundo os autores, pode ser chamado de operação:

Estaria indagando o leitor inquieto o que realmente vem a ser este pensar sobre o qual não cansamos de escrever. Não é aquele de quem está de férias e diz a si próprio: *não sei o que pensar, se vou ao cinema ou ao teatro!* Outrossim, este pensar qualifica-se como sistematizado, intencional, atencioso, organizado, indo na direção e concretizando-se no que chamamos OPERAÇÃO! É um pensar com endereço (p. 54, grifo dos autores).

A aula operatória pode ser dividida em quatro momentos: observação, problematização, sistematização e generalização.

A primeira etapa constitui um instrumento de sondagem, quando o professor busca por meio de um processo dialético identificar os conhecimentos empíricos construídos pelos estudantes a respeito de determinado assunto, no intuito de romper com possíveis obstáculos epistemológicos frequentes ao senso comum. Na acepção de Bachelard (2006, p. 168), ao contrário do que professores de Ciências possam imaginar, a construção do espírito científico não se dá na repetição de uma aula ou de um experimento que tenha dado certo, pois “Não refletiram no fato de que o adolescente chega à aula de física com conhecimentos empíricos já constituídos: trata-se então, não de adquirir uma cultura experimental, mas sim de mudar de cultura experimental, eliminar os obstáculos já acumulados pela vida cotidiana [...]”.

De acordo com Ronca e Terzi, relativamente ao conteúdo científico com a visão operatória, o professor busca a formação global dos estudantes:

A Formação Global estará sendo efetivada à medida que pudermos apresentar cada conteúdo ou conceito científico sempre a partir desde caminho dialético, a saber: o estudo de sua *formação histórica* até a *crítica* e suas repercussões na existência do Homem, em nosso cotidiano. É exatamente nesse movimento operatório que surge o que mais os alunos reclamam de nós: *um significado a cada conteúdo que se estuda* (1995, p. 74, grifos nossos).

No caso da sequência didática, a proposta para o momento da observação é realizar uma sucessão de perguntas por meio de uma plataforma digital interativa, o *Mentimeter*, para averiguar o que os estudantes entendem sobre pós-verdade, como se relacionam com as notícias, se checam sua procedência, se recebem *Fake News* e com qual

frequência isso ocorre, bem como para conhecer o que eles entendem por Ciência e se acreditam nessa instituição. Tais indagações podem auxiliar o professor a introduzir e iniciar a discussão sobre o tema eleito, porém é fundamental que durante essa etapa os educandos se sintam à vontade para responder o que quiserem. O professor deve enfatizar que nesse momento não existe “resposta errada”.

A segunda etapa da aula operatória constitui a problematização, por meio da qual se instala um conflito cognitivo nos estudantes, que precisam buscar soluções para determinados problemas:

O conflito cognitivo ou o problema são intrigantes e excitantes e neles podem concretizar-se as mais belas funções do professor, entre outras, as de incomodar, desaprumar, questionar, desarrumar, **romper**, desalinhar instigar para o pensar, exercitar fortemente a curiosidade. Assim pensado, todo ato de educar passa a ser entendido também como um ato de “deseducar” (Ronca; Terzi, 1995, p. 92, grifo nosso).

A problematização, portanto, fomenta a formação do espírito científico, que, segundo Bachelard (2006, p. 170), “[...] tem de se formar deformando-se [...]”, rompendo com a experiência inicial, “a experiência situada antes e acima da crítica”. A respeito dessa etapa, Ronca e Terzi refletem (1995, p. 92):

Conflito é, pois, movimento que estimula, anima e incita. Angustia e angustia, faz emergir o inconformismo e a inquietude, características tão íntimas de um cientista! Desestabilizando, cria-se a discussão que é, digamos, a ante-sala do pensar reflexivo, a essência da própria aula operatória!

Na SD elaborada, os estudantes são divididos em pequenos grupos, cada qual recebendo uma *Fake News* relacionada à covid-19 para ser desmistificada com estas ações:

- identificar nas notícias possíveis elementos falsos;
- buscar saber se esses elementos são realmente falsos e se existem outros erros na notícia;
- pesquisar em fontes confiáveis (artigos, livros etc.) elementos que comprovem que a notícia recebida é falsa;
- escrever um relatório apresentando a notícia recebida; as primeiras impressões do grupo em relação à notícia (possíveis elementos falsos); resultados das pesquisas (se os elementos são realmente falsos, se existem outros elementos falsos na notícia, desmistificando a notícia); as impressões do grupo sobre a atividade (como foi desmistificar essa notícia?);
- preparar uma breve apresentação para a turma com os resultados.

A terceira etapa da aula operatória, a sistematização, volta-se à organização dos conhecimentos em processo de aprendizagem e à verificação de possíveis dúvidas dos estudantes. Na SD construída, utiliza-se essa fase para esses sujeitos poderem classificar os mais variados tipos de *Fake News*: sátira, falsa conexão, contexto falso, conteúdo manipulado, conteúdo fabricado, entre outros. O objetivo, então, é eles passarem a reconhecer as diferentes nuances presentes nas notícias falsas, o que torna algumas delas mais difíceis de serem desmistificadas do que outras, como o caso das *Fake News* que misturam conteúdo verdadeiro com informações inseridas em contexto falso.

A última etapa da aula operatória, a generalização, converge-se para habilitar o estudante, a partir do que foi aprendido, a empregar o conhecimento além da sala de aula, aplicando-o em seu contexto social. Desse modo, a SD propõe que os alunos elaborem um infográfico

ou um *Post* para publicação nas redes sociais, alertando as pessoas a respeito das *Fake News* e orientando como elas podem proceder para evitar acreditar/compartilhar esse tipo de notícia.

Logo, espera-se que os estudantes participem ativamente de todas as etapas da SD, investigando, pensando e estabelecendo relações com seu dia a dia:

O que deve ser colocado em debate com os alunos é a sua participação, na escola, em busca do bem comum. Porém, a participação é metade do trabalho na formação para a cidadania pois, sem a consciência crítica, vira mero paternalismo. [...] O operatório, a reflexão dialética, contínua e persistente, é que vai garantir o adjetivo político a qualquer ação de cidadania. Além dessa consciência crítica, temos que igualmente, desenvolver o sentido da compreensão, não só de conteúdos acadêmicos em si, como de uma compreensão mais ampla, mais existencial. A compreensão é um ato essencialmente cognitivo, que ao lado da consciência, leva-nos à busca de revolucionar o Mundo (Ronca; Terzi, 1995, p. 140).

Entende-se que a SD apresentada, foi construída apoiada na metodologia da aula operatória tendo em vista o desenvolvimento de uma consciência crítica no que concerne às *Fake News*, estimulando a compreensão para além da memorização de conteúdos acadêmicos e a formação do espírito científico.

A sequência didática

Sondagem (parte 1)

Por meio do recurso digital *mentimeter*, aplica-se um questionário interativo com a turma, o qual consta destas possibilidades de perguntas:

1. Você já ouviu falar de pós-verdade? (Sim / Não). Se sim, o que você entende por pós-verdade?
2. Quando você escuta/lê a palavra “verdade”, de quais outras palavras/situações você se lembra? (nuvem de palavras – três respostas abertas por aluno)
3. Você já recebeu alguma *Fake News*? (Sim / Não)
4. Você já acreditou em alguma *Fake News*? (Sim / Não)
5. Você já repassou alguma notícia e posteriormente descobriu que se tratava de uma *Fake News*? (Sim / Não). Se sim, o que você fez em relação a isto?
6. Em qual destas plataformas você recebe/vê mais *Fake News*? (múltipla escolha: *Twitter* – *WhatsApp* – *Facebook* – *Instagram* – *YouTube* – Televisão)
7. Quando você escuta/lê a palavra *Fake News*, de quais outras palavras/situações você se lembra? (nuvem de palavras – três respostas abertas por aluno)
8. Na sua opinião, quais são as (possíveis) consequências da disseminação de *Fake News* na sociedade?

9. Com que frequência você checa a procedência das notícias que você recebe? (sempre / entre 60-80% das vezes / entre 40-59% das vezes / entre 10-39% das vezes / entre 1-9% das vezes/ nunca).
10. Com que frequência você checa a procedência das notícias antes de compartilhá-la? (sempre / entre 60-80% das vezes / entre 40-59% das vezes / entre 10-39% das vezes / entre 1-9% das vezes/ nunca).
11. Você confia na Ciência? (sim / não / às vezes). Por quê?
12. Quando você escuta/lê a palavra “Ciência”, de quais outras palavras/situações você se lembra? (nuvem de palavras – três respostas abertas por aluno).

A seguir (Figuras 7 e 8), exibe-se a plataforma *Mentimeter* como um recurso para realizar perguntas de forma interativa, cujas respostas, tão logo os estudantes se conectam à apresentação, aparecem em tempo real na tela de apresentação:

Figura 7 – Nuvem de palavras: resultado do questionário interativo

**Quando você escuta/lê a palavra “Fake News”
quais outras palavras/situações você se
lembra?**

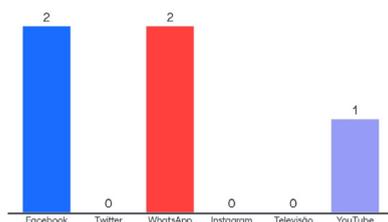


Nota: produção autoral.

Figura 8 – Resultado do questionário interativo

Mentimeter

6. Em qual dessas plataformas você recebe/vê mais “Fake News”?



Nota: produção autoral.

Problematização (parte 2)

Os estudantes são divididos em pequenos grupos, a cada um dos quais é entregue uma *Fake News* relacionada à covid-19 para:

- identificar nas notícias possíveis elementos falsos;
- buscar se esses elementos são realmente falsos e se existem outros erros na notícia;
- pesquisar em fontes confiáveis (artigos, livros, etc.) elementos que comprovem que a notícia recebida é falsa. Não serão aceitos como justificativa *apenas sites de fact-checking*, é necessário explicar porque é falso, o que a Ciência tem a dizer sobre determinado assunto;
- escrever um relatório apresentando a notícia recebida; as primeiras impressões do grupo em relação a notícia (possíveis elementos falsos); resultados das pesquisas (se os elementos são realmente falsos, se existem outros elementos falsos na

notícia, desmistificando a notícia); as impressões do grupo sobre a atividade (como foi desmistificar essa notícia?);

- preparar uma breve apresentação para a turma com os resultados.

Sistematização (parte 3)

Em grupos, após receberem algumas notícias falsas relacionadas à covid-19 (todos os grupos receberão as mesmas notícias), os estudantes devem classificá-las de acordo com a proposição de Wardle (2017), já apresentada:

Figura 9 – Os sete tipos de notícias falsas



Fonte: Wardle (2017, adaptado pelas autoras).

Então, os estudantes compartilham a classificação feita pelo grupo e o professor(a) propõe estas questões: todos os grupos classificaram da mesma forma? Qual(is) notícia(s) você considera a(s) pior(es) e por quê?

Generalização (parte 4)

A atividade aqui é assistir a propaganda realizada pela Justiça Eleitoral, na qual o pesquisador e doutor Átila Iamarino cita algumas formas de lidar com as notícias e evitar o compartilhamento de notícias falsas.

Figura 10: Trecho do vídeo *Se for fake news, não transmita*



Fonte: Brasil, Justiça Eleitoral (2020).

O vídeo está disponível no *link* a seguir ou pode ser acessado pelo *QR code* mais adiante (Figura 11): https://www.youtube.com/watch?v=-JMPKf5hQQK8&ab_channel=justicaeleitoral.

Após a execução do vídeo, os estudantes são indagados: você acha que as dicas dadas pelo Átila realmente funcionam? Por quê?

Em grupos, os participantes devem montar um infográfico ou elaborar um *post* para divulgação no *Instagram*, alertando as pessoas a respeito das *Fake News* e orientando-as quanto aos procedimentos para evitar a acreditar/compartilhar esse tipo de notícia.

Figura 11 – *QR code* de propaganda *Fake News*



Fonte: Brasil, Justiça eleitoral (2020).

Análise da sequência didática

Uma sequência didática pode ser caracterizada como um conjunto de práticas e atividades pedagógicas ligadas entre si, usadas para trabalhar uma temática. Zabala (1998, p. 18) define SD, ou unidade didática como “[...] conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelo professor como pelos alunos”.

Antes de apresentar o material aos docentes, estes são questionados se costumam trabalhar com SD e como habitualmente planejam as aulas, seja na educação básica seja no ensino superior:

[...] a gente segue um ementário que já está posto dentro do currículo de formação, só que para além disso a gente complementa com conteúdo extras, literaturas atuais. Eu tenho trabalhado nos últimos tempos, apresentando algumas propostas de sequências didáticas para os estudantes. Inclusive um orientando meu que finalizou o mestrado

profissional, propõe um guia didático para o ensino de soluções. E nesse guia didático, tem toda uma sequência didática de como trabalhar o conceito de soluções na educação básica, no ensino médio. Então, eu apresento as sequências didáticas para os alunos verem e para eles, até no planejamento deles, na hora que for trabalhar determinado conteúdo, poderem diferenciar o processo de ensino (D1).

Então, geralmente eu faço o planejamento mensal. A gente faz apostila, ao passo que fazemos a apostila, nós já fazemos o plano, o plano de ensino ou planejamento mensal. O plano mensal é dividido por semanas. [...] a apostila é um problema, você tem quatro páginas para trabalhar o conteúdo de química de um mês, então a gente tem que montar o roteiro das aulas em cima das páginas da apostila. Daí a gente acrescenta atividade extra, *links* de vídeo, uma avaliação (D2).

Agora esse ano eu não sei mais nada. Foi uma quebra de paradigmas imensa, porque antes a gente tinha o livro, tinha a apostila, tinha toda uma sequência que já estava tranquilo. Faz tempo que a gente dá aula, então estava até tranquila essa sequência. Mas agora não, você pega simplesmente textos, nestes textos tem vários conceitos e você tem que puxar os conceitos e ir trabalhando. Não está muito uma sequência, a gente tenta manter uma sequência didática, mas é difícil (D3).

A pandemia de covid-19 impôs diversos desafios ao ser humano. No que diz respeito à educação, provocou a suspensão das aulas presenciais em todo país. As falas de D2 e D3 evidenciam algumas dificuldades que permearam a profissão docente durante esse período e revelam a necessidade de preparar os estudantes para lidar com

problemas, buscando soluções criativas para as adversidades impostas a eles. Assim, os professores precisam trabalhar a partir de uma pedagogia científica fundamentada em uma epistemologia dialógica e crítica. É indispensável discutir a construção histórica de teorias científicas já consolidadas e os processos de suas descobertas, de modo a fomentar o interesse por outras, novas, e promover o desenvolvimento do espírito científico.

Acerca disso:

[...] os professores substituem as descobertas por aulas. Contra essa indolência intelectual que nos retira aos poucos o senso da novidade espiritual, o ensino das descobertas ao longo da história científica pode ser de grande ajuda. Para ensinar o aluno a inventar, é bom mostrar-lhe que ele pode descobrir (Bachelard, 1996, p. 303).

No entanto, diante desse cenário, é imperativo refletir a viabilidade de uma pedagogia científica, dialógica e crítica, visto que, durante o período de aulas remotas, algumas escolas adotaram o método de apostilas, desenvolvidas pelo professor de cada disciplina e distribuídas mensalmente aos estudantes, pois muitos não possuíam acesso à *internet*. Em tais circunstâncias, segundo D2 e D3, foi difícil desenvolver uma sequência didática.

Os desafios impostos à época também foram sentidos pelos EB do PIBID, que acompanharam os docentes do programa, no qual a maioria dos bolsistas ingressaram em meados de 2020, quando as aulas aconteciam *online*:

Desde o primeiro momento que a gente, essa remessa posso dizer assim, do PIBID começou, já foi no início da pandemia então a gente não chegou a atuar diretamente indo lá na escola, desde o início a gente tá trabalhando com atividades remotas. Então a gente desenvolve atividades de forma remota, colaborando com ideias para

melhorar o desenvolvimento, tentar chamar mais a atenção dos alunos (EB06).

Particularmente, EB06 apontou algumas dificuldades que presenciou em face do ensino remoto e que provavelmente não aconteceriam no presencial:

Porque assim, uma vez que no presencial já é mais complicado, vamos dizer assim, para os alunos de escola pública, de ter esse desenvolvimento e querer estudar, com o ensino de forma remota é mais complicado ainda. Então a gente já presenciou, por exemplo, a professora chamando atenção de aluno tomando banho no meio da aula, comendo, coisas que no ensino presencial isso não aconteceria e de forma remota tem essa liberdade, entre aspas.

Salienta-se a importância de compreender o contexto vivenciado pelos sujeitos nas escolas durante esse período tão peculiar. Evidenciar as dificuldades e os acertos aí inscritos permite a elaboração de estratégias mais eficientes no futuro. Das três escolas nas quais o PIBID de Química da UFMT atua no município de Cuiabá, apenas duas tiveram aulas por videoconferência naquela fase; a outra teve aulas por um aplicativo de mensagens – *WhatsApp** – e por apostilas confeccionadas pelos professores e impressas pela própria escola, como é possível perceber nas respectivas falas de D2 e D3:

[...] a nossa escola aqui, por a comunidade ser uma comunidade bem periférica, digamos assim, o pessoal usa mais o *WhatsApp*, nem a plataforma da SEDUC eles usam, então é muito difícil a participação. O jeito que a gente tem acesso a eles é através do *WhatsApp*.

É o seguinte, as aulas estão ocorrendo pelo *Google Meet* e pelo *WhatsApp*. Mas poucos alunos estão entrando. Têm turmas ótimas, eu tenho duas

turmas que são muito boas, eles realmente participam, mas mesmo assim, em torno de uns 10 de 35. Os outros estão na apostila, então eles têm que retirar apostila na escola, e se tiverem dúvidas nos procurar e devolver as apostilas. Só que nem sempre as apostilas são preenchidas, a maior parte das vezes elas não são nem devolvidas.

A pouca participação dos estudantes tanto nos momentos síncronos (*WhatsApp*® ou *Google Meet*®), quanto nos assíncronos (apostilas) preocupa docentes:

O ensino remoto já há algum tempo tem se expandido no nível superior de educação, contudo, é substancialmente diferente do ensino na educação básica. Manter o engajamento dos estudantes em aulas presenciais já era um desafio, no ensino à distância esse desafio é potencializado pelas alterações emocionais causadas pelo isolamento social e pelo aumento de elementos de distração ao alcance do aluno (Cardoso; Ferreira; Barbosa, 2020, p. 42).

Embora a vacina contra o vírus SARS-CoV-2 tenha possibilitado um retorno mais seguro às aulas presenciais em 2022, a manutenção desse cenário ainda é uma incerteza. Além disso, a aceleração da destruição de biomas brasileiros contribui para a emergência de novos vírus e, conseqüentemente, para o desenvolvimento de novas epidemias/pandemias:

Com a redução, fragmentação e perda de habitats nós estamos constantemente ampliando o contato do homem com novos vírus. [...] Países megadiversos como o Brasil, com altos graus de vulnerabilidade social e degradação ambiental, possuem grande probabilidade de que novos patógenos que vivem em espécies silvestres pulem para os hospedeiros humanos (Joly; Queiroz, 2020, p. 72).

Por isso, é prudente cogitar o retorno às aulas remotas, antevendo-se, desse modo, possíveis desafios a serem enfrentados. No entendimento de Cardoso *et al.* (2020, p. 44), “[...] o período atual enfrentado pela educação revela a urgente necessidade de um planejamento emergencial que contemple situações excepcionais e que considere o acesso à educação nessas situações um direito que precisa ser garantido de forma igualitária”. Além da garantia ao acesso a esse modelo de educação, deve-se pensar em como promover uma pedagogia científica dialógica em um cenário remoto com baixa participação dos estudantes.

Apesar dos desafios mencionados, EB10 destaca alguns aspectos positivos vivenciados ao longo do período em foco:

Olha eu estou gostando, por mais que seja *online*, eu estou gostando. Estou aprendendo bastante, os alunos parecem estar gostando, estão participando mais esse ano, ano passado não vinha uma alma viva, porque começamos em setembro, outubro, esse ano está sendo totalmente diferente.

Quando questionados se costumam trabalhar com sequências didáticas nas atividades desenvolvidas pelo PIBID, muitos estudantes disseram não ter familiaridade com o termo SD, cujo conceito lhes foi apresentado, EB01 afirma: “*Não, bom a professora deve ter trabalhado, mas a gente não*”. Os estudantes esclareceram que nunca trabalharam com SD por não estarem autorizados a ministrar aulas:

Diferente da residência pedagógica a gente não tem essa liberdade para ministrar aula, então, o papel do PIBID é que o aluno possa participar das aulas, aprender, pegar a dinâmica de sala de aula através do ensino do professor, a gente não pode por exemplo, assumir uma aula, então a gente ajuda a professora a desenvolver atividades, apostila, ideias didáticas, lúdicas, entendeu? (EB06).

A gente tinha que ficar assistindo a professora dar aula na verdade, aprender como se dar uma aula. Porque a gente ia muito cru. No 4º semestre, o que a gente sabe de dar aula? Nada. Então, a gente observando o professor que já dá aula há muitos anos, aprendemos formas de lidar com os alunos etc. Então o PIBID é basicamente para a gente aprender a dar aula, é isso (EB04).

Depende, às vezes, ela pede opiniões no grupo, ela pede e a gente dá. Por exemplo, esses dias ela pediu para eu procurar uma aula de química orgânica, como identificar as moléculas, essas coisas, eu procurei, mandei para ela, ela mandou para os alunos. Ela inclui bastante a gente (EB10).

A atuação do PIBID nas escolas é esclarecida com detalhes por D1:

Até o edital 2017 o PIBID ele atendia os alunos preferencialmente do quarto ao oitavo semestre então participavam os alunos que passaram a primeira fase do curso de licenciatura e a partir do 4º semestre a gente admitia esses estudantes no PIBID. Com o programa residência pedagógica, [...] a residência ficou para os alunos do 5º semestre ou 4º semestre em diante, a partir dos estágios supervisionados. E como não havia nenhum programa que atendia os alunos ingressantes do 1º ao 4º semestre, o PIBID contemplou essa turma agora. Então, agora, o PIBID contempla alunos do 1º ao 4º semestre. Você vai perceber que são muitas vezes alunos que ainda estão no início do curso, estão imaturos ainda, tanto na questão do conhecimento científico, do conhecimento químico, quanto do conhecimento pedagógico, os saberes necessários para atuação docente. Eles estão agora no início do processo de formação e eles ficam observando as aulas, vendo como que o professor faz um planejamento de ensino, faz um plano de ensino, eles auxiliam na correção

de exercícios e eles auxiliam na monitoria. O PIBID não pode de forma alguma regenciar em sala de aula como os alunos da residência pedagógica regenciam. Então a diferença é essa, eles vivenciam, experienciam todo o universo escolar, só que eles não podem regenciar, só a partir do programa da residência pedagógica.

Uma vez entendido que os estudantes não estavam autorizados a assumir a regência das aulas e, portanto, não haviam trabalhado com SD, levantou-se o questionamento: “Você saberia afirmar ou identificar, a partir das observações das aulas, se a professora regente utiliza SD?”. Em resposta:

Ela primeiro ensina, depois ela tenta fazer com que os alunos façam alguma coisa para entregar. Ela gosta muito de mandar a apostila para o pessoal fazer e entregar essas atividades, [...] até agora nunca vi ela pedindo seminário para os alunos, mas ela passa trabalho. Sequência Didática eu só aprendi na faculdade, no PIBID eu não a vejo fazendo muito não (EB05).

Sempre começa com conteúdo teórico, e sempre no final de cada conteúdo teórico a professora passa uma lista de exercícios e finalizando um conteúdo específico, geralmente tem a avaliação, só que quem prepara essa sequência é a própria professora (EB06).

Essas falas só reforçam a dificuldade relatada por D02 e D03 em manter uma sequência didática durante o período de aulas remotas. Em face do propósito aqui estabelecido quanto à elaboração de uma SD envolvendo *Fake News* como estratégia de ensino, entender as dinâmicas e metodologias adotadas pelos docentes é importante para saber se o produto educacional produzido teria espaço em suas aulas. Além disso, com o intuito de identificar se os estudantes poderiam

sugerir atividades não relacionadas diretamente com o conteúdo trabalhado pelo professor regente, como a temática das *Fake News*, questionou-se os docentes: “Na sua opinião, as atividades do PIBID devem complementar o que vem sendo trabalhado nas suas aulas ou não necessariamente?”:

Eu acho que seria interessante se eles trouxessem algo diferente. Eu acho que isso seria interessante, porque nós estamos sempre naquele ambiente, naquele conteúdo, no mesmo livro, apostila, a gente tenta incrementar com o que pode [...]. Mas acho que ia ser legal trazer alguma coisa que tá havendo na UFMT, alguma discussão que está tendo no momento. Acho que seria legal, ajudaria bastante. Iria enriquecer a aula (D2).

Nota-se que os docentes estão abertos a propostas alternativas ao conteúdo que está sendo-abordado em aula, algo positivo por poder contribuir para a aproximação da universidade ao contexto escolar por meio de debates, novas sugestões de atividades, como a SD aqui proposta.

A sequência didática foi apresentada em detalhes a todos os sujeitos durante a entrevista semiestruturada. Após esse momento, os EB foram indagados: “Considerando os recursos dos estudantes e da escola onde o seu grupo do PIBID atua, você acha que essa sequência didática poderia ser desenvolvida?”. EB01 respondeu: “*Eu acredito que sim, seria muito legal, muito interessante*”, destacando-se as falas do EB05 e EB06, respectivamente:

Se for pensando em fazer isso *online*, que é o caso das aulas agora, dá para fazer [...]. E por não ser complicada, acredito que os alunos consigam fazer, porque só turmas que eu acompanho, [...] têm dois alunos que são mudos (*sic*) e eles precisam de uma intérprete. A intérprete fica junto na aula para ajudar eles (*sic*). E como a maioria das etapas

da sequência didática utiliza o computador, acho que seria bem mais simples para eles conseguirem se virar sozinhos.

Eu acho que sim, daria para trabalhar essa sequência, eu achei muito boa por sinal. Mas assim, como alguma forma avaliativa. Porque o aluno do ensino médio está preocupado com nota. Então, [...] igual eu disse pra você, durante as aulas é um silêncio absoluto, “alguém tem dúvida?”, ninguém responde. Às vezes a professora tenta interagir com os alunos, um ou outro responde, não há toda aquela interação entre os alunos e os professores que tem no presencial. Mas assim, caso atribuísse de uma forma avaliativa, pensando em um modo dos alunos engajarem na atividade [...] acho que daria sim para ser trabalhado.

Esses pronunciamentos evidenciam dois problemas centrais: a falta de participação dos estudantes nas aulas, sobretudo durante as desenvolvidas na modalidade *online*, e a falta de recursos como computadores e acesso à *internet*, que dificultaria o desenvolvimento da SD presencialmente, tal como frisado por EB05, além da inclusão de estudantes com alguma limitação ou deficiência. E EB04 acrescenta:

Se fosse a última professora, acho que isso não iria acontecer. Porque as últimas professoras já eram senhoras de idade. E a pessoa mais velha, já está acostumada com a sua própria metodologia, seu próprio jeito de dar aula [...] então, eu acho que para ela seria até incômodo falar de algo que fugisse um pouco do assunto da aula. Mas, com a professora que eu acompanho agora, acho que ela faria. Então depende muito do profissional, de quem estaria implementando essa sequência didática, que no caso é maravilhosa, achei muito interessante.

Nota-se nesse relato do estudante uma resistência em abordar temáticas transversais por parte de professores, em cuja formação inicial e continuada deve-se discutir a relevância do que é ensinado nas escolas, uma vez que o acesso à informação vem se transformando ao longo dos anos. Diariamente, todo mundo é exposto a muitas informações oriundas de diferentes meios – jornal, rádio, televisão, computador, celular etc., diferentemente do que ocorria alguns anos atrás, quando o acesso a tais conteúdos era limitado. Na atualidade, pouco das informações ensinadas nas escolas não poderiam ser obtidas pelos meios de comunicação, sentido em que se passa a priorizar a pertinência pedagógica daquilo que é ensinado em vez da quantidade de informações e se discute o papel da escola, em particular o do ensino de Ciências, sobre o que se ensina e o que se aprende na era da informação:

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

Nesse contexto, o professor não é o detentor do conhecimento, e seu papel precisa ser ressignificado, pois vai além de ensinar, possibilitando aos estudantes acesso a informações confiáveis pautadas nas ciências, educando-os para as tecnologias digitais e as mídias disponíveis, acompanhando-os e viabilizando discussões, troca de ideias e experiências que os habilitem a construir conhecimentos na área de Ciências Naturais.

O papel do professor nos projetos inovadores é muito mais amplo e avançado; é o de desenhador de roteiros pessoais e grupais de aprendizagem, de mediador avançado que não está centrado só em transmitir informações de uma área específica (Bacich; Moran, 2018, p. 356).

Nesse sentido, o professor deve estimular em suas aulas o letramento científico e digital, bem como a educação midiática, habilidades necessárias a um indivíduo do século XXI, digitalmente incluído na sociedade.

Destaca-se que a SD proposta, apesar de sugerir o uso de *Fake News* sobre a covid-19, pode ser adaptada para diferentes contextos, como o de doenças virais e vacinas em geral, mudanças climáticas, Terra plana, política, o que, por sua vez, pode atrair professores que não querem “fugir” do conteúdo. Além disso, a metodologia permite a realização de um trabalho interdisciplinar, envolvendo diferentes habilidades e conteúdos.

Ao indagar os participantes a respeito de possíveis problemas e dificuldades que possam ocorrer ao longo da execução da SD, D3 trouxe em sua fala o potencial da estratégia para ser explorada de maneira interdisciplinar e salientou – dentre as possíveis dificuldades – a baixa participação dos estudantes: “*Só tem essa questão de os alunos não estarem participando [...] mas poderíamos aprofundar a questão do coronavírus, que a gente trabalhou muito no passado. E pode envolver a química, a biologia também*”. Em relação à mesma pergunta, D1 salienta a importância do planejamento:

É uma atividade bacana, só que tem que ser bem pensada, planejada e sistematizada, por exemplo, o ideal é que o professor tenha aula dupla, para dar tempo de trabalhar com a turmas, essa é uma possibilidade. Porque assim, dependendo do que você estiver trabalhando, se deixar para próxima aula, pode atrapalhar. Eu vislumbro que seria

mais significativo, [...] trabalhar com o terceiro ano do ensino médio. Porque o pessoal do terceiro ano do ensino médio teria mais argumentos, para tentar trazer aportes de química, física, biologia, [...] do que um que um aluno que está iniciando no primeiro ano do ensino médio. Dependendo, é possível fazer um planejamento e conforme a temática das *Fake News* que for ser trabalhada trazer de forma adequada à faixa etária.

No que diz respeito aos EB, EB06 aponta que a maior dificuldade seria esta: “*De forma remota acho que [a maior dificuldade seria] o controle, para saber se os alunos realmente estão fazendo, se eles vão fazer, essa incerteza. No ensino presencial acho que não teria tanto problema não. No meu ensino médio eu participei de muitos debates assim*”. EB05 também aponta o ensino remoto como um obstáculo principalmente a execução das atividades em grupo:

Acho que seria na parte de fazer em grupo, porque quando é presencial eles fazem alguma coisa, mas quando é a distância e cada um faz na sua casa acho que fica mais difícil para eles mesmos se encontrarem, por não estarem a fim de estudar, eles não estão muito interessados.

EB01 salienta a distinção existente entre as aulas síncronas e assíncronas no período de aulas remotas:

Bom, como os alunos que estão participando das aulas são os que têm *internet*, os alunos que não possuem *internet* estão fazendo apostila, acho que não teria tanto problema. Só teria problema para os alunos que estão fazendo a apostila, eles não teriam acesso a esse tipo de aula.

A sequência didática proposta foi pensada para ser trabalhada de forma síncrona, remota ou presencial. Como a busca por fontes confiáveis deve fazer parte do letramento digital e científico, a presença

do professor para orientar e esclarecer possíveis dúvidas dos estudantes durante o processo é crucial. Certamente, o monitoramento dos grupos durante o período de aulas remotas é mais complexo, mas algumas plataformas de videoconferência permitem que o anfitrião da sala, normalmente o professor, crie salas simultâneas, entre as quais, dividindo os estudantes em grupos, o professor pode transitar inclusive para atender ao chamado dos componentes quando estes se deparam com dificuldades. Outra alternativa seria marcar reuniões com cada grupo de forma individualizada para orientação e esclarecimento de dúvidas. Quando questionados se alterariam ou acrescentariam algo à SD, a maioria dos sujeitos responderam que não, tendo EB05 expressado a dificuldade de fazer trabalhos em grupo principalmente na modalidade remota:

Acho que não, talvez só a questão de fazer em equipe. Por exemplo, o pessoal do 1º ano do ensino médio, entrou agora, é todo mundo novo, ainda tem o pessoal de outra escola que veio para essa, então acho mais complicado desenvolver. Acho que só a questão de equipe mesmo. Se fosse presencial, com eles fazendo na sala de aula, acho que eles ficariam mais agitados para fazer.

Apesar das etapas da SD poderem ser trabalhadas individualmente, a orientação é que sejam desenvolvidas em grupos para os estudantes terem a oportunidade de discutir e escutar diferentes pontos de vista, enriquecendo o processo de ensino-aprendizagem. Nisso se inscreve o conceito de inteligência coletiva, elaborado por Lévy (1998), para quem não é possível uma pessoa saber de tudo em uma sociedade em rede, sendo essa inteligência construída a partir da colaboração de vários indivíduos: “[...] [é] do equilíbrio entre a cooperação e a competição que nasce a inteligência coletiva” (p. 61). A título de exemplificação, o autor cita a comunidade científica, que

é capaz de cooperar – trocando ideias, conhecimento – e ao mesmo tempo, competir – testando novas hipóteses, confrontando ideias antagônicas –, gerando, assim, um conhecimento, uma inteligência coletiva. Enfim, trabalhos em grupo podem contribuir para construção de uma inteligência coletiva.

Ao mesmo tempo, D1 e D2 expõem, respectivamente, a necessidade de realizar a SD e, então, a partir da prática, identificar possíveis problemas, e alterar o que for necessário:

Olha, no primeiro momento, não! No primeiro momento eu faria da forma que você propôs, eu gostei, depois só no contexto da prática mesmo, quem sabe, ali trabalhando que a gente vê ‘ah, isso aqui a gente poderia ter feito assim’. Então, no segundo momento, após a prática, a execução, que a gente iria ver como que a gente iria adaptar, reformular ou até mesmo retirar algumas ações que na primeira vista, parecem que não estão repetitivas, mas na hora que a gente está fazendo, a gente consegue ver o geral.

Não, mas poderia aplicar e no aplicar a gente começa a perceber, né? Se é possível melhorar ou deixar como está, ou incluir algo. Acho que tá redondinho, agora precisa ver na prática.

Ademais, EB04 sugere o acréscimo de mais uma etapa na SD:

Acho que não. Mas eu acho que eu acrescentaria, na terceira parte, que fala para classificar um tipo de *Fake News*, eu acho, que eu pediria para eles trazerem uma notícia de *Fake News* que acabou mal, porque, tem vários tipos de *Fake News*, *Fake News* sobre COVID, sobre combustível, *Fake News* sobre tudo! Mas eu acho que eu pegaria um exemplo de *Fake News* um pouco mais sério, que é para eles darem um pouco mais de importância ao assunto, porque às vezes eles veem só sobre

coisas mais leves, não que COVID seja leve, não estou me referindo à COVID, mas talvez eles tenham visto sobre, sei lá, sobre concurso público que era para ser uma coisa e foi outra, ou alguém que foi aparentemente demitido e depois não foi [...]. Acho que eu pegaria um tema um pouco mais sério para tratar com eles, para eles darem a devida importância ao assunto. De uma forma que eles fossem atrás da notícia, sabe? Tanto da notícia falsa, quanto da notícia verdadeira, para eles poderem ter noção da dimensão da diferença de um e de outro.

Presumivelmente, a sugestão de EB04 enriquecer a SD, visto que as *Fake News* trazem efeitos negativos, tanto em nível pessoal, quanto em nível de sociedade e, abordar tais consequências, poderá contribuir para que os estudantes entendam a importância de checar a fonte da notícia, a responsabilidade individual no engajamento de notícias falsas, entre outros. Recomendamos, no entanto, que esse passo seja acrescentado na 4ª e última etapa da SD – generalização – já que é durante essa etapa que se amplia a discussão para além da sala de aula. Outra sugestão de acréscimo à SD, foi dada por D1, que sugere: “[...] assim, pensando que a sequência didática também possa servir para formação continuada e inicial dos professores, sugiro você dar sugestões de leituras no final. Para o leitor entender o que é Ciência, para entender o que é Fake News, [...]. Você trazer algumas referências”. Acrescentar referências e sugestões de fontes confiáveis ao final da SD é pertinente e incorpora novos referenciais teóricos a serem explorados pelo professor.

Inicialmente, a SD foi desenvolvida para ser aplicada com os estudantes da Educação Básica, no entanto, após a entrevista com D1, percebe-se o potencial da estratégia para ser trabalhada na formação inicial e continuada de professores:

Eu gostei bastante da atividade, parabéns, gostei mesmo. Eu vislumbro dela ser trabalhada e

exequível tanto na educação básica quanto na formação continuada dos próprios professores da educação básica e na da formação inicial, porque se você aplicar essa sequência didática em uma sala de professor de escola pública ou particular, por exemplo, e fizer esse teste, com os professores e alunos você vai perceber que o resultado vai ser muito pouco diferente daquilo que a gente espera dos alunos da educação básica. Porque hoje a gente vê até alguns professores e até professores da própria academia disseminando notícias falsas ou até mesmo negando a Ciência. [...] Na hora que você estava apresentando, eu fiquei pensando, “olha que bacana, poderia ser feito isso com os professores da educação básica também”, não só da área de Ciências, mas de todas as áreas. É uma sequência didática interdisciplinar, porque você pode envolver a questão de língua portuguesa, você pode envolver o contexto da história, resgatar os aspectos históricos, você pode envolver a geografia, você pode envolver a matemática, as ciências. Não sei se você havia pensado nessa perspectiva, mas aqui cabe qualquer área das Ciências – física, química, biologia – mas também qualquer outra disciplina da educação básica.

Os sujeitos também foram indagados a respeito da eficácia da SD para alertar os estudantes sobre problemas decorrentes das *Fake News*.

Eu acredito que seja, porque acaba batendo bastante na tecla da *Fake News*. Os estudantes vão ter que entender o que é, se eles não sabem, eles vão aprender o que é, vão conhecer os tipos. Então eu acredito que para o aluno interessado, vai ser muito bom, agora para aqueles que não são interessados, não tem jeito (EB01).

Achei prática, não é muito extensa, não se prolonga demais. Porque tem coisa que se prolonga demais e acaba ficando cansativo mentalmente. Achei

muito prático e eficiente. Não são perguntas difíceis demais e eu acho que na segunda parte, que fala de fazer um grupinho de alunos, eles gostam de se reunir, de conversar, então eu acho que eles iriam gostar. Eu acho que os alunos iriam se interessar para fazer uma SD como essa (EB04).

Eu acho que é bom, porque eu penso que os alunos são o nosso futuro. Então a gente já tem que pensar e ensinar eles (*sic*), para eles saberem o que fazer lá na frente. E a partir daí eles vão ensinar outras pessoas. Assim como as *Fake News* se alastram, de um vai pra três, de três vai pra seis. Assim, a gente os ensina, e eles vão ensinar outras pessoas, e assim por diante. E, talvez lá no futuro, não tenha tanta gente que acredita em *Fake News* (EB05).

Definitivamente sim, consegue abordar o tema de forma bem aberta. Instruir com que as pessoas pesquisem a respeito dos temas, além de ser trabalhada a questão da *Fake News*, vai abrir portas para essa pessoa se interessar por outros assuntos, [...]. Às vezes você tem conhecimento de um assunto, e recebe uma notícia contraditória ao que você sabe, então você fala “não, não é isso. Mas será que eu estou certo ou é a notícia que está certa?”. Então essa dúvida te induz a pesquisar a certeza (EB06).

Novamente, D1 ressalta a relevância que a SD proposta teria na formação inicial e continuada de professores:

Se a gente quer, por exemplo, atuar com uma alfabetização científica, séria comprometida, a gente tem que partir tanto dos alunos da educação básica, quanto da sua base, que são os professores. Porque a gente não pode pensar só nos alunos. A gente também tem que pensar, neste momento que a gente chegou, onde nós estamos. Não

assim, “a quem é o ocupado?”, é multifacetado, é multirreferencial, não tem como a gente indicar de onde vem a culpa ou quem são os culpados. Mas a gente precisa trabalhar a nossa base, que são os professores. Não estou falando que a culpa agora sempre vai recair nos professores, na formação de professores, não. A gente precisa é potencializar a formação continuada desses nossos pares para que eles tenham instrumento e saibam trabalhar e utilizar de forma bem-feita essa sequência didática, por exemplo.

Ao perguntar aos EB se eles sugeririam essa SD para o grupo do PIBID e qual seria a probabilidade de os integrantes do programa adotá-la em sua prática docente escolar, EB04 reforça preocupação da professora regente em finalizar o conteúdo: “*Seria impossível trabalhar, já sei até a resposta que a professora ia dar ‘não temos tempo, nosso plano de aula já está feito até o fim do ano, não vou mudar nada’ [risos]*”. Em contrapartida, EB06 afirma: “*Muito provável, se eu tivesse a oportunidade eu falaria para a professora, sim*”. Por sua vez, EB05 ressalta o maior envolvimento dos estudantes quando algo foge da rotina dos estudantes:

Eu acho que seria possível, porque os alunos, por verem que a gente é novo eles perguntam algumas coisas para gente. Por exemplo, a gente tem o *Telegram*, porque a professora usa o *Telegram* para conversar com os alunos, lá muitas vezes os alunos tiram dúvidas com a gente. Porque eu acho que às vezes eles têm medo de perguntar para professora, então eles perguntam pra gente, e a gente responde. É a mesma coisa de época de escola, por exemplo, sempre quando ia alguém lá, um cara que vai dar escova para os alunos, ele ia lá e todo mundo ficava “ô meu deus ele vai ensinar a gente a escovar a boca”. Os alunos gostam desse negócio, de gente estranha ficar falando, [...] eu acho que isso seria mais para colocar o PIBID

mesmo dentro da aula, porque se não for assim a gente não faz muita coisa, a gente tá só olhando.

Outro questionamento feito aos participantes foi, se na opinião deles, a SD seria melhor trabalhada pelo grupo do PIBID ou pelo professor supervisor, regente da disciplina. Conforme EB01: *“Ah seria mais legal pelos alunos do PIBID eu acho, porque seria uma coisa diferente”*. Para EB06: *“Pelo professor regente, como eu disse nós não temos essa liberdade de instruir aulas, então tudo tem que passar pela supervisão do professor”*. Respectivamente, EB05 e D2 e D3 apontaram que seria interessante aplicar a SD em conjunto, ou seja, pela professora supervisora com o apoio dos estudantes:

No caso, se a professora estivesse ministrando, os alunos prestariam mais atenção. Porque ela estaria mandando, a gente eu não sei se eles prestariam a atenção. Se fossem os dois, acho que seria melhor e eles prestariam atenção.

Eu acho que ficaria melhor se fosse os dois juntos, pela professora e pelo grupo do PIBID, porque daí eles estariam socializando, ajudando, contribuindo, acho que ficaria bem melhor.

O que ficou bem claro é para eles não darem aula. Mas, assim, eu poderia estar indo e eles ajudando com certeza, mas não posso deixar só eles aplicarem.

Ao final da entrevista semiestruturada os sujeitos se depararam com esta questão: “Considerando todos os pontos levantados nessa entrevista, incluindo a probabilidade dessa SD ser utilizada, em uma nota de 0 a 10, qual nota você daria para essa SD?”. Dentre os EB, EB01 foi quem atribuiu a menor nota oito (8,0): *“Olha, vou colocar um oito (8,0), levando em consideração se iria usar ou não, usaria sim, com certeza se fosse por mim. Mas como não é, tem todo um grupo envolvido, eu daria*

oito (8,0)”. Já segundo EB05: “*Eu daria nove e meio (9,5), por causa do trabalho em equipe*”. Com relação aos docentes, D1 e D3 atribuíram dez (10,0) à SD, enquanto D2 atribuiu nove e meio (9,5) devido à possível falta de *internet* para os estudantes, o que impossibilitaria a realização da atividade.

Compreende-se que o uso da *internet* na SD proposta, aplicada quer de forma presencial quer na modalidade remota, seja um fator limitante. De acordo com um levantamento feito pela UNESCO durante o período em que o ensino remoto foi adotado na maioria dos países, cerca de 826 milhões de estudantes ao redor do mundo não possuem computadores em casa e 706 milhões não têm acesso à rede (Markelova, 2020).

[...] a pandemia de COVID e a suspensão do ano letivo escancarou, que a desigualdade social e de acesso às novas tecnologias fora da escola terá um condão de aumentar a desigualdade de acesso à educação durante esse período, e aumentar o descompasso qualitativo educacional a médio prazo (Cardoso *et al.*, 2020, p. 41).

Além disso, mesmo com o retorno das aulas presenciais, sabe-se que muitas escolas não possuem a infraestrutura necessária para a realização da SD, como computadores com acesso à *internet* disponível aos alunos.

Entende-se, pois, que a SD é um bom instrumento para a exploração contextualizada e interdisciplinar da temática das *Fake News*. Todavia, apesar de se constituir na perspectiva de uma pedagogia científica, baseada em uma epistemologia dialógica e crítica, e ser adaptável a diferentes contextos educacionais e emergenciais, como o ensino remoto, a necessidade do uso de *internet* em diferentes momentos de sua utilização a torna, em alguns aspectos, excludente, principalmente na educação básica.

Reitere-se, enfim, o potencial para o trabalho com a SD além do ensino básico, podendo ser aplicada na formação inicial e continuada de professores, de forma a estimular o desenvolvimento do espírito científico dos sujeitos envolvidos.

Um olhar para o futuro: desafios para o Ensino de Ciências

A sociedade contemporânea inscreve-se na história da humanidade em um momento delicado e marcante, no qual se atribui mais importância a sentimentos e crenças do que a fatos em si, fundando a era da pós-verdade.

Etimologicamente, essa expressão sugere um período que rompe com a verdade, porém, no contexto em que aqui se insere, o prefixo “pós” não indica uma relação temporal, como em pós-guerra, e sim que o conceito em questão é irrelevante, como se dá em pós-nacional (Mcintyre, 2018; *Oxford Dictionary*, 2016). No âmbito da pós-verdade, os fatos e a verdade são, pois, secundários, admitindo-se como certo o que reforça a crença pessoal – perspectiva de confirmação, razão pela qual pode favorecer o sensacionalismo, as *Fake News* e os movimentos anti-ciência. Embora os termos pós-verdade e *Fake News* tenham ganhado notoriedade nas discussões públicas ao longo dos últimos anos, ambos designam ações que sempre existiram na história do mundo.

As análises das *Fake News* sobre a origem do vírus SARS-CoV-2 e possíveis tratamentos para a covid-19, a partir das cenas de enunciação propostas por Dominique Maingueneau, evidenciam um padrão em que, nessas notícias, o discurso do enunciador geralmente flui sem dificuldades, em acordo com convicções prévias do leitor; a fonte parece familiar ou confiável (principalmente quando a cenografia se apropria do discurso científico); a cena genérica – redes sociais – favorece a formação de bolhas sociais, mostrando, por sua vez, que outros também acreditam na notícia, tornando-a mais familiar; além de costumarem ser amparadas por evidências falsas. Entende-se que o ensino de Ciências precisa explorar as evidências que sustentam determinada informação ou teoria, bem como dar o devido destaque a seus supostos “pontos

fracos” e a como estes são “resolvidos/encarados” pela própria Ciência, preparando o aluno para não ser seduzido futuramente por uma teoria da conspiração/*Fake News* relacionada ao assunto em questão. Nessa perspectiva, a utilização de divulgação científica nas aulas de Ciências poderá servir como apoio para o professor conseguir evidenciar a complexidade por trás do fato científico em si.

É importante “imunizar” parte da população contra as *Fake News*. Portanto, ao presumir que o ensino de Ciências seja o primeiro contato de muitas pessoas com a Ciência e ao considerar a relevância de seu papel social, ressalta-se a importância de levar para a sala de aula *Fake News* sobre os mais variados assuntos científicos a fim de os estudantes aprenderem a identificar nelas a falta de evidências, de coerência e da própria Ciência. Ademais, é necessário orientá-los no aprendizado da leitura de notícias, na checagem de fontes, na busca de conteúdo em fontes confiáveis, na contextualização das informações e, sobretudo, na reflexão sobre as intencionalidades da informação e os conceitos científicos apresentados. É preciso aprender a questionar, pois há tempo muitos acreditam que basta algo estar escrito para ser uma verdade. Além disso, o ensino de Ciências deve ser desenvolvido sabendo-se que as agências que conferem a falseabilidade de informações não são suficientes, afinal, a repetição de uma notícia falsa pode torná-la familiar, e notícias familiares tendem a ser aceitas como verdades. Isso sem falar que desfazer o fato mentiroso talvez seja tão ou mais difícil do que ensinar o próprio conceito.

Assim, na era da pós-verdade, é ainda mais relevante o que propõe o epistemólogo das ciências Gaston Bachelard: o desenvolvimento do espírito científico, cujo processo se interpõem alguns obstáculos a serem superados. O primeiro deles é a opinião, com a qual não se faz Ciência, mas é muito presente na era da pós-verdade, de maneira que ensinar Ciências por meio da problematização e da investigação

é essencial na formação não só do espírito científico, mas também de um indivíduo crítico perante a sociedade.

O segundo obstáculo é a experiência primeira, que antecede a crítica e é percebida em diferentes formatos, por exemplo, em alguns livros didáticos que passam a ideia de imobilidade da Ciência, afastando o estudante do espírito científico, ou em filmes de ficção científica que propagam imagens não condizentes com a realidade e podem levar o telespectador a conexões errôneas e difíceis de desfazer. A mesma dinâmica pode ser observada nas *Fake News* e em seu compartilhamento, disso emergindo a reflexão quanto ao tempo científico e ao tempo virtual e a importância do ensino de Ciências não se limitar a dizer aos estudantes que é necessário checar a fonte das notícias recebidas; antes, devem problematizar e apontar as consequências que esse tipo de notícia pode trazer.

O terceiro e último obstáculo refere-se à generalização, algo evidenciado no contexto da pandemia da covid-19, no qual notícias falsas propagam, a partir de generalizações mal colocadas, que remédios como a hidroxicloroquina são capazes de curar a doença apesar de estudos científicos comprovarem o contrário. Em circunstâncias nas quais crenças, opiniões e *Fake News* repercutem mais do que o conhecimento científico, a epistemologia de Bachelard se faz ainda mais necessária e urgente, principalmente no ensino de Ciências, por auxiliar o entendimento do caminhar pela construção de um conceito de Ciência e de um espírito científico capaz de formar sujeitos críticos diante das notícias.

A respeito do termo pós-verdade, é evidente a sua complexidade e a necessidade de discuti-lo a fim de salientar suas implicações nas diferentes esferas sociais, inclusive no campo educacional.

Quanto às *Fake News*, cujos veículos de exposição mais comuns e de maior alcance entre a população em geral são o *WhatsApp*[®] e o *Facebook*[®], essas notícias desencadeiam consequências negativas em

toda a sociedade, sendo urgente a abordagem, o estudo da temática em sala de aula.

Agora, acerca da sequência didática proposta, esta se apresenta como uma atividade didático-pedagógica eficaz e necessária para trabalhar criticamente o tópico das *Fake News*. Entretanto, há dificuldades ou problemas atrelados ao seu desenvolvimento no contexto aqui descrito, dentre os quais, principalmente: a baixa participação dos estudantes durante as aulas, sobretudo durante as aulas remotas; a ausência de *internet* e, por conseguinte, a dificuldade de realizar trabalhos em grupo nessas aulas. Sobre tais possíveis problemas, sabe-se que é a partir da prática que aqueles são identificados e, então, alterados.

Apesar de a SD ter sido desenvolvida para ser aplicada com os estudantes da Educação Básica, é evidente o seu potencial para ser trabalhada na formação inicial e continuada de professores, bem como é notória a possibilidade de ser adaptada a diferentes contextos, como o ensino presencial ou remoto, e a diferentes disciplinas e conteúdos, lembrando que requerer o uso de *internet* em diferentes momentos é um fator limitante em determinados cenários e realidades.

Logo, são diversas as possibilidades de futuras discussões ou investigações sobre o assunto no ensino de Ciências e, acrescente-se, sobre como é construído o conceito de Ciência pelos estudantes de licenciatura ao longo do curso e se estes se tornam mais “imunes” às *Fake News* na medida em que desenvolvem e se apropriam dos conceitos científicos.

REFERÊNCIAS

ALLVES, F. *Hospitais de Nova York estão curando pacientes com coronavírus com vitamina C*. 2020. Disponível em: <https://www.coletividade-evolutiva.com.br/2020/03/hospitais-de-nova-york-estao-curando-pacientes-com-coronavirus-com-vitamina-c.html>. Acesso em: 25 set. 2021.

ANDERSEN, K. G. *et al.* The proximal origin of SARS-CoV-2. *Nature Medicine*, v. 26, n. 4, p. 450-452, 2020. Disponível em: <http://www.nature.com/articles/s41591-020-0820-9>. Acesso em: 25 set. 2021.

ANDERSON, C. *The long tail: why the future of business is selling less of more*. New York: Hyperion, 2006.

ANGRIMANI SOBRINHO, D. *Espreme que sai sangue: um estudo do sensacionalismo na imprensa*. São Paulo, SP: Summus Editorial, 1994. (Novas buscas em comunicação, v. 47).

AOS FATOS. *Em 1024 dias como presidente, Bolsonaro deu 4147 declarações falsas ou distorcidas*. 2021. Disponível em: <https://www.aosfatos.org/todas-as-declara%C3%A7%C3%B5es-de-bolsonaro/>. Acesso em: out. 2021.

ARIELY, D. *The (honest) truth about dishonesty: how we lie to everyone – especially ourselves*. New York: Harper, 2012.

BACHELARD, G. *A epistemologia*. Tradução: Fátima Lourenço Godinho; Mário Carmino Oliveira. Lisboa, Portugal: Edições 70, 2006.

BACHELARD, G. *A formação do Espírito Científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento*. Tradução: Estela dos Santos Abreu. Rio de Janeiro, Brasil: Contraponto, 1996.

BACHELARD, G. *Conhecimento Comum e Conhecimento Científico. Online*, 1972. Disponível em: http://www.epistemologia.ufrj.br/index.php?option=com_content&view=article&id=3:conhecimento-comum-e-conhecimento-cientifico. Acesso em: 21 fev. 2022.

BACICH, L.; MORAN, J. *Metodologias-Ativas-para-uma-Educacao-Inovadora-Bacich-e-Moran.pdf*. Porto Alegre: Penso Editora, 2018.

BBC NEWS. *Coronavirus: outcry after Trump suggests injecting disinfectant as treatment*. 24 abr. 2020. US & Canada. Disponível em: <https://www.bbc.com/news/world-us-canada-52407177>. Acesso em: 9 set. 2021.

BBC NEWS BRASIL. *Coronavírus: de sopa de morcego a arma biológica, teorias de conspiração se espalham com avanço de surto*. 30 jan. 2020. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/internacional-51311226>. Acesso em: 15 jun. 2021.

BIASON, R. de C. A corrupção na história do Brasil: sentidos e significados. *Revista da CGU*, [S. l.], v. 11, p. 75-83, 2019.

BRABO, J. Falácias, pós-verdade e ensino-aprendizagem de Ciências. *Revista Ensino & Pesquisa*, v. 19, n. 1, p. 25-38, 2021. Disponível em: <http://periodicos.unespar.edu.br/index.php/ensinoepesquisa/article/view/3932/2912>. Acesso em: 20 fev. 2022.

BRAINARD, J.; HUNTER, P. R. Misinformation making a disease outbreak worse: outcomes compared for influenza, monkeypox, and norovirus. *Simulation*, v. 96, n. 4, p. 365-374, 2020. Disponível em: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0037549719885021>. Acesso em: 20 set. 2021.

BRASIL. Senado Federal. *Mais de 80% dos brasileiros acreditam que redes sociais influenciam muito a opinião das pessoas*. Brasília, Brasil: Senado Federal, 2019. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/institucional/datasenado/materias/pesquisas/mais-de-80-dos-brasileiros-acreditam-que-redes-sociais-influenciam-muito-a-opiniao-das-pessoas>. Acesso em: 21 fev. 2022.

BRITTO, D. M. C. de; MELLO, I. C. de. *O estudo dos vírus por intermédio da desmistificação de Fake News – um relato de experiência*. In: CONGRESSO NACIONAL UNIVERSIDADE, EAD E SOFTWARE LIVRE, v. 1, número 12, 2021, Belo Horizonte. Anais [...]. Disponível em: <http://www.periodicos.letras.ufmg.br/index.php/ueadsl/article/view/17030>. Acesso em: 21 fev. 2022.

CARDOSO, C. A.; FERREIRA, V. A.; BARBOSA, F. C. G. *(Des) igualdade de acesso à educação em tempos de pandemia: uma análise do acesso às tecnologias e das alternativas de ensino remoto*. Revista Com Censo, v. 7, número 3, 2020. p. 38 - 46.

CAREY, J. M. *et al.* The effects of corrective information about disease epidemics and outbreaks: Evidence from Zika and yellow fever in Brazil. *Science Advances*, v. 6, n. 5, p. 1-10, 2020. Disponível em: <https://www.science.org/doi/10.1126/sciadv.aaw7449>. Acesso em: 25 set. 2021.

CARVALHO, A. M. P. de *et al.* *Ensino de Ciências por Investigação: condições para a implementação em sala de aula*. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

CARVALHO, P. *Quinino não é base da cloroquina e água tônica não cura covid-19*. 2020. Disponível em: <https://www.uol.com.br/vivabem/noticias/redacao/2020/04/15/coronavirus-agua-tonica-nao-cura-covid-19-video-e-falso.htm>. Acesso em: 25 jul. 2021.

CRESWELL, J. W. *Projeto de pesquisa métodos qualitativo, quantitativo e misto*. Porto Alegre: Artmed, 2007. *E-book*. Disponível em: <https://archive.org/details/projetodepesquis0000cres>. Acesso em: 20 fev. 2022.

CUNHA, M. B. da; CHANG, V. R. J. Fake Science: uma análise de vídeos divulgados sobre a pandemia. *Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas*, v. 17, n. 38, p. 139, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/10166>. Acesso em: 13 fev. 2022.

D'ANCONA, M. Pós-verdade: a nova guerra contra os fatos em tempos de Fake News. Barueri, SP: Faro Editorial, 2018.

DARNTON, R. *A verdadeira história das notícias falsas*. 2017. Disponível em: https://brasil.elpais.com/brasil/2017/04/28/cultura/1493389536_863123.html. Acesso em: 7 set. 2021.

DAWKINS, R. *O gene egoísta*. [s.l: s.n.].

DENZIN, N. K. Investigação Qualitativa Crítica. *Sociedade, Contabilidade e Gestão*, v. 13, n. 1, p. 105, 2018. Disponível em: <https://revistas.ufrj.br/index.php/scg/article/view/14178>. Acesso em: 20 fev. 2022.

DENZIN, N. K. Triangulation. In: RITZER, G. (org.). *The Blackwell Encyclopedia of Sociology*. Oxford, UK: John Wiley & Sons, Ltd, 2007. p. wbeost050. *E-book*. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/9781405165518.wbeost050>. Acesso em: 20 fev. 2022.

DEWEY, C. 6 in 10 of you will share this link without reading it, a new, depressing study says. 2016. Disponível em: <https://www.washingtonpost.com/news/the-intersect/wp/2016/06/16/six-in-10-of-you-will-share-this-link-without-reading-it-according-to-a-new-and-depressing-study/>. Acesso em: 21 fev. 2022.

EPTV 1. *Compra de vitamina C em SP tem aumento de 198% no primeiro trimestre de 2020, diz Conselho*. 2021. Disponível em: <https://g1.globo.com/sp/ribeirao-preto-franca/noticia/2020/05/05/compra-de-vitamina-c-em-sp-tem-aumento-de-198percent-no-primeiro-trimestre-de-2020-diz-conselho.ghtml>. Acesso em: 9 nov. 2021.

FAKE News. In: CAMBRIDGE Dictionary. *Online*. Disponível em: <https://dictionary.cambridge.org/us/dictionary/english/fake-news>. Acesso em: 5 jan. 2022.

FAKE News. In: COLLINS English Dictionary. Disponível em: <https://www.collinsdictionary.com/dictionary/english/fake-news>. Acesso em: 20 fev. 2022.

FAKE News. In: MERRIAM-WEBSTER. Disponível em: <https://www.merriam-webster.com/words-at-play/the-real-story-of-fake-news>. Acesso em: 5 jan. 2022.

FERNER, R. E.; ARONSON, J. K. Chloroquine and hydroxychloroquine in covid-19. *BMJ*, p. m1432, 2020. Disponível em: <https://www.bmj.com/lookup/doi/10.1136/bmj.m1432>. Acesso em: 9 set. 2021.

UOL. *2 em cada 3 recebem Fake News nas últimas eleições, aponta pesquisa*. 2019. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/poder/2019/05/2-em-cada-3-receberam-fake-news-nas-ultimas-eleicoes-aponta-pesquisa.shtml>. Acesso em: 7 set. 2021.

FOUREZ, G. **A Construção das Ciências: as lógicas das invenções científicas**. Porto Alegre, RS: Instituto Piaget Brasil, 2009. 405p.

GABIELKOV, M. *et al.* Social Clicks: What and Who Gets Read on Twitter?. *ACM SIGMETRICS Performance Evaluation Review*, v. 44, n. 1, p. 179-192, 2016. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/2964791.2901462>. Acesso em: 21 fev. 2022.

GALHARDI, C. P. *et al.* Fato ou Fake? Uma análise da desinformação frente à pandemia da Covid-19 no Brasil. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 25, n. supl. 2, p. 4201-4210, 2020. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232020006804201&tlng=pt. Acesso em: 21 fev. 2022.

GELERIS, J. *et al.* Observational Study of Hydroxychloroquine in Hospitalized Patients with Covid-19. *New England Journal of Medicine*, v. 382, n. 25, p. 2411-2418, 2020. Disponível em: <http://www.nejm.org/doi/10.1056/NEJMoa2012410>. Acesso em: 7 set. 2021.

GIL, A. C. Métodos e Técnicas de Pesquisa Social. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GRANDIN, F. É #fake que pesquisa recente indique a hidroxicloroquina como o tratamento mais eficaz contra o coronavírus. 2020. Disponível em: <https://g1.globo.com/fato-ou-fake/coronavirus/noticia/2020/05/21/e-fake-que-pesquisa-com-6-mil-medicos-indique-a-hidroxicloroquina-como-o-tratamento-mais-eficaz-contra-o-coronavirus.ghtml>. Acesso em: 7 set. 2021.

GREIFENEDER, R. *et al.* (org.). The psychology of fake news: accepting, sharing and correcting misinformation. London; New York: Routledge, Taylor & Francis Group, 2021.

GUIMARÃES, H. É #FAKE que Tasuku Honjo, Nobel de Medicina em 2018, disse que coronavírus foi criado por cientistas. 2020. Disponível em: <https://g1.globo.com/fato-ou-fake/coronavirus/noticia/2020/04/29/e-fake-que-tasuku-honjo-nobel-de-medicina-em-2018-disse-que-coronavirus-foi-criado-por-cientistas.ghtml>. Acesso em: 7 set. 2021.

HARARI, Y. N. Sapiens: uma breve história da humanidade. Tradução: Janaína Marcoantonio. 30. ed. Porto Alegre: L&PM, 2017.

HARSIN, J. Regimes of Posttruth, Postpolitics, and Attention Economies. *Communication, Culture & Critique*, v. 8, n. 2, p. 327-333, 2015. Disponível em: <https://academic.oup.com/ccq/article/8/2/327-333/3979329>. Acesso em: 9 ago. 2021.

HONJO, T. Statement from Tasuku Honjo on COVID-19. 2020. Disponível em: <https://www.kyoto-u.ac.jp/en/news/2020-04-27>. Acesso em: 7 set. 2021.

HUANG, B.; CARLEY, K. M. Disinformation and Misinformation on Twitter during the Novel Coronavirus Outbreak. arXiv:2006.04278 [cs]. 2020. Disponível em: <http://arxiv.org/abs/2006.04278>. Acesso em: 25 ago. 2021.

INSTITUTO QUESTÃO DE CIÊNCIA. Verdades, mentiras e exageros sobre a cloroquina. 2020. E-book. Disponível em: https://d335luupugsy2.cloudfront.net/cms/files/141479/1591295272IQC_Ebook_Verdades_Cloroquina_v3_1.pdf.

JAPIASSÚ, H.; MARCONDES, D. Dicionário Básico de Filosofia. Rio de Janeiro: Zahar, 2001.

JOLY, C. A.; QUEIROZ, H. L. de. Pandemia, biodiversidade, mudanças globais e bem-estar humano. *Estudos Avançados*, v. 34, n. 100, p. 67-82, 2020. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142020000300067&tlng=pt. Acesso em: 21 fev. 2022.

JUNGES, A. L.; ESPINOSA, T. Ensino de ciências e os desafios do século XXI: entre a crítica e a confiança na ciência. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 37, n. 3, p. 1577-1597, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/74901>. Acesso em: 21 fev. 2022.

KEYES, R. *The Post-truth Era, dishonesty and deception in contemporary life*. New York: St. Martin's Press, 2004.

KLUGER, J. Accidental Poisonings Increased After President Trump's Disinfectant Comments. 2020. Disponível em: <https://time.com/5835244/accidental-poisonings-trump/>. Acesso em: 9 set. 2021.

LAZER, D. M. J. et al. The science of fake news. *Science*, v. 359, n. 6380, p. 1094-1096, 2018. Disponível em: <https://www.science.org/doi/10.1126/science.aao2998>. Acesso em: 9 set. 2021.

LEVY, P. A inteligência coletiva: por uma antropologia do ciberespaço. São Paulo: Loyola, 1998.

LIMA, N. W. et al. Educação em Ciências nos Tempos de Pós-Verdade: Reflexões Metafísicas a partir dos Estudos das Ciências de Bruno Latour. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, p. 155-189, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4933>. Acesso em: 9 set. 2021.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária LTDA, 1986.

MAINGUENEAU, D. Discurso e Análise do discurso. São Paulo: Parábola, 2015. (ICOM).

MARCONDES FILHO, C. O capital da notícia: jornalismo como produção social da segunda natureza. São Paulo: Editora Ática, 1989. (Ensaio, v. 121).

MARKELOVA, K. Educação: uma crise sem precedentes. 2020. Disponível em: <https://pt.unesco.org/courier/2020-3/educacao-uma-crise-sem-precedentes>. Acesso em: 21 fev. 2022.

MATSUKI, E. Água tônica cura o coronavírus porque tem quinino da cloroquina #boato. 15 abr. 2020. Disponível em: <https://www.boatos.org/saude/agua-tonica-cura-o-coronavirus-porque-tem-quinino-da-cloroquina-boato.html>. Acesso em: 9 set. 2021.

MCINTYRE, L. C. Post-truth. Cambridge, MA: MIT Press, 2018. (The MIT Press essential knowledge series).

MESSEDER NETO, H. da S.; MORADILLO, E. F. de. Uma análise do materialismo histórico-dialético para o cenário da pós-verdade: contribuições histórico-críticas para o ensino de Ciências. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 37, n. 3, p. 1320-1354, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/74693>. Acesso em: 21 fev. 2022.

MEZZAROBA, O.; MONTEIRO, C. S. Manual de metodologia da pesquisa no direito. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2006.

MILL, D. Reflexões sobre aprendizagem ativa e significativa na cultura digital. São Carlos, SP: [s. n.] São Carlos, SP. SEaD-UFSCAR Editora, 2021.

MONGELLI, L.; GOLDING, B. New York hospitals treating coronavirus patients with vitamin C. 24 mar. 2020. Disponível em: <https://nypost.com/2020/03/24/new-york-hospitals-treating-coronavirus-patients-with-vitamin-c/>. Acesso em: 9 set. 2021.

OLIVEIRA, K. E. de J.; PORTO, C. D. M.; ALVES, A. L. Memes de redes sociais digitais enquanto objetos de aprendizagem na Cibercultura: da viralização à educação. *Acta Scientiarum. Education*, v. 41, n. 1, p. 42469, 2019. Disponível em: <http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciEduc/article/view/42469>. Acesso em: 21 fev. 2022.

OLIVEIRA, T. M. de. Miatização da ciência. *Matrizes*, v. 12, n. 3, p. 101-126, 2018. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/matrizes/article/view/147868>. Acesso em: 21 fev. 2022.

PAMPLONA, Nicola. Segundo IBGE, 4,3 milhões de estudantes brasileiros entraram na pandemia sem acesso à internet. 2021. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/educacao/2021/04/segundo-ibge-43-milhoes-de-estudantes-brasileiros-entraram-na-pandemia-sem-acesso-a-internet.shtml#:~:text=Ao%20fim%20de%202019%2C%204,servi%C3%A7o%20nas%20regi%C3%B5es%20onde%20viviam>. Acesso em: 18 abr. 2021.

PANGRAZIO, L. What's new about "fake news"? Critical digital literacies in an era of fake news, post-truth and clickbait. *Páginas de Educación*, v. 11, n. 1, p. 6, 2018. Disponível em: <https://revistas.ucu.edu.uy/index.php/paginasdeeducacion/article/view/1551>. Acesso em: 9 set. 2021.

PENNAFORT, R. É #FAKE que novo coronavírus morre ao ser exposto ao ar quente de secadores de cabelo ou de saunas. 2020. Disponível em: <https://g1.globo.com/fato-ou-fake/coronavirus/noticia/2020/04/17/e-fake-que-novo-coronavirus-morre-ao-ser-exposto-ao-ar-quente-de-secadores-de-cabelo-ou-de-saunas.ghtml>. Acesso em: 9 nov. 2021.

PENNYCOOK, G. et al. Fighting COVID-19 Misinformation on Social Media: Experimental Evidence for a Scalable Accuracy-Nudge Intervention. *Psychological Science*, v. 31, n. 7, p. 770-780, 2020. Disponível em: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0956797620939054>. Acesso em: 9 out. 2021.

PERÉZ, D. G. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. *Ciência e Educação*, Bauru, São Paulo, v. 7, n. 2, p.125-153, 2001.

PEZZO, M. *ComCiência e divulgação científica*. São Carlos, São Paulo. UNICAMP, 2018.

PILLER, C. Former FDA leaders decry emergency authorization of malaria drugs for coronavirus. 2020. Disponível em: <https://www.science.org/content/article/former-fda-leaders-decry-emergency-authorization-malaria-drugs-coronavirus>. Acesso em: 9 set. 2021.

PINTO, A. V. *Ciência e Existência: problemas filosóficos da pesquisa científica*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1979. (Rumos da Cultura Moderna, v. 20).

POST-TRUTH. In: *OXFORD Dictionary*. 2016. Disponível em: <https://en.oxforddictionaries.com/word-of-the-year/word-of-the-year-2016>. Acesso em: 7 set. 2021.

POZO, J. I.; CRESPO, M. A. G. *A Aprendizagem e o Ensino de Ciências: do Conhecimento Cotidiano ao Conhecimento Científico*. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

PRACONTAL, M. de. *A impostura científica em dez lições*. São Paulo: Unesp, 2004.

ROBERT C.B.; SARI KNOPP, B. *Investigação qualitativa em educação - uma introdução à teoria e aos métodos*. [S. l.]: Porto Editora, 1994.

RONCA, P. A. C.; TERZI, C. do A. *A aula operatória e a construção do conhecimento*. São Paulo: Esplan, 1995.

SAGAN, C. *O mundo assombrado pelos demônios: a ciência vista como uma vela no escuro*. Tradução: Rosaura Eichenberg. São Paulo: Companhia de Bolso, 2006.

SERFOR. Los murciélagos brindan mayores beneficios de lo que se piensa. 24 mar. 2020. Disponível em: <https://www.serfor.gob.pe/portal/noticias/los-murcielagos-brindan-mayores-beneficios-de-lo-que-se-piensa>. Acesso em: 7 set. 2021.

SIEBERT, S.; PEREIRA, I. V. A pós-verdade como acontecimento discursivo. *Linguagem em (Dis)curso*, v. 20, n. 2, p. 239-249, 2020. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1518-76322020000200239&tlng=pt. Acesso em: 21 fev. 2022.

SILVA, W. A. da; KALHIL, J. B. Tecnologias digitais no ensino de ciências: reflexões e possibilidades na construção do conhecimento científico. *Revista Brasileira de Educação em Ciências e Educação Matemática*, v. 2, n. 1, p. 77, 2018. Disponível em: <http://e-revista.unioeste.br/index.php/rebecem/article/view/19155>. Acesso em: 7 set. 2021.

SIMONE DE AZEVEDO, D. et al. Letramento digital: uma reflexão sobre o mito dos “Nativos Digitais”. *RENOTE*, v. 16, n. 2, p. 615-625. 2018. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/89222>. Acesso em: 20 fev. 2022.

SOKAL, A.; BRICMONT, J. *Imposturas intelectuais*. Tradução: Max Altman. Rio de Janeiro: Record, 2010.

SOUZA, P. H. R. de; ROCHA, M. B. Análise da linguagem de textos de divulgação científica em livros didáticos: contribuições para o ensino de biologia. *Ciência & Educação*, v. 23, n. 2, p. 321-340, 2017. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132017000200321&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 7 set. 2021.

TANG, W. et al. Hydroxychloroquine in patients with mainly mild to moderate coronavirus disease 2019: open label, randomised controlled trial. *BMJ*, p. m1849, 2020. Disponível em: <https://www.bmj.com/lookup/doi/10.1136/bmj.m1849>. Acesso em: 9 set. 2021.

TARDIF, M. *Saberes docentes e formação profissional*. Petrópolis: Vozes, 2012.

TEIXEIRA, A. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. 2018. Dissertação (Mestrado em Comunicação e Semiótica) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2018. p. 97.

TESICH, S. A government of lies. 1992. Disponível em: <https://www.thefreelibrary.com/A+government+of+lies.-a011665982>. Acesso em: 28 de nov. 2024.

TRE-MT. “Se for fake news, não transmita”. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=TkR6msZaRVE&ab_channel=TRE-MT. Acesso em: 29 nov. 2024.

UOL. Estudo: 110 milhões de brasileiros acreditam em notícias falsas sobre covid. 2020. Disponível em: <https://www.uol.com.br/tilt/noticias/redacao/2020/05/04/estudo-110-milhoes-de-brasileiros-acreditam-em-noticias-falsas-sobre-covid.htm>. Acesso em: 21 fev. 2022.

VALE, C. A. do; PREZOTO, F. A culpa não é do macaco: os primatas e a febre amarela. *Multiverso: Juiz de Fora*, v. 2, n. 1, p. 1-12, 2017. Disponível em: <http://periodicos.jf.ifsudestemg.edu.br/multiverso/article/view/168>. Acesso em: 7 set. 2021.

VAROL, O. et al. Online Human-Bot Interactions: Detection, Estimation and Characterization. 2017. Disponível em: <http://arxiv.org/abs/1703.03107>. Acesso em: 9 set. 2021.

VEJA. Coronavírus pode ter sido transmitido por sopa de morcego e carne de cobra. 2020. Disponível em: <https://veja.abril.com.br/saude/coronavirus-pode-ter-sido-transmitido-por-sopa-de-morcego-e-carne-de-cobra/>. Acesso em: 7 set. 2021.

VILELA, M. L.; SELLES, S. E. É possível uma Educação em Ciências crítica em tempos de negacionismo científico? *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 37, n. 3, p. 1722-1747, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/74999>. Acesso em: 21 fev. 2022.

WARDLE, C. Fake news. It’s complicated. 2017. Disponível em: <https://medium.com/1st-draft/fake-news-its-complicated-d0f773766c79>. Acesso em: 21 fev. 2022.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. In: MUNICH SECURITY CONFERENCE, 2020, Munich. Disponível em: <https://www.who.int/director-general/speeches/detail/munich-security-conference>. Acesso em: 26 jan. 2021.

YIN, Robert K. Estudo de caso – planejamento e métodos. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

YIN, Robert K. Estudo de caso – planejamento e métodos. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2011.

Vivemos em tempos desafiadores, nos quais crenças pessoais, emoções e convicções individuais muitas vezes se sobrepõem aos fatos e às evidências científicas. Essa é a marca da chamada era da pós-verdade — um contexto social em que o conhecimento científico, embora essencial, torna-se secundário diante da força da opinião e da disseminação desenfreada de *Fake News*. Neste cenário, o ensino de Ciências assume um papel decisivo na formação de sujeitos críticos e conscientes, capazes de analisar, questionar e refletir sobre as informações que recebem. O livro *Além das aparências* emerge como uma proposta pedagógica, ao explorar como as aulas de Ciências podem (e devem) ser um espaço de resistência contra a desinformação, o sensacionalismo e a *Fake Science* que corroem o pensamento científico.

A obra propõe, com base em fundamentos epistemológicos como os de Gaston Bachelard, uma sequência didática que visa o desenvolvimento do espírito científico nos estudantes a partir da análise crítica de *Fake News*. O livro convida professores e professoras, tanto da Educação Básica quanto da formação inicial e continuada, a repensarem suas práticas diante das complexidades do mundo atual. Com linguagem acessível, esta publicação se destina a todos que compreendem a urgência de promover uma educação científica crítica, reflexiva e transformadora — capaz de ir além das aparências.

