



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
INSTITUTO DE FÍSICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS
NATURAIS

ODENILTON JÚNIOR FERREIRA DOS SANTOS

O LETRAMENTO CIENTÍFICO E O PENSAMENTO CRÍTICO NA ERA DA
HIPERINFORMAÇÃO: promovendo imunidade contra as pseudociências e a
anticiência

CUIABÁ

2021

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
INSTITUTO DE FÍSICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS
NATURAIS

ODENILTON JÚNIOR FERREIRA DOS SANTOS

**O LETRAMENTO CIENTÍFICO E O PENSAMENTO CRÍTICO NA ERA DA
HIPERINFORMAÇÃO: promovendo imunidade contra as pseudociências e a
anticiência**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais da Universidade Federal de Mato Grosso (PPGECN/UFMT), como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências Naturais, na Linha de Pesquisa Processos de Ensino e Aprendizagem em Educação Científica.

Prof.^a Dr.^a EDNA LOPES HARDOIM
ORIENTADORA

CUIABÁ
2021

Dados Internacionais de Catalogação na Fonte.

S2371 Santos, Odenilton Júnior Ferreira dos.
O letramento científico e o pensamento crítico na era da hiperinformação :
promovendo imunidade contra as pseudociências e a anticiência / Odenilton Júnior
Ferreira dos Santos. -- 2021
107 f. ; 30 cm.

Orientadora: Edna Lopes Hardoim.
Dissertação (mestrado profissional) – Universidade Federal de Mato Grosso,
Instituto de Física, Programa de Pós-Graduação Profissional em Ensino de Ciências
Naturais, Cuiabá, 2021.
Inclui bibliografia.

1. Desinformação. 2. Notícias Falsas. 3. Podcast. 4. Educação Midiática. I. Título.

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

Permitida a reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS

FOLHA DE APROVAÇÃO

TÍTULO: "O LETRAMENTO CIENTÍFICO E O PENSAMENTO CRÍTICO NA ERA DA HIPERINFORMAÇÃO: promovendo imunidade contra as pseudociências e a anticiência"

AUTOR: MESTRANDO ODENILTON JÚNIOR FERREIRA DOS SANTOS

Dissertação defendida e aprovada em 21 de Setembro de 2021.

COMPOSIÇÃO DA BANCA EXAMINADORA

1. DOUTORA EDNA LOPES HARDOIM (PRESIDENTE DA BANCA / ORIENTADORA)

INSTITUIÇÃO: Universidade Federal de Mato Grosso - UFMT

2. DOUTOR MIGUEL JORGE NETO (EXAMINADOR INTERNO)

INSTITUIÇÃO: Universidade Federal de Mato Grosso - UFMT

3. DOUTORA MARIA DE FÁTIMA VILHENA DA SILVA (EXAMINADORA EXTERNA)

INSTITUIÇÃO: Universidade Federal do Pará – UFPA

4. DOUTORA DÉBORA ERILÉIA PEDROTTI (EXAMINADORA SUPLENTE)

INSTITUIÇÃO: Universidade Federal de Mato Grosso - UFMT

CUIABÁ, 21/09/2021.



Documento assinado eletronicamente por **DEBORA ERILEIA PEDROTTI MANSILLA, Docente da Universidade Federal de Mato Grosso**, em 21/09/2021, às 18:02, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **MIGUEL JORGE NETO, Docente da Universidade Federal de Mato Grosso**, em 21/09/2021, às 18:05, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **EDNA LOPES HARDOIM, Usuário Externo**, em 21/09/2021, às 18:37, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **MARIA DE FATIMA VILHENA DA SILVA, Usuário Externo**, em 21/09/2021, às 21:15, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.ufmt.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **3918134** e o código CRC **8EE908D3**.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais, Sandra Maria da Conceição Santos e Odenir Ferreira dos Santos e a todos(as) que vieram antes de eu aqui chegar, e que dedicaram parte de suas vidas ao cuidado do próximo, da construção de um mundo que possa acolher e respeitar o direito de todos(as) na plena participação em todas as dimensões da vida.

Em nome da minha esposa Carla Magna Moura da Silva Santos e nossa filha Rita de Cássia Moura Pereira, aos que chegaram durante a caminhada e ampliaram o sentido da minha existência, compartilhando comigo retalhos com os quais tenho construído uma corda que me permite ir além, mas que também me sustenta nas quedas.

AGRADECIMENTOS

A vida é complexidade, e como tal é impossível perceber todas as interações e relações que nos acrescentam de um modo ou outro para que sigamos conquistando e florescendo. Sendo assim, aqui registro meus profundos agradecimentos aos que sou capaz de observar e aos que não pude perceber pela contribuição não apenas para com o desenvolvimento deste trabalho, mas para quem hoje sou enquanto pessoa.

À Prof.^a Dr.^a Edna Lopes Hardoim, minha orientadora e amiga, com quem tenho aprendido dia a dia não apenas a ser um pesquisador, mas um ser humano dedicado, que está sempre pronta a oferecer auxílio, mesmo quando seus ombros estão sobrecarregados. Minha gratidão é eterna, só posso oferecer meu mais profundo e verdadeiro sentimento de amizade.

Aos membros da banca examinadora, Prof.^a Dr.^a Fátima Vilhena da Silva, Prof.^o Dr.^o Miguel Jorge Neto e Prof.^a Dr.^a Débora Pedrotti pelas enormes contribuições que enriqueceram não apenas meu trabalho, mas meu próprio olhar sobre as questões da pesquisa e de um pesquisador.

À Prof.^a Ma. Fabiane de Mesquita Batista pela inestimável colaboração, tendo aceitado ser pesquisadora colaboradora, compartilhando sua experiência, sua ética de trabalho, enfim, contribuindo enormemente para que nossa aplicação acontecesse mesmo diante dos desafios de uma pandemia. Ao amigo Ricard Cristian pela colaboração no desenvolvimento do website e da logomarca. E para minha parceira de vida Carla Magna, por além de tudo mais, ter estado ao meu lado durante a aplicação, fazendo registro dos momentos em fotos e vídeos, por ter produzido as representações visuais, áudio-descrições e diagramação dos trabalhos. Gratidão sem fim meu amor.

Aos professores(as) por tantos aprendizados, momentos de diálogos abertos, em especial à Prof.^a Dr.^a Elane Soares e ao Prof.^o Dr.^o Miguel Jorge Neto pela acolhida e presteza à frente da Coordenação do PPGE CN.

Aos companheiros(as) de jornada no mestrado, em especial Kássia, Luciele, Douglas e Joca pela presteza e ombro amigo nos momentos mais desafiadores.

À Sec.^a de GP da Câmara Municipal de Cuiabá, senhora Bárbara Pinheiro e à Coord.^a senhora Cristiane Auxiliadora, por terem dado todo apoio para que eu pudesse cursar o mestrado sem prejuízos ao meu trabalho.

Aos meus familiares pelo apoio e compreensão nos momentos de ausência, em especial, minha irmã Alessandra Cristina e meus sogros, que formam minha segunda família.

Aos amigos(as), em especial, Giselly Gomes, Elmha Coelho, Sérgio Carlos, Délia Scheneider, Simone Gomes, Rosa Takiuchi, Rubens Fiuza, Cida Lima, Marcos Pessoa e Alessandra Oliveira por dentre outras questões, sempre me apoiarem a dar continuidade nos estudos.

A todos(as) amigos(as) que chegaram por esta jornada, em especial, os do GP EduCRI.

Os cientistas e filósofos tendem a tratar a superstição, a pseudociência e até mesmo a anticiência como algo sem importância ou como algo adequado para consumo das massas; estão demasiado ocupados com as suas próprias pesquisas para serem incomodados por tais absurdos. Esta atitude, no entanto, é muito infeliz.

(BUNGE, 2010, tradução nossa)

RESUMO

Na era da hiperinformação, em que no Brasil os smartphones se tornaram o principal meio de acesso à internet, aplicativos para troca de mensagens instantâneas e as redes sociais vêm ocupando um lugar privilegiado como veículo de informação. Ponderando sobre esse contexto, emergiu nosso problema de pesquisa: como o letramento científico e o pensamento crítico podem contribuir para a avaliação da qualidade das informações científicas veiculadas nos sistemas midiáticos e sociais? Deste modo, a pesquisa teve como objetivos: averiguar como um projeto investigativo e colaborativo, baseado em método de aprendizagem ativa, pode contribuir para aprofundar o letramento científico e o pensamento crítico dos participantes, de modo que estes sejam capazes de distinguir informações provenientes da internet como científicas, pseudocientíficas ou anticientíficas; diagnosticar se, e com quais critérios, os alunos verificam a confiabilidade das informações que consomem e/ou compartilham por meio da internet, além de auxiliá-los a produzirem uma *checklist* com o fim de avaliação quanto a confiabilidade das informações veiculadas nos meios midiáticos e sociais. Aportado em uma abordagem qualitativa com o requerido rigor científico, realizamos um estudo de caso com elementos de pesquisa-ação apoiados em pressupostos da epistemologia de Mario Bunge, aplicando o projeto #ChecandoComCiência, a partir do qual desenvolvemos um roteiro didático e um site como produtos educacionais. Os resultados nos permitem observar que a atual problemática da desinformação científica em meios midiáticos e sociais pode ser utilizada com bom proveito para trabalhar os conhecimentos sobre o método científico e a ciência no ensino de ciências naturais. Os(as) participantes da pesquisa demonstraram ter modificado a percepção sobre o contexto da desinformação, além de apresentar uma melhor criticidade e capacidade para investigar e classificar informações científicas.

Palavras-chave: Desinformação. Notícias Falsas. Podcast. Educação Midiática.

ABSTRACT

In the Era of hyper information, the Brazilian smartphones have become the main means of internet access, instant messaging applications, and social networks have occupied a preferred position as channel of information. Taking this context on account, our research problem has emerged: how scientific literacy and critical thinking can contribute for evaluation of the quality of scientific information spread in social media? Thus, the research aimed to investigate how an investigative and collaborative project, based on active learning methods, can contribute to deep our research participants' scientific literacy and critical thinking, so that they are able to distinguish the internet informations as scientific, pseudoscientific, or unscientific ones; to diagnose if, and with which criteria, students verify the reliability of information they consume and/or share through the internet, and in addition to that, to assist them to produce a checklist, aiming to evaluate the reliability of the information spread in social media. Supported by a qualitative approach, with the required scientific rigor, we carried out a study case, with some action research elements, supported by our assumptions of Mario Bunge's epistemology, applying the #ChecandoComCiência project, from which we developed a didactic script and a website as educational products. The results allowed us to verify that the current problem of scientific misinformation in social media can be used, taking it as a good advantage to work on the scientific method knowledge, and in the natural sciences education. Our research participants have demonstrated that they had changed their perception about the misinformation context, in addition to presenting a better critical vision, and ability to investigate and classify scientific information.

Keywords: Misinformation. Fake News. Podcast. Midian Education.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Mapa do site #ChecandoComCiência.....	41
---	----

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Nuvem de palavras resultante da categorização das respostas dos alunos colaboradores da pesquisa.	53
Gráfico 2 - Nuvem de palavras resultante da categorização das respostas ao questionário digital (pós-teste).	68

LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Trabalhos selecionados para o Estado da Questão.....	47
Quadro 2- Dados iniciais obtidos junto aos alunos na roda de conversa do dia 04/02/2020. .	49
Quadro 3- Diagnose da checagem.	52
Quadro 4 - Grupos, temas e considerações apresentadas pelos alunos participantes da pesquisa.	57
Quadro 5 - Produção final entregue pelos grupos.	62

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	15
1.1 EM BUSCA DA CIÊNCIA PERDIDA	19
2 A FUNDAÇÃO	23
2.1 A RETOMADA DA DEMARCAÇÃO	23
2.2 RETRATOS DA PSEUDOCIÊNCIA.....	24
2.3 RETRATOS DA ANTICIÊNCIA.....	26
2.4 E O LETRAMENTO CIENTÍFICO?	27
2.5 POR UM PENSAMENTO CRÍTICO!	29
3 CAMINHOS METODOLÓGICOS	31
3.1 CONTEXTO DA PESQUISA	31
3.2 A BUSCA POR REFERENCIAIS.....	32
3.3 ABORDAGENS PARA A PESQUISA.....	33
3.4 ASPECTOS ÉTICOS NA PESQUISA	34
3.5 OS PRODUTOS EDUCACIONAIS.....	35
3.5.1 O roteiro didático	36
3.5.2 O website temático	38
3.6 LIMITAÇÕES DO LOCAL E DAS PARTICIPAÇÕES	42
3.7 INSTRUMENTOS DA COLETA DE DADOS	42
3.8 ABORDAGENS ANALÍTICAS	43
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	46
4.1 O ESTADO DE UMA QUESTÃO.....	46
4.2 PRIMEIRO ENCONTRO	48
4.3 SEGUNDO ENCONTRO	51
4.4 TERCEIRO ENCONTRO	56
4.5 QUARTO ENCONTRO	59
4.6 IMPRESSÕES, PRODUÇÕES, EXPRESSÕES.....	61
4.6.1 Dos podcasts e vídeos	62
4.6.2 Questionários digitais.....	67
CONSIDERAÇÕES FINAIS	73
REFERÊNCIAS	75
APÊNDICE A – REGISTRO DO ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....	86
APÊNDICE B – REGISTRO DO CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....	88
APÊNDICE C – CARTA DE ANUÊNCIA	90
APÊNDICE D - GUIA DO PARTICIPANTE	92
APÊNDICE E – TABELA DE FREQUÊNCIA DO GRÁFICO 2	94

APÊNDICE F – QUESTIONÁRIO FINAL.....	95
APÊNDICE G – TRANSCRIÇÕES DOS PODCASTS E VÍDEOS	97
APÊNDICE H – TABELA DE FREQUÊNCIA DO GRÁFICO.....	0

1 INTRODUÇÃO

Novas possibilidades para uso de Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) vêm sendo disponibilizadas ao público em intervalo de tempo cada vez menor. Adotadas em um ritmo igualmente acelerado, seguem remodelando todos os setores da sociedade, tais como negócios, política, educação e entretenimento. Até mesmo as relações interpessoais vão se tornando dependentes desses meios digitais de comunicação.

De acordo com o relatório Digital 2020 (KEPIOS, 2020), 59% ou 4,54 bilhões dos habitantes do Planeta já acessam à internet, sendo que 3,80 bilhões desse total utilizam as redes sociais. Como consequência dessa adoção, que só aumenta ano a ano, o crescente volume de informações, continuamente geradas, pelas diversas formas de interações dos usuários com seus dispositivos conectados à rede, resultam em outros números assombrosos como: 500 horas de vídeo sendo enviadas ao YouTube a cada minuto, 347.222 *stories* publicados no Instagram, 150.000 mensagens no Facebook ou, ainda, 41.666.667 mensagens enviadas no WhatsApp.¹ No sistema de pesquisa da Google 3,5 bilhões de buscas são realizadas diariamente² e o número de sites ativos na internet supera 1,4 bilhão³.

Considerando esses números apresentados, além de outros como os dados de uso da internet, em tempo real, que podem ser conferidos na plataforma InternetLiveStats.com,⁴ e, ainda, os de um estudo produzido em parceria pela Seagate e IDC, no qual se estima que até 2025 se terão gerado 175 trilhões de gigabytes de dados⁵. Entende-se como Andueza e Mello (2019); Lopes e Bezerra (2019); Moretzsohn (2017); Nardi e Alves (2012), estar vivendo em um contexto de hiperinformação. “A era da informação é, na realidade, a era do excesso de

¹ DATA Never Sleeps 8.0 Infographic. Domo Inc., 2011-2021. Disponível em: <https://www.domo.com/learn/infographic/data-never-sleeps-8>. Acesso em: 29 ago. 2021.

² WERNECK, P. Como funciona uma busca no Google: o processo por trás de cada pesquisa. Rock Content - BR, 26 mar. 2019. Disponível em: <https://rockcontent.com/br/blog/busca-no-google/>. Acesso em: 29 ago. 2021.

³ NOGUEIRA, L. Dados mostram o crescimento impressionante da internet em 10 anos. Olhar Digital, 17 maio 2019, Notícias. Disponível em: <https://olhardigital.com.br/2019/05/17/noticias/dados-mostram-o-crescimento-impressionante-da-internet-em-10-anos/>. Acesso em: 29 ago. 2021.

⁴ NAVIGATION Internet Live Stats: Internet Usage & Social Media Statistics. InternetLiveStats.com, 2021. Disponível em: <https://www.internetlivestats.com/>. Acesso em: 29 ago. 2021.

⁵ SEAGATE Launches New Data-Readiness Index Revealing Impact Across Four Global Industries As 30 Percent Of Data Forecasted To Be Real-Time By 2025. Seagate Technology LLC, 26 nov. 2018, Arquivo de Notícias. Disponível em: <https://www.seagate.com/br/pt/news/news-archive/seagate-launches-data-readiness-index-pr-master/>. Acesso em: 29 ago. 2021.

informação. Não se trata sequer de um diagnóstico; a quantidade de textos que o comentam concede ao excesso um estatuto de fato.” (VAZ, 2004, p. 1).

Partindo desse contexto global e buscando observar números mais localizados no universo do qual faz parte o público desta investigação, a pesquisa TIC Kids Online Brasil 2019 realizada pelo Comitê Gestor da Internet no Brasil - CGI.BR (2020) estima que 89% de crianças e adolescentes entre 9 e 17 anos já utilizam a internet, e que, entre os hábitos de navegação, têm como práticas mais comum; assistir a vídeos on-line 83%, realizar pesquisas para trabalhos escolares 76%, ou ainda, usar redes sociais 68%.

A TIC Kids Online Brasil 2019 também apresenta um interessante estudo sobre as condições e os padrões de uso da internet por crianças e adolescentes, sendo muito pertinente a abordagem que fazem a respeito de indicadores de habilidades fundamentais. “A análise sobre as habilidades digitais por múltiplas perspectivas possibilita explorar a resiliência dos usuários quanto aos riscos e o aproveitamento das oportunidades on-line.” (CGI.BR, 2020, p. 62). As quatro categorias de habilidades (informacionais, sociais, criativas e as de dispositivos móveis), para além de outros fatores, são importantes para que as crianças e adolescentes possam gerir os riscos existentes ao estarem participando do mundo virtual, para que esses não se transformem em danos.

Autores como Livingstone (2011); Mascheroni (2014); Schenk et al. (2019) entre outros, têm chamado a atenção para o importante conceito de risco na sociedade moderna, especialmente, para aqueles ligados à tecnologia, que não estão restritos ao tempo e ao espaço. De acordo com o Relatório da Segurança Digital no Brasil,⁶ apenas no terceiro trimestre de 2018 foram detectados 43,8 milhões de crimes cibernéticos, sendo que 4,8 milhões foram apenas de *fake news* (6). Vosoughi, Roy e Aral (2018) constataram que, na rede social Twitter, notícias falsas têm um alcance seis vezes maior que notícias verdadeiras. Nesse mesmo sentido, uma pesquisa realizada pelo Decode Pulse apontou que, apenas em 2019, o Brasil teve cerca de 9 bilhões de cliques em notícias falsas.⁷ E ainda mais recentemente, diante do excesso de

⁶ DFNDR LAB. RELATÓRIO da segurança digital no Brasil: terceiro trimestre - 2018. PSafe, n.5, 2018. Disponível em: <https://www.psafe.com/dfndr-lab/wp-content/uploads/2018/11/dfndr-lab-Relat%C3%B3rio-da-Seguran%C3%A7a-Digital-no-Brasil-3%C2%BA-trimestre-de-2018-1.pdf>. Acesso em: 12 jan. 2021.

⁷ EQUIPE DECODE. Entenda o Crescimento das Fake News no Brasil. Decode, 4 ago. 2020, Dados. Disponível em: <https://decode.buzz/hub/entenda-o-crescimento-das-fake-news-no-brasil>. Acesso em: 29 ago. 2021.

informações geradas sobre a pandemia da Covid-19, a Organização Mundial da Saúde (OMS) classificou esse fenômeno como **infodemia**.⁸

Em uma pesquisa experimental, Fazio; Rand e Pennycook (2019) obtiveram resultados que indicam um aumento na crença mediante exposição ao processo de repetição, mesmo para declarações altamente implausíveis. Pennycook e Rand (2021) apresentam uma síntese da literatura, que investiga aspectos psicológicos envolvidos no fenômeno das *fake news*. Os autores observam que diferentes fatores contribuem para a crença e o compartilhamento de notícias falsas ou altamente enganosas, considerando o discernimento deficiente à falta de conhecimento relevante e de raciocínio cuidadoso. Além disso, apontam que há uma desconexão substancial entre o que as pessoas acreditam e o que elas compartilham nas mídias sociais.

Ponderando sobre o contexto aqui brevemente delineado, o problema de pesquisa emergiu, motivando a investigar como o letramento científico e o pensamento crítico podem contribuir para a avaliação da qualidade das informações científicas veiculadas nos sistemas midiáticos e sociais.

Acredita-se que uma das ações, com grande potencial para combater esse problema, seja a Educação Científica dos alunos. Um processo educativo que lhes permita desenvolver o pensamento científico, seja empregando métodos da Ciência, seja refletindo sobre os desafios que levam ao avanço do conhecimento, e/ou ao desenvolvimento de habilidades sobre como usar o conhecimento científico na resolução de novos problemas, bem como na percepção de riscos e benefícios da Ciência. Desse modo, o Ensino de Ciências precisa oportunizar aos alunos a produção de conhecimentos mais aplicáveis e contextualizados, em uma perspectiva investigativa e colaborativa, que lhes permita pensar no que é científico e, portanto, crível no mundo das informações.

De acordo com Mario Bunge, obstáculos e desafios como estes expostos devem ser enfrentados com uma filosofia da Ciência que esteja sustentada em ao menos três componentes: “uma ontologia, ou teoria da realidade, uma gnosiologia, ou teoria do conhecimento e uma ética, ou teoria da moral” (BUNGE, 1980, p. 96). Para o filósofo, sem ao menos estes três pilares, a Ciência não prospera e a Ciência aplicada ou à técnica podem gerar inúmeros danos à sociedade. Assim, há muitas décadas que o filósofo defende “Todos os estudantes do segundo

⁸ INFODEMIA tem tornado resposta às emergências de saúde ainda mais difícil, afirma OPAS em aula inaugural de pós-graduação de comunicação em saúde. Organização Pan-Americana da Saúde, 14 ago. 2020. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/noticias/14-8-2020-infodemia-tem-tornando-resposta-emergencias-saude-ainda-mais-dificil-afirma-opas>. Acesso em: 29 ago. 2021.

grau teriam que estudar história e filosofia da Ciência e da Técnica, a fim de adquirir uma noção mais correta sobre a natureza e o valor de ambas.” (BUNGE, 1980, p. 121).

Algumas das competências e habilidades cognitivas têm sido avaliadas pelo Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA), tais como: “identificar questões e evidências, elaborar, avaliar e comunicar conclusões” (ZOMPERO; FIGUEIREDO; VIEIRA, 2016, p. 87). A Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), por meio de um estudo longitudinal, tem chamado a atenção para os resultados do PISA na área de Ciências, considerando que alunos de países em desenvolvimento não têm tido bons resultados no exame. Esses resultados têm sido preocupantes, pois o pouco que aprendem tem sido acrítico, de duvidosa utilidade coletiva e pouco decisivo para seu dia a dia.

A aplicação do pensamento crítico se tornou fundamental, pois conforme Zoller (1993, p. 195) diz:

‘...’ a vida moderna tornou-se um processo contínuo de resolução de problemas (Problem Solving) e tomada de decisão (Decision Maker) ou de seleção de decisões já disponíveis ou ainda não criadas. No entanto, embora a ciência e a tecnologia possam ser úteis para estabelecer o que podemos fazer, nenhuma delas (isoladamente ou em conjunto) pode nos dizer o que devemos fazer, pois isso requer juízo de valor ‘...’ (Tradução nossa).

Para o autor, as capacidades do HOCS (Higher-Order Cognitive Skills ou Habilidades Cognitivas de Ordem Superior ou, como se chama aqui, Habilidades de Pensamento de Ordem Superior- HOTS), de pensamento crítico, a resolução de problemas e a tomada de decisão são considerados por muitos como os resultados de aprendizagem mais importantes que um bom ensino deve objetivar. O desenvolvimento de habilidades de pensamento mais complexas do que a evocação da memória (LOCS - Low-Order Cognitive Skills), a compreensão de fatos e de princípios vem sendo defendido no Ensino Básico.

Conforme revisões sistemáticas realizadas por Budsankom et al (2015); Freeman et al (2014) e Khairuddin et al (2019), alguns países vêm tentando solucionar ou mitigar esses problemas, trazendo novas formas de abordagens, com modelos de ensino interdisciplinares, que unem diferentes áreas do conhecimento – ciências, tecnologia, arte, matemática, entre outras, com vistas a capacitar os estudantes em trabalhos investigativos e colaborativos.

Para Zoller (2002), isso é guiado pelo ideal educacional para uma pessoa educada científica e criticamente, ou seja, desenvolver a capacidade de investigar baseada nas HOCS, tanto no estudo das disciplinas científicas quanto no enfrentamento de situações reais, cotidianas, tendo como base conhecimento relevante para a conjuntura e a capacidade de

selecionar e aplicá-lo com atitudes reflexivas, com motivação e autoconfiança, assumindo suas responsabilidades. Para tanto, é preciso desenvolver habilidades de pensamento de ordem superior (HOTS), ou seja, de síntese, de análise, de raciocínio, de compreensão, de aplicação e de avaliação, que estão relacionadas com o pensamento crítico, lógico, reflexivo, metacognitivo, criativo e complexo, o que contrasta com a aprendizagem de ordem inferior (LOCS), obtida pela memorização mecânica.

O presente trabalho está organizado de forma a constituir a seguinte estrutura: a introdução em que se visa apresentar o problema, a justificativa, a questão orientadora e um breve percurso do pesquisador. Em seguida, na segunda seção do trabalho, apresentamos e buscamos discutir sobre os principais temas que orientaram esta pesquisa, a partir de referenciais teóricos. A terceira seção reúne todo o percurso metodológico que sustenta esta produção, no intento de registrar e expor toda escolha e ação tomada durante cada processo. Na quarta seção são apresentados os resultados e as análises decorrentes dos dados obtidos pela aplicação do produto educacional e, para fechar, na conclusão são apresentadas as considerações finais.

1.1 EM BUSCA DA CIÊNCIA PERDIDA

É difícil não revolver as lembranças do tempo em que era criança⁹. Perante letras e números, palavras e cálculos, naqueles idos já era flagrante o meu fascínio por fatos científicos e aplicações técnico-científicas. Por entre *flashes* imprecisos, distorcidos, ainda consigo rememorar fragmentos de capas e de páginas de diversas obras que me marcaram por conter conteúdos científicos e tecnológicos. Também a natureza, o céu, as estrelas, o Sol e a Lua, que sempre me encantaram com suas manifestações enigmáticas. Assim como os relâmpagos, trovões, a chuva, os eclipses e tantos outros fenômenos que sempre atiçaram a minha curiosidade para tentar compreendê-los cientificamente, apesar de também apreciar desfrutar de muitos mitos que os inspiraram.

Durante o período em que estive na escola recebendo o que se chama de Educação Básica, foram apresentados muitos fatos sobre a sociedade humana, o Planeta Terra e até sobre

⁹ Neste tópico opta-se pelo uso de uma linguagem pessoal por expor registros de vida.

o sistema solar, mas não de forma tão interessante e compatível com a vontade que sempre tive por conhecer. Em busca de encontrar mais informações, **devorei** livros, revistas, programas radiofônicos e televisivos e tudo mais que esteve ao meu alcance, encontrando narrativas incríveis, feitos inimagináveis e realidades que pareciam brotar da mais pura ficção. Encantado por todo o mundo técnico-científico que idealizava, passei a sonhar em me tornar um cientista da computação, pois o final da adolescência coincidia com o da década de 1990, momento em que a informática era a própria expressão de muitos futuros imagináveis. No entanto, muitos daqueles planos, incluindo os estudos, foram interrompidos por um processo que me levou à perda da visão, com início aos 17 anos e culminância de uma cegueira total aos 22.

No ano de 2007, quando já tinha me qualificado para atuar em duas novas atividades, das quais vale ressaltar que, por força de um processo histórico-cultural, uma ainda continua sendo muito **recomendada** às pessoas com deficiência visual - revelação de Raio X e Massoterapia, através de um convite feito por uma pessoa muito querida, aceitei o desafio para participar de uma nova qualificação, que na verdade oportunizou meu reencontro com a informática. Eu havia desenvolvido uma resistência para fazer uso do computador sem a interatividade oferecida pelo ambiente gráfico, tendo que estar sujeito apenas à mediação de uma voz sintetizada que soava bem robótica. Entretanto, não demorou, e ao me entregar à experiência, todo entusiasmo que estava adormecido foi despertado.

Logo ao conquistar alguma fluência na lida com o computador, passei a pesquisar respostas para tantas curiosidades represadas, e que o acesso ao oceano de informações disponibilizadas na internet me possibilitou desfrutar. Naveguei mais e mais, sempre em busca de obter novos conhecimentos, de forma autodidata, enquanto também buscava retornar à educação formal em nível universitário.

Em 2009 voltei a trabalhar, atuando como Instrutor de Informática em uma instituição especializada no atendimento de pessoas com deficiência visual. Naquele momento, descobri uma imensa satisfação pela possibilidade de compartilhar/ensinar o conhecimento adquirido. Assim, enquanto fui me desenvolvendo no trabalho, buscando novas qualificações, continuei o caminho de descobertas através da internet. E nas constantes explorações, por volta de 2012 conheci algo chamado podcast, um programa gravado em formato de áudio e distribuído sob demanda. Tendo ganhado gosto por ouvir rádio desde muito cedo, na companhia dos meus pais, tive uma forte identificação com a nova mídia. Ainda havia outra característica muito interessante: a acessibilidade. Não é preciso terceiros para descrever o que, normalmente, se perde por conta do impedimento visual.

O primeiro podcast que conheci se chama Nerdcast - ainda em atividade, sendo esse uma das maiores referências do gênero no Brasil.¹⁰ Sempre teve como foco o mundo pop dos quadrinhos, filmes, séries, livros e outras **nerdices**, mas também muito conectado com o mundo da ciência. E, foi assim, que entrei em contato com o trabalho de alguns divulgadores científicos, entre os quais Atila Iamarino, cofundador da rede de blogs de ciência - ScienceBlogs no Brasil.¹¹ Desde então, passei a conhecer outros projetos fantásticos, como os podcasts Scicast, Dragões de Garagem, Rock com Ciência e muitos outros... Também no YouTube, como o Canal do Pirulla, do Slow, do SpaceToday, Minutos Psíquicos, Nerdologia e muito mais.

À medida que fui assimilando parte dos conteúdos disseminados pelos projetos de divulgação científica, tomei ciência de um fato divisor de águas. Muito daquilo a que eu havia sido apresentado desde criança não era conhecimento científico confiável, quando não, apenas pseudociência ou mesmo conspirações e outras ideias totalmente equivocadas e distorcidas. Conforme escreveu um dos maiores divulgadores da ciência, em seu fantástico livro *O Mundo Assombrado Pelos Demônios* (SAGAN, 2006), a pseudociência acaba atraindo muitos desejosos de conhecer a verdadeira ciência. Eu fui um desses, pois sem conhecer o mínimo dos princípios filosóficos que orientam a ciência, acabei encantado por muito conteúdo verdadeiramente inútil e, em alguns casos, prejudiciais.

Após ter concluído minha sonhada Graduação na área da computação, em 2015, passei a desejar seguir adiante nos estudos. Em 2017, cheguei a me preparar para participar de um processo seletivo para mestrado em computação, mas por conta de problemas de saúde fiquei impossibilitado de dar continuidade naquele momento. Então, em 2018, ao ter conhecimento de que haveria um seletivo para mestrado em Ensino de Ciências Naturais na UFMT, com ação afirmativa para pessoas com deficiência (PCD), senti maior motivação ainda para tentar aproveitar esse tipo de oportunidade, que ainda tem sido pouco praticada na pós-graduação brasileira. Para minha enorme satisfação, conquistei minha aprovação.

Muitos pensaram que eu iria desenvolver algum projeto focado na educação inclusiva. Com base na minha própria vivência e participação em diversas comunidades / instituições de PCD, afirmo que ainda se tem muito a fazer em prol da educação inclusiva, e não apenas na Educação Básica, mas também para o Ensino Superior. No entanto, conforme venho

¹⁰ NERDCAST. Jovem Nerd, 2002-2020. Disponível em: <https://jovemnerd.com.br/nerdcast/>. Acesso em: 29 ago. 2021.

¹¹ SOBRE. ScienceBlogs Brasil - Blogs de Ciência, 2008-2021. Disponível em: <https://www.blogs.unicamp.br/sbbr/sobre/>. Acesso em: 29 ago. 2021.

justificando, esta experiência pessoal com a ciência, narrada brevemente, foi muito marcante. Por isso, busquei desenvolver um trabalho que fosse relevante para que crianças e jovens curiosos não sejam desviados do encanto da ciência, desperdiçando um bom tempo com pseudociência, anticiência e outras ideias equivocadas que, atualmente, proliferam nas mídias sociais.

2 A FUNDAÇÃO

Escute aqui, eu tenho as obras de todos os velhos mestres: os grandes arqueólogos do passado. Eu comparo uns com os outros, equilibro as discordâncias, analiso as afirmações conflitantes, decido o que provavelmente se conecta e chego a uma conclusão. Este é o método científico. Pelo menos – disse, de modo condescendente –, como eu o vejo. Como seria incrivelmente primitivo ir a Arcturus, ou a Sol, por exemplo, e sair passeando por lá, quanto os velhos mestres já cobriram os territórios de modo muito mais eficiente do que poderíamos possivelmente esperar.

ASIMOV (2019)

2.1 A RETOMADA DA DEMARCAÇÃO

Conforme estudiosos da filosofia da ciência apontam, a busca por distinguir o que é ciência do que não é, tem sido um empreendimento desde a antiguidade. “Entre os pensadores gregos, o problema epistemológico crucial que se colocava era o estabelecimento de uma distinção clara e segura entre o que era ciência por um lado e o que era opinião por outro.” (SCHMIDT e SANTOS, 2007, p. 2).

Conforme Pigliucci e Boudry (2013), na ciência moderna, no início do século XX, o chamado problema da demarcação foi inicialmente estabelecido pelo filósofo da ciência Carl Popper. O princípio da questão foi buscar compreender melhor o que é a ciência, e por conseguinte, distinguir o que não é ciência e a pseudociência. Considerando a disponibilidade da obra original Popper (2004), outras excelentes apresentações e discussões como em Chalmers (1993), recuperando apenas de modo muito resumido; enfrentando uma das questões mais incômodas e caras a muitos filósofos da ciência da época - o problema da indução formulado por David Hume, Popper chegou ao critério de falsificação, solucionando ambos os problemas (PIGLIUCCI 2013; SCHMIDT e SANTOS 2007) ao expor que:

Não só, de acordo com Popper, as hipóteses científicas têm que ser falsificáveis (enquanto as pseudocientíficas não os são), mas uma vez que a falsificação é uma aplicação do modus tollens, e, portanto, um tipo de pensamento dedutivo, podemos

nos livrar completamente da indução como base para o raciocínio científico [...]” (PIGLIUCCI, 2013, p. 9, tradução nossa).

De acordo com Hansson (2017), diversos outros filósofos da ciência apresentaram suas propostas sobre quais elementos da ciência ou critérios da pseudociência devem ser utilizados na demarcação, tais como:

- a) inquérito particular por Thomas Kuhn;
- b) programa de pesquisa por Imre Lakatos;
- c) um campo epistêmico ou disciplina cognitiva por Mario Bunge e Martin Mahner;
- d) um problema científico por Arto Siitonen e;
- e) uma prática por Andrew Lugg e Robert Morris.

Apesar do sucesso inicial da proposta de Popper e de todas as outras abordagens poderem ser utilizadas em alguma medida, nenhuma dessas alcançou a condição de ser estabelecida como necessária e suficiente para a demarcação. “Praticamente todos os critérios de demarcação propostos pelos filósofos da ciência revelaram-se, igualmente, muito estreitos ou muito amplos.” (MAHNER, 2013, p. 30, tradução nossa).

Talvez, motivado por essa dificuldade em se estabelecer um critério necessário e suficiente, conforme aponta Mahner (2013), no início da década de 1980 o filósofo Larry Laudan tenha **decretado** o fim do problema da demarcação em um artigo que ficou bem conhecido. “Acredito, porém, que estamos autorizados a dizer que nenhum dos critérios que foram oferecidos até agora promete explicar a distinção.”, e concluiu dizendo: “Se quisermos nos levantar e ser contados do lado da razão, devemos retirar termos como ‘pseudociência’ e ‘não científico’ de nosso vocabulário; são apenas frases vazias que fazem apenas um trabalho emotivo para nós.” (LAUDAN, 1983, p. 124, tradução nossa, grifo do autor).

2.2 RETRATOS DA PSEUDOCIÊNCIA

No âmbito comum, provavelmente, a pseudociência seja mais difícil de ser identificada, pois seu princípio é simular, imitar, passar pelo verdadeiro. Conforme o dicionário Caldas Aulete (2019), o termo deriva da raiz grega pseudo (falso) + ciência, ou seja, um conjunto de teorias, métodos e afirmações com aparência científica, mas que fundamentalmente buscam uma validação por meio da confirmação de suas próprias afirmações.

Para Bunge (2010), pseudociências não evoluem a partir de pesquisas, são isoladas de outras disciplinas, não aceitam críticas e aprofundam suas crenças.

Em suma, o principal problema da pseudociência encontra-se em que sua pesquisa é profundamente falha ou inexistente. Essa é a razão pela qual a especulação pseudocientífica, ao contrário da pesquisa científica, não forneceu uma única lei sobre a natureza ou a sociedade.” (BUNGE, 2010, Cap. 1, tradução nossa).

Ainda, conforme Bunge (2010), pode-se explorar o mundo ao redor tanto em âmbito científico quanto não cientificamente. Hansson (2017) diz que dois critérios são fundamentais nessa questão para a filosofia da ciência: quando não é científico e quando os proponentes tentam convencer que é científico. Desse modo, conforme Bunge (2010) e Mahner (2013), pode-se citar o conhecimento comum, a teologia, a crítica literária e as artes como exemplos de não ciências, e, design inteligente, astrologia, homeopatia, radiestesia, parapsicologia, ufologia como exemplos de pseudociências. Porém, ainda se têm duas outras situações cruciais para abordar minimamente essa questão, a protociência ou ciência emergente e a fraude científica ou ciência picareta.

Para Bunge (2010) existem procedimentos, disciplinas ou teorias que não se enquadram no que é científico, mas que podem ser consideradas como uma ciência emergente, daí protociência. “Em outras palavras, quando se diz que uma disciplina é uma protociência, é muito cedo para decidir se ela é científica ou não científica. Exemplos: a física antes de Galileo e Huygens, a química antes de Lavoisier e a medicina antes de Virchow e Bernard.” (BUNGE, 2010, cap. 1, tradução nossa).

Pigliucci (2018) também discute diversos casos limítrofes bem populares na atualidade, tais como a teoria das cordas e universos múltiplos, Busca por Inteligência Extraterrestre ou (SETI - Search for Extraterrestrial Intelligence), psicologia evolucionista, entre outros.

Quanto à fraude científica, Ladyman (2013) alerta que a intenção deliberada de enganar é uma condição necessária, mas que essa premissa não é correspondente para a pseudociência. Desse modo, é um equívoco considerar toda fraude científica como sendo pseudociência. Em uma excelente obra, Bezerra e Orsi (2013) buscam esclarecer por que a cura quântica, metafísica quântica e outras picaretagens quânticas não são baseadas em Física Quântica. Em outra obra, do mesmo estilo, Goldacre (2015), a partir de diversos casos como da homeopatia, medicina alternativa e nutrição adverte sobre inúmeras informações absurdas que a sociedade tem sido bombardeada constantemente. Tais ocorrências confirmam a ideia que Ladyman (2013) apresenta:

A farsa da pseudociência é mais profunda do que a mera falsificação de resultados; é a própria natureza do empreendimento e dos seus métodos que se finge falsamente serem científicos. Além disso, é claramente possível utilizar a fraude científica para estabelecer uma teoria que está na continuidade com a ciência estabelecida, que é de esperar e que não apresenta uma ameaça à ortodoxia, e que é efetivamente verdadeira (LADYMAN, 2013, p. 48).

Saindo um pouco das discussões puramente epistemológicas, o combate às ideias pseudocientíficas não se baseia apenas na busca de um critério suficiente, pois conforme já apontava Carl Sagan, em uma de suas obras, que se tornou um clássico do pensamento científico:

A ciência desperta um sentimento sublime de admiração. Mas a pseudociência também produz esse efeito. As divulgações escassas e malfeitas da ciência abandonam nichos ecológicos que a pseudociência preenche com rapidez. Se houvesse ampla compreensão de que os dados do conhecimento requerem evidência adequada antes de poder ser aceitos, não haveria espaço para a pseudociência (SAGAN, 2006, p. 4).

Sem dúvidas, Sagan (2006) detectou uma ausência que ainda se faz presente em nossos dias, a da divulgação científica, e até poderia ser de menor complexidade combater as pseudociências se a questão se resumisse em acesso ao conhecimento/método científico. No entanto, com base em conhecimentos consolidados pelas ciências cognitivas, em uma obra ainda recente, Pilati (2018, cap. 1) afirma:

Podemos entender que as limitações mentais nos levam, facilmente, a acreditar em explicações que se distanciam da realidade. Mesmo assim teimamos em acreditar. Não porque existem evidências de que a explicação seja boa, mas porque queremos acreditar.

Isso propiciar expor que, mesmo tendo conhecimento formal de um fato científico, pode-se escolher seguir uma proposta pseudocientífica como Design Inteligente, ou mesmo, negar a teoria da evolução em prol de uma proposta criacionista decorrente de concepções que não se sustentam em evidências, mas sim apenas na crença.

2.3 RETRATOS DA ANTICIÊNCIA

Assim como a pseudociência, o pensamento anticientífico ou a informação anticientífica não se trata de um fenômeno recente na sociedade. Talvez, o uso massivo das TIC esteja facilitando a sua promoção e, assim, levando a sociedade a observá-lo com maior frequência no cotidiano. Epstein (1998, p. 13) diz que: “O ataque à ciência não é um fenômeno apenas

atual e tampouco tem ou tem tido uma unidade em seu ideário ou em seu alvo. A rejeição à ciência começa com a própria ciência enquanto empreendimento racional.”.

Conforme o dicionário Caldas Aulete (2019), de ‘ant(i) - + ciência’ diz-se da doutrina ou atitude contrária a ciência ou ao método científico, assim estabelecendo-se por uma relação de oposição. Neste ponto, vale ressaltar que ciência e anticiência aqui estão colocadas em sentido amplo, indicando todas as ciências, assim como sua oposição indica a negação das ciências e não apenas das ciências naturais por exemplo. Desse modo, conforme aponta Epstein (1998), o movimento anticiência coloca em questão os valores ontológicos, epistemológicos, políticos e sociais atribuídos à produção da ciência, com isso visando constituir novo arcabouço de conhecimento e autoridade.

Dentro de uma análise histórica, Valero-Matas e Muñoz Sandoval (2017) consideram que podem ser diferenciados três períodos fundamentais do pensamento anticientífico.

O primeiro com o aparecimento da ciência moderna – nesse tempo surgem vozes contrárias à ciência ao perceber nessa um mal que venha substituir valores religiosos tradicionais por um método objetivo.

O segundo por volta da segunda década do século XIX – com o romantismo político reclamando a perda da identidade em decorrência de novos valores originados pela ciência, assim como o existencialismo negando o pensamento racional e as observações objetivas.

O terceiro por volta da década de 1960 do século passado – com o surgimento da pós-modernidade, em que qualquer pensamento passa a ser válido independente da experimentação.

Aquecimento global, anti-vacina, terra plana, são apenas algumas questões preocupantes, que vêm sendo propagadas intensamente por intermédio das mídias sociais, nas quais a aberta negação das evidências fazem transparecer uma ruptura crescente na confiabilidade por parte da sociedade nos métodos científicos.

2.4 E O LETRAMENTO CIENTÍFICO?

A perspectiva do letramento científico aparece, no Brasil, apenas ao final do século XX, motivada por mudanças sócio-históricas, com as quais, para além da leitura, passa-se a desejar que o cidadão seja capaz de aplicar a informação em ação social. Conforme afirma Soares (2009), o termo letramento foi vertido do inglês *literacy*, este que por fim tem origens no latim, e que indica estado ou condição daquele que aprende a ler e escrever.

Implícita nesse conceito está a ideia de que a escrita traz consequências sociais, culturais, políticas, econômicas, cognitivas, linguísticas, quer para o grupo social em que seja introduzida, quer para o indivíduo que aprenda a usá-la. (SOARES, 2009, p. 17).

Considerando o que Cunha (2017); Santos (2007) e Suisso et al. (2015) apresentam sobre letramento/letramento científico em contraposição à alfabetização/alfabetização científica, compreende-se como a primeira perspectiva, assumindo que são abordagens que possuem características próprias, e que o letramento científico visa desenvolver o diálogo investigativo como base para o exercício do pensamento de ordem superior; em que se busca investigar, interpretar, realizar inferências, analisar logicamente e mesmo reconhecer as limitações das informações científicas dispostas em um texto.

Desse modo, conforme Cunha (2017), essa discussão sobre o letramento científico teve início com a preocupação de obter apoio público para as pesquisas científicas, e pela preocupação das famílias com a capacitação dos seus filhos para competir em um mercado de trabalho transformado por avanços tecnológicos e científicos:

[...] as últimas décadas têm direcionado tal debate para a necessidade do público e de seus representantes nas tomadas de decisões políticas terem uma base suficientemente sólida para a avaliação dos benefícios e dos riscos de cada avanço científico e tecnológico, das questões éticas envolvidas, dos impactos socioambientais comparados aos impactos econômicos, entre outras questões envolvendo ciência e tecnologia (CUNHA, 2017, p. 176).

Ainda, nesse sentido de alinhamento, também não se pode esquecer o que traz a nova Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2017), em que a perspectiva do letramento científico foi igualmente adotada para apontar para o que se intenciona alcançar com o ensino de ciências naturais e suas tecnologias na educação brasileira.

Todavia, poucas pessoas aplicam os conhecimentos e procedimentos científicos na resolução de seus problemas cotidianos [...]. Tal constatação corrobora a necessidade de a Educação Básica – em especial, a área de Ciências da Natureza – comprometer-se com o letramento científico da população. (BRASIL, 2017, p. 547).

Entre as concepções apontadas para o letramento científico, em uma revisão, Norris e Phillips (2003) encontraram:

- a) conhecimento substancial do conteúdo científico e habilidade para distinguir ciência de não ciência;
- b) compreensão da ciência e suas aplicações;
- c) conhecimento do que é ciência;
- d) autonomia no aprendizado de ciência;
- e) competência para pensar cientificamente;
- f) capacidade para usar conhecimento científico na resolução de problemas;

- g) conhecimento necessário para participar criticamente em questões sociais baseadas em ciência;
- h) compreensão da natureza da ciência, incluindo suas relações com a cultura;
- i) valorização do conforto com a ciência, incluindo admiração e curiosidade por ela;
- j) conhecimento dos riscos e benefícios da ciência ou
- k) competência para pensar criticamente sobre ciência e lidar com especialistas.

Todavia, apesar dos potenciais benefícios aportados no letramento científico, é muito importante refletir sobre o que alerta Bertoldi (2020, p. 14), quando diz que “não basta ao aluno entender de ciência para ter melhores condições de vida e poder participar de forma mais equitativa nas decisões sobre políticas públicas para ciência e tecnologia.” e, ainda, conclui ressaltando: “a importância de se pensar no ensino de ciência como uma forma de letramento, destacando a estreita relação entre ciência, discurso científico e linguagem escrita.” A organização do pensamento tendo por base o letramento científico oportuniza a construção de uma consciência mais crítica em relação ao mundo, em que a sociedade se insere.

2.5 POR UM PENSAMENTO CRÍTICO!

“O objetivo do processo educativo é o de ajudar-nos a formar melhores julgamentos a fim de que possamos modificar nossas vidas de maneira mais criteriosa [...]”, escreve Lipman (2008, p. 34), para quem o pensamento crítico é uma das mais importantes metas educacionais, com intuito de que os estudantes possam aplicar o conhecimento científico para diversas situações da vida cotidiana pessoal ou profissional, tendo significado e sentido.

Na sociedade contemporânea, em que o saber e o conhecimento se produzem rapidamente, o Pensamento Crítico constitui uma ferramenta essencial para o sucesso (FRANCO e ALMEIDA, 2015). “O pensamento crítico afigura-se como um domínio essencial em qualquer área de actuação do ser humano, constituindo um elemento fulcral nos processos de resolução de problemas e na tomada da decisão.” (AMORIN; SILVA, 2014, p. 122).

Para Guzzo e Lima (2018, p. 335), a questão central do pensamento crítico está no “reconhecimento da capacidade que os sujeitos têm de deliberar sobre suas crenças e ações, modificando-as e aprimorando-as de acordo com a avaliação que fazem de novas informações ou razões que recebem.”.

Facione (2015) traz que o pensamento crítico permite o desenvolvimento das Habilidades de Interpretação, Análise, Avaliação, Inferência, Explicação e Autoavaliação.

Siegel (1989) alerta que é preciso aprender a aplicar essas habilidades à variedade de problemas e de decisões que são necessárias tomar no cotidiano, porque, segundo Lipman (2008), o pensamento crítico é orientado por critérios e sensível ao contexto, sendo “um mecanismo metacognitivo que permite ao sujeito refinar à sua maneira de refletir e abordar qualquer questão se entender que existem razões suficientes para isso.” (GUZZO; LIMA, 2018, p. 336).

Assim, ainda conforme Guzzo e Lima (2018) em algum grau é possível que as pessoas após terem contato com determinadas questões, analisar e pensar criticamente sobre suas razões, possam mudar suas crenças, o modo de concebê-las, sendo assim movidos por uma persuasão racional.

3 CAMINHOS METODOLÓGICOS

O homem inventou um mundo de procedimentos para fazer de tudo, desde naves espaciais até teorias sobre teorias. Alguns desses procedimentos são regulares e foram formulados explicitamente como outros tantos conjuntos de regras. Neste caso, costumam ser chamados de métodos. Nem toda atividade racional, porém, foi regulamentada.

BUNGE (1987)

3.1 CONTEXTO DA PESQUISA

O momento histórico a que está submetida uma pesquisa revela muito sobre suas características. Assim, esta como muitas outras, que estiveram em fase de aplicação no ano de 2020, carregam uma marca histórica que não determinou apenas mudanças no andamento dos trabalhos, mas fundamentalmente na relevância da temática que deu origem a esta pesquisa. Conforme Gamboa (2007, p. 21): “As concepções de homem, de educação, de história e realidade, entre outros, estão presentes de forma implícita em toda investigação educativa.”

No dia 11 de março de 2020, a Organização Mundial da Saúde (OMS) declarou Pandemia em decorrência da COVID-19 causada por um novo coronavírus, o SARS-CoV-2.¹ No dia 16 de março de 2020, o Comitê de Medidas Preventivas e Orientações sobre COVID-19 do Instituto Federal de Mato Grosso divulgou nota suspendendo as atividades presenciais e o calendário acadêmico, inicialmente, do dia 17 de março até o dia 11 de abril de 2020.²

As aulas no IFMT (Local da intervenção) só retornaram no início do mês de agosto/2020, mas no modo que foi chamado de Atividades Não Presenciais (ANPs), com vários desafios que se repetiram e foram acrescidos por outros a depender de cada localidade do país e que ainda deverão ser discutidos por algum tempo, seja no âmbito teórico, político ou social, principalmente, por terem exposto, de forma contundente, as desigualdades existentes. Em vista disso, o ano de 2020 terminou, e com dificuldade no controle da Pandemia, sem o retorno das aulas no modo presencial.

¹ UNA-SUS. Organização Mundial de Saúde declara pandemia do novo Coronavírus. UNA-SUS, 11 mar. 2020. Disponível em: <https://www.unasus.gov.br/noticia/organizacao-mundial-de-saude-declara-pandemia-de-coronavirus>. Acesso em: 1 set. 2021.

² REITORIA. Comitê divulga novas medidas de prevenção e enfrentamento ao coronavírus. IFMT Campus Cuiabá, 16 mar. 2020. Disponível em: <http://cba.ifmt.edu.br/conteudo/noticia/comite-divulga-novas-medidas-de-prevencao-e-enfrentamento-ao-coronavirus/>. Acesso em: 1 set. 2021.

Com tudo isso acontecendo, a aplicação do roteiro didático foi diretamente impactada pelos efeitos gerados pela Pandemia. O encontro final, que deveria ter ocorrido no dia 17 de março de 2020, teve que ser cancelado, pois foi exatamente o dia em que ocorreu o início do primeiro período de quarentena. Ainda que se possa testemunhar momentos absurdamente piores, aqueles dias, semanas que se tornaram meses foram extremamente angustiantes, diante de tantas incertezas que se apresentaram.

Com as aulas suspensas, os alunos não puderam ser cobrados sobre atividades educacionais. Sendo assim, houve necessidade de aguardar até o momento em que foi possível solicitar que os alunos enviassem as produções que haviam realizado para apresentar no que deveria ter sido o encontro final. E como alternativa substitutiva à roda de conversa, que deveria ter ocorrido após as apresentações, foi aplicado o questionário digital (Apêndice F) para concluir o trabalho realizado e, por conseguinte, manter a pesquisa dentro dos objetivos que foram inicialmente estabelecidos.

3.2 A BUSCA POR REFERENCIAIS

Da inquietação perante uma situação, da primeira hipótese ao projeto de pesquisa; no burilar da questão orientadora, objetivos e temáticas, no vai e vem da revisão à literatura, tais elementos se retroalimentaram em um processo dinâmico, fazendo emergir novas ideias que se materializaram em escolhas e ações.

Embora conhecedor do estado da arte, do conhecimento ou da questão, conforme Ferreira (2002); Morosini e Fernandes (2014); Nóbrega-Therrien e Therrien (2004); Romanowski e Ens (2006), e, sabedor de que são abordagens comuns para contextualizar novas pesquisas, decidiu-se por um recorte bem específico, por assumir que as dissertações e teses refletem, com maior precisão, os teóricos que têm sustentado a produção acadêmica brasileira e, por conseguinte, as práticas que chegam às salas de aulas.

Então, para conhecer e relacionar, se e como a demarcação da pseudociência e da anti-ciência têm sido abordadas no ensino de ciências, foi feito uso dos seguintes critérios:

- a) Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (Plataforma Sucupira);
- b) Catálogo de Teses e Dissertações Capes (Anterior Plataforma Sucupira);
- c) Dissertações e teses;
- d) Ensino de ciências naturais;

e) A partir do ano 2001;

f) Descritores: (pseudociência ou *pseudoscience*) e (anticiência ou *antiscience*).

Inicialmente, havia sido escolhido como ano de corte 2016, já que o termo pós-verdade foi eleito a **palavra do ano** pelo dicionário de Oxford.³ Contudo, em decorrência do resultado das buscas não terem resultado em algum trabalho, conforme estes critérios, decidiu-se ampliar o período para o início do século XXI.

Para compor o repertório de referenciais teóricos e epistemológicos que embasam a pesquisa, foram identificadas as produções de diversas áreas como filosofia da ciência, psicologia, educação científica e educação midiática. Assim, tem-se o resultado permeando todo o trabalho, possibilitando dissertar sobre este caminho investigativo e problematizador que aqui se propôs apresentar.

3.3 ABORDAGENS PARA A PESQUISA

Para guiar em busca das evidências, optou-se pela pesquisa qualitativa, pois compreende-se que mediante a complexidade implicada neste objeto de pesquisa, este foco permite uma análise mais aproximada dos movimentos de cada interação, trazendo à tona mesmo manifestações que sejam singulares, mas significativas. Contudo, sem deixar de considerar que “Todo fenômeno qualitativo é dotado também e naturalmente de faces quantitativas e vice-versa.”, sendo desse modo muito mais uma predominância e não uma exclusão, pois “seria equivocada não perceber que “dados” qualitativos também são, de alguma forma, “dados”, ou seja, possuem referências como tamanho, frequência, escala, extensão.” (DEMO, 2017, p. 5, grifo do autor).

Pela essência do produto educacional proposto, e considerando: (a) o que preconiza um método de pesquisa para garantir o seu rigor, (b) o problema a ser respondido e (c) a confiabilidade de seus resultados (LAVILLE; DIONNE, 1999), decidiu-se pela abordagem do estudo de caso, por se focar um fenômeno social e contemporâneo a ser explicado (YIN, 2015), com elementos de pesquisa-ação, conforme Thiollent (2011), que permitiu realizar

³ Como Trump e o Brexit ajudaram a cunhar a 'palavra do ano' escolhida pelo dicionário Oxford. BBC News Brasil, 16 nov. 2016, Internacional. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/internacional-37998165>. Acesso em: 29 ago. 2021.

modificações controladas para melhor responder às condições do meio, de modo a propor o uso posterior do roteiro didático testado e refinado.

O estudo de caso permite compreender, de forma mais aprofundada, um determinado fenômeno, neste caso, a distinção entre ciência, pseudociência e anticiência pelos alunos, e a pesquisa-ação oportuniza um contato direto do pesquisador com seu objeto de investigação em uma abordagem intervencionista (DRESCH; LACERDA; MIGUEL, 2015).

Na pesquisa-ação os pesquisadores desempenham um papel ativo no equacionamento dos problemas encontrados, no acompanhamento e na avaliação das ações desencadeadas em função dos problemas.”, contudo “a participação dos pesquisadores não deve chegar a substituir a atividade própria dos grupos e suas iniciativas. (THIOLLENT, 2011, p. 21-22).

Esta intervenção teve intuito de promover mudança de percepção dos participantes a respeito de determinado tema, o que se conectou com a pesquisa-ação “pelo fato de focalizar ações ou transformações específicas que exigem um direcionamento bastante explicitado”, bem como a produção de produtos pelos participantes e pelo pesquisador, a partir da investigação “paralelamente à pesquisa haveria também produção de material didático, gerada pelos participantes e para ser distribuído em escala maior.” (THIOLLENT, 2011, p. 84, 87).

E, ainda em um aspecto fundamental, no intuito de promover o pensamento crítico, estes outros princípios da pesquisa-ação corroboraram perfeitamente com os objetivos desta pesquisa:

Numa visão reconstrutiva, a concepção das atividades pedagógicas e educacionais não é vista como transmissão ou aplicação de informação. Tal concepção possui uma dimensão conscientizadora. Na investigação associada ao processo de reconstrução, elementos de tomada de consciência são levados em consideração nas próprias situações investigadas ‘...’ (THIOLLENT, 2011, p. 86).

3.4 ASPECTOS ÉTICOS NA PESQUISA

Com relação à pesquisa qualitativa: “É na fase de divulgação dos resultados que estão os maiores desafios éticos, tais como garantia de anonimato e sigilo, ideias sobre representação justa, compartilhamento dos benefícios, devolução dos resultados, etc.” (DINIZ; GUERRIERO, 2008, p. 296).

No Brasil, o sistema de revisão de ética em pesquisa é chamado de Sistema CEP/CONEP (Comitês de Ética em Pesquisa e Comissão Nacional de Ética em Pesquisa).⁴ Atendendo ao rigor ético e científico, e com o objetivo de salvaguardar a integridade física e moral dos envolvidos, o projeto de pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP/Humanidades) da Universidade Federal de Mato Grosso, via Plataforma Brasil e aprovado sob o Parecer nº 26364319.⁵

Os dados da aplicação que foram utilizados são oriundos da pesquisa piloto, em que todas as decisões e os procedimentos utilizados na coleta de dados, foram subsidiadas pelas Resoluções 466/12⁶ e 510/16 do Conselho Nacional de Saúde.⁷

Inicialmente, a pesquisa foi descrita aos participantes, incluindo as tarefas a serem realizadas, os riscos e o tempo estimado. Igualmente, foi explicado que a participação poderia ser interrompida a qualquer momento, sem qualquer prejuízo em relação com o pesquisador. Após ter aceitado participar, cada colaborador foi instruído a ler o Registro do Assentimento Livre e Esclarecido (Apêndice A), ficando sua efetiva participação condicionada à confirmação ou não pelo responsável legal, após leitura e assinatura do Registro de Consentimento Livre e Esclarecido com a autorização de captação audiovisual (Apêndice B). Os documentos foram assinados em duas vias cada, sendo que uma ficou com o participante e seu responsável legal e a outra com o pesquisador.

O responsável pelo estabelecimento de ensino, no qual foi conduzida a pesquisa, autorizou o seu desenvolvimento, bem como colocou a infraestrutura necessária à disposição dos pesquisadores, registro que ocorreu por meio da assinatura da Carta de Anuência (Apêndice C).

3.5 OS PRODUTOS EDUCACIONAIS

⁴ Conselho Nacional de Saúde: Comissão Nacional de Ética em Pesquisa. Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP). Disponível em: <http://conselho.saude.gov.br/comissoes-cns/conep/>. Acesso em: 30 ago. 2021.

⁵ PLATAFORMA BRASIL. Portal do Governo Brasileiro. Disponível em: <https://plataformabrasil.saude.gov.br/login.jsf>. Acesso em: 30 ago. 2021.

⁶ BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP). Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012. Disponível em: <http://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2012/Reso466.pdf>. Acesso em: 17 jul. 2019.

⁷ BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP). Resolução nº 510, de 07 de abril de 2016. Disponível em: <http://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2016/Reso510.pdf>. Acesso em: 25 jul. 2019.

Conforme já sabido, os Programas de Pós-graduação Profissionais na área de Ensino preveem a elaboração de produtos educacionais que possam ser compartilhados para o desenvolvimento da prática docente

Mestrados Profissionais (MP) diferenciam-se dos Mestrados Acadêmicos (MA), devido à obrigatoriedade da construção de um produto educacional de aplicação imediata em espaços formais ou informais de ensino, não apenas uma pesquisa dissertativa. (UMPIERRE; SILVA, 2017, p. 2).

Entre muitas possibilidades, a partir da elaboração deste projeto de pesquisa, inicialmente, optou-se por produzir para uso de educadores(as) um Roteiro Didático. Porém, no decorrer da pesquisa, com intenção de disponibilizar parte do conteúdo analisado e utilizado, decidiu-se também desenvolver um Website Temático para que os educadores(as) possam alcançá-los de modo mais acessível. Os produtos são de uso independente, contudo, o website pode enriquecer a aplicação do Roteiro Didático.

3.5.1 O roteiro didático

Um aluno pode ter motivações tanto intrínsecas quanto extrínsecas para ir e permanecer na escola. Seu protagonismo é requerido no contexto da escola inovadora, aquela que desenvolve aulas para encantar e acordar, ao invés de adormecer. Aulas que ganham novos significados na historicidade do mundo, evocando novas formas de trabalhar os conteúdos, não por eles mesmos, mas para que tenham significado na vida cotidiana dos alunos.

As pesquisas atuais da neurociência comprovam que o processo de aprendizagem é único e diferente para cada ser humano, e que cada pessoa aprende o que é mais relevante e o que faz sentido para si, o que gera conexões cognitivas e emocionais. (BACICH; MORAN, 2018, p. 26).

Nesse contexto, os recursos didáticos no ensino das ciências naturais podem oportunizar singulares experiências, tanto para os alunos, quanto para os professores. Em diferentes tempos e escolas, são distintos os desafios que os participantes do processo ensino e aprendizagem têm.

Para sustentar a prática pedagógica proposta no roteiro didático foram utilizados princípios do método de aprendizagem ativa, com abordagens investigativas e colaborativas. Conforme afirmam Bacich e Moran (2018), a aprendizagem ativa possibilita um aumento da flexibilidade cognitiva, cujos benefícios podem ser observados na capacidade de alternar e realizar diferentes tarefas, operações mentais e de uma melhor adaptação a situações

inesperadas, assim superando construções de modelos mentais, que sejam rígidos e automatismos pouco eficientes. Os autores ainda dizem:

Ensinar e aprender tornam-se fascinantes quando se convertem em processos de pesquisa constantes, de questionamento, de criação, de experimentação, de reflexão e de compartilhamento crescentes, em áreas de conhecimento mais amplas e em níveis cada vez mais profundos (BACICH; MORAN, 2018, p. 27).

Quanto ao ensino por investigação, Sasseron (2015) diz que essa abordagem de ensino não está restrita à determinados conteúdos e temas, principalmente, ao considerar que o próprio fazer científico vem ganhando novas formas. Ainda, conforme a autora:

“a investigação em sala de aula deve oferecer condições para que os estudantes resolvam problemas e busquem relações causais entre variáveis para explicar o fenômeno em observação, por meio do uso de raciocínios do tipo hipotético-dedutivo ‘...’ (SASSERON, 2015, p. 58).

Carvalho (2018) aponta que o ensino por investigação ocorre quando as seguintes condições são criadas para os alunos em sala de aula:

‘...’ pensarem, levando em conta a estrutura do conhecimento; falarem, evidenciando seus argumentos e conhecimentos construídos; lerem, entendendo criticamente o conteúdo lido; escreverem, mostrando autoria e clareza nas ideias expostas (CARVALHO, 2018, p. 766).

Também se considera a Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2017, p. 559) e definem-se como habilidades a serem desenvolvidas, a EM13CNT301, a EM13CNT302 e a EM13CNT303, que preveem, respectivamente:

Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica. (EM13CNT301).

Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos, elaborando e/ou interpretando textos, gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, por meio de diferentes linguagens, mídias, tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), de modo a participar e/ou promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural e ambiental. (EM13CNT302).

Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, tanto na forma de textos como em equações, gráficos e/ou tabelas, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações. (EM13CNT303).

Os aspectos que estão relacionados ao planejamento e organização, como o número total de encontros, duração e atividades, foram definidos considerando a quantidade de aulas previstas na escala de horário da disciplina de Biologia da turma selecionada, e diálogos entre o pesquisador, a orientadora e a professora/pesquisadora colaboradora. Ainda, foram observadas outras experiências de diversos trabalhos com perspectivas aproximadas, os quais foram estudados durante todo período de elaboração do produto educacional, dando destaque para Abreu (2018); Dyer e Hall (2019); Lee (2002) Venezuela (2008).

Visando obter um melhor aproveitamento a partir do retorno do andamento das atividades propostas, manteve-se prevista a possibilidade de acrescentar até dois encontros a mais. Também por envolver uma temática que está totalmente sujeita ao tempo histórico, e, o que não faltou foram fatos emergentes em decorrência do início da pandemia causada pelo Sars-Cov-2, tais eventos foram aproveitados no processo da aplicação do produto.

Retomando o que alerta Zabala (1998), os efeitos educativos que foram intencionados atingir são dependentes de uma interação complexa de fatores envolvidos no processo ensino e aprendizagem, tais como:

tipo de atividade metodológica, aspectos materiais da situação, estilo do professor, relações sociais, conteúdos culturais etc. Evidentemente, nos movemos num âmbito no qual os modelos explicativos de causa-efeito são inviáveis. (ZABALA, 1998, p. 15).

Para o plano inicial foram previstos 4 (quatro) encontros de 100 (cem) minutos cada, sendo dois em sala de aula, um no laboratório de informática e um no auditório. No entanto, em decorrência do andamento da aplicação, entendeu-se necessário aumentar um encontro de 100 minutos, que ocorreu em sala de aula.

Portanto, conforme planejado, a versão final do roteiro didático disponibilizado como produto educacional contempla alterações e demais observações, a partir do processo de aplicação que foi realizado. Com isto, apresenta-se aos professores uma proposta que pode ser interessante e rica para trabalhar o contexto que se busca abordar no #ChecandoComCiência, destacando que o roteiro didático, por si, traz contribuições aos colegas docentes na medida que expressa uma sequência de atividades que contribuem com o desenvolvimento do pensamento crítico e científico.

3.5.2 O website temático

O segundo produto educacional, no qual também está disponível o Roteiro Didático, trata-se de um Website Temático, em que outros materiais relacionados ao contexto são disponibilizados a partir de um processo de curadoria. O título do Website é **#ChecandoComCiência** (www.checocin.com.br), que também está referenciado no Roteiro Didático e no portal do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências Naturais da Universidade Federal de Mato Grosso⁸.

Conforme Correia (2018, p. 16): “Diferente da criação de conteúdos, a curadoria refere-se mais em encontrar e fornecer uma ligação (link) para conteúdo online já criado. Conteúdo curado é significativo quando filtrado e direcionado para um tópico específico.”, o que exprime exatamente a perspectiva que se teve para propor este trabalho.

Ainda que se tenha à disposição diversos repositórios que tentam organizar e disponibilizar os trabalhos acadêmicos, ou ainda, sistemas de buscas como Google, Bing, DuckDuckGo e outros que permitem vasculhar todo conteúdo disponível através da internet, considerando as pesquisas sobre o volume de dados crescentes, que são mencionados na Introdução deste trabalho, sabe-se que os resultados podem facilmente alcançar os milhares e até milhões. Assim, um trabalho como o que se apresenta pretende ser um facilitador, observando que “O poder do conteúdo colaborativo emana do fato de ser filtrado e organizado por seres humanos em oposição aos muitos sistemas de classificação/revisores que são gerados por computadores.” (CORREIA, 2018, p. 16).

O desenvolvimento do Website Temático pode ser dividido em duas partes: infraestrutura e conteúdo.

Referente à infraestrutura, foi feito uso do WordPress, um Sistema de Gestão de Conteúdo (CMS) de código aberto, que possibilita criação de blogs e ou websites para os mais variados fins sem precisar recorrer a muita programação⁹. Neste caso, opta-se pela versão WordPress.org por proporcionar maior flexibilidade para personalizações. Após efetuar download do software, o sistema foi instalado em um serviço de hospedagem, do qual através de um domínio (URL - www.checocin.com.br), o website pode ser acessado através da internet, a partir de qualquer local do Planeta.

⁸ Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais. Instituto de Física - UFMT. Disponível em: <https://fisica.ufmt.br/pgecn/index.php>. Acesso em: 31 ago. 2021.

⁹ SOUZA, I de. O que é WordPress, para que serve e principais segredos desvendados. Rock Content - BR, 1 fev. 2019. Disponível em: <https://rockcontent.com/br/blog/wordpress/>. Acesso em: 31 ago. 2021.

Apesar de existirem serviços de hospedagem que são gratuitos, visando proporcionar um melhor desempenho e garantia de disponibilidade deste website aos usuários, optou-se pela contratação de uma hospedagem *Premium* que custou R\$ 409,97 por um período inicial de 48 meses. E, para obter e garantir o serviço de domínio personalizado, inicialmente, foi pago R\$ 224,00 por um período de seis anos. Ambos os serviços são prestados sob demanda dos clientes.

No tocante à implementação do website, para realizar as devidas instalações do sistema, tema e plugins, configurações e demais ajustes visuais, houve a colaboração do amigo e experiente desenvolvedor Web Ricard Cristian de Oliveira¹⁰. Para que esteja em conformidade com padrões aceitáveis de acessibilidade¹¹, o website conta com diversos recursos para personalizar a visualização através de uma barra de acessibilidade, um avatar tradutor de texto para Língua Brasileira de Sinais (Libras)¹², além de alguns outros ajustes que foram realizados no sistema para que qualquer interessado possa navegar pelo website sem maiores dificuldades. Com colaboração da Professora Pesquisadora Carla Magna Moura da Silva Santos (SANTOS, C. M. M. DA S., 2021) foi realizada a seleção e audiodescrição das imagens que compõem o website¹³.

No quesito conteúdo, o **#ChecandoComCiência** apresenta 7 (sete) seções (Roteiro Didático, Biblioteca, Podcasts, Vídeos, Links e TICs), além da página inicial e uma outra para contato. Estrutura visual da organização do site na Figura 1.

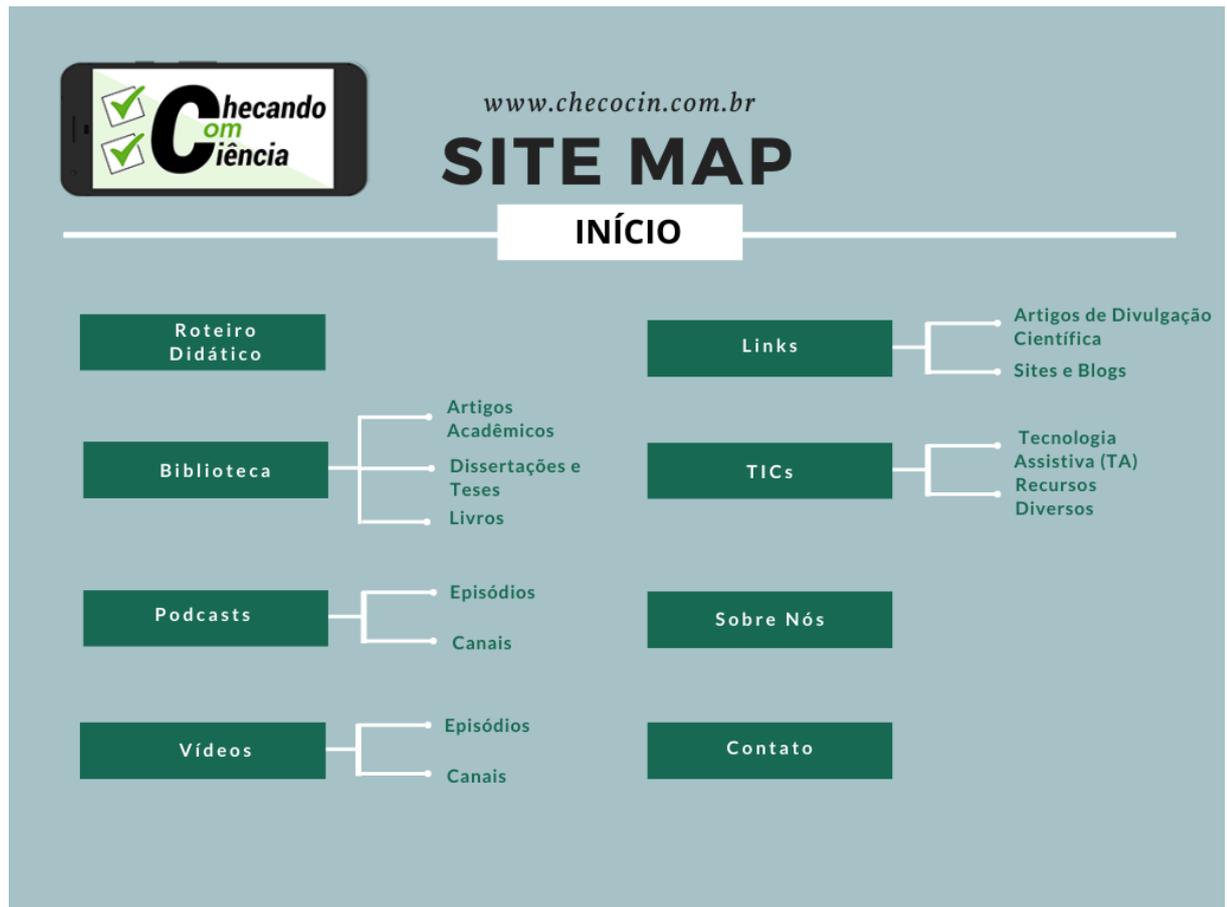
¹⁰ CRISTIAN, R. WEBMASTER, DIAGRAMADOR - CÂMARA MUNICIPAL DE CUIABÁ. LinkedIn. Disponível em: <https://br.linkedin.com/in/ricard-cristian-46b03b60>. Acesso em: 31 ago. 2021.

¹¹ W3C BRASIL. Cartilha de Acessibilidade na Web. Comitê Gestor da Internet no Brasil – CGI.br. Disponível em: <https://www.w3c.br/pub/Materiais/PublicacoesW3C/cartilha-w3cbr-acessibilidade-web-fasciculo-I.html>. Acesso em: 31 ago. 2021.

¹² VLIBRAS. Governo Digital. Disponível em: <https://www.gov.br/governodigital/pt-br/vlibras/vlibras>. Acesso em: 31 ago. 2021.

¹³ LIMA, F. Princípios Basilares da audiodescrição: uma discussão aprofundada à luz de boas práticas. LERPARAVER, 17 set. 2015, Blog de Francisco Lima. Disponível em: <https://www.lerparaver.com/lpv/principios-basilares-audio-descricao-discussao>. Acesso em: 1 set. 2021.

Figura 1- Mapa do site #ChecandoComCiência



Fonte: SANTOS, C. M. M. da S. (2021).

Os conteúdos disponibilizados, em cada seção, têm como intuito auxiliar o(a) professor(a) no aprofundamento dos conhecimentos envolvidos na temática do projeto, assim como sugerir outros materiais que não são utilizados, mas que possam ser aproveitados durante sua aplicação.

Conforme anteriormente exposto, o conteúdo disponibilizado é um trabalho de curadoria. Inicialmente se partiu da aproximação com o trabalho de diversos divulgadores de ciência brasileiros que defendem o ceticismo e o pensamento crítico, do qual foram sendo colhidas recomendações e referências de conteúdos em diferentes mídias. A partir de então se passa a considerar a relevância dos autores e das obras para o meio acadêmico e o debate público, baseados principalmente na especialidade, popularidade e avaliações críticas.

3.6 LIMITAÇÕES DO LOCAL E DAS PARTICIPAÇÕES

Em decorrência do autor da pesquisa não estar atuando como professor, decidiu-se pela escolha de uma professora regente com base em sua reconhecida competência e instituição de ensino na qual leciona, sendo então a colaboradora na aplicação do roteiro didático. Desse modo, o local da aplicação foi a unidade educacional em que ela atua.

A Profa. MSc. Fabiane de Mesquita Batista foi cadastrada como colaboradora da pesquisa junto ao CEP, tem graduação em Ciências Biológicas (2005) e mestrado em Microbiologia Agrícola (2008). Desde 2011 é docente concursada do Instituto Federal de Mato Grosso, no qual tem acumulado grande experiência no sistema de ensino técnico integrado lecionando a disciplina de Biologia. Trata-se de uma profissional que sempre procura introduzir inovações em sala de aula.

Após articulações acerca do produto educacional, confiando na análise da professora/pesquisadora colaboradora sobre o ambiente em que atua, concordou-se com a indicação que fez. Assim sendo, foi trabalhado com uma turma do 1º ano do Ensino Médio de Secretariado no ano de 2020, na disciplina de Biologia 1, em um dos campi do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia (IFMT), situado na cidade de Cuiabá, Mato Grosso.

Todos os alunos da turma (n=35) participaram das atividades do projeto, mas apenas 29 (vinte e nove) deles assentiram e tiveram o consentimento dos pais ou responsáveis para colaborar com a pesquisa. Entretanto, para a professora responsável as atividades foram consideradas como parte das avaliações somativas da disciplina, sendo, portanto, obrigatória para todos os alunos.

Vale observar que a escolha de uma única turma decorreu do fato de ter sido uma aplicação piloto. O plano previa aplicação com outras turmas, no entanto, a pandemia interrompeu o prosseguimento em definitivo. Todos os alunos se declararam menores, e por não ser objeto do escopo de pesquisa, não foi feito levantamento sociodemográfico deles.

3.7 INSTRUMENTOS DA COLETA DE DADOS

Em geral, nas pesquisas qualitativas, os dados advêm de diferentes fontes: documental, observações, direto dos participantes, entre outras, que são, posteriormente, organizados em

categorias ou temas para, então, ser feita a análise (Análise de Conteúdo), conforme Bardin (2011) e, a partir dessa, as conclusões.

Além do registro das atividades de campo (em sala de aula) desenvolvidas com os alunos colaboradores da pesquisa, dada a característica do pesquisador responsável - pessoa cega, todos os encontros foram integralmente gravados em áudio, além da utilização de um caderno de campo digital, em que também foram registradas impressões sobre as atividades realizadas. A orientadora da pesquisa e a professora/pesquisadora colaboradora se incumbiram dos registros em fotos e vídeos.

Ainda que autorizados pelos responsáveis e assentidas pelo menor, nenhum conteúdo que possa levar a identificação de qualquer participante, ou ainda, que possa provocar constrangimentos/prejuízo pela pesquisa foi utilizado. Conforme a Resolução 510/2016 do CONEP, os dados em formato físico e ou digital produzidos, em uma pesquisa, devem ficar sob guarda do pesquisador por até cinco anos. Desse modo, afora os termos de consentimento e assentimento devidamente assinados que estão em formato físico, após finalização da pesquisa todos os demais dados produzidos em formato digital serão compactados e criptografados com padrão 256-bit AES,¹⁴ armazenados em um serviço de hospedagem de arquivos com uma senha forte de 64 caracteres, da qual apenas o pesquisador, orientadora e a professora/pesquisadora colaboradora terão acesso. Após o devido período de guarda estabelecido, todo material será deletado em definitivo.

A avaliação dos resultados obtidos junto aos estudantes foi realizada por meio da participação, dos trabalhos produzidos nas atividades propostas (checklist e podcast ou vídeos) e, para conclusão, um questionário aplicado por intermédio de um formulário digital na plataforma Formulários Google¹⁵.

3.8 ABORDAGENS ANALÍTICAS

Para analisar os dados e apresentar os resultados da aplicação, optou-se pela análise de conteúdo com base em Bardin, com apoio da nuvem de palavras. Bardin (2011) indica que a

¹⁴ BASTOS, R. N. O Formato 7z. Igor Pavlov, 2021. Disponível em: <https://7zip.rnbastos.com/7z.html>. Acesso em: 1 set. 2021.

¹⁵ GOOGLE. Formulários Google: crie e analise pesquisas gratuitamente. Disponível em: <https://www.google.com/intl/pt-BR/forms/about/>. Acesso em: 1 set. 2021.

utilização da análise de conteúdo prevê três fases fundamentais: pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados - a inferência e a interpretação.

Da fase de pré-análise se destaca a organização dos dados coletados, a transcrição dos conteúdos obtidos em áudio ou vídeo, e a constituição do corpus da pesquisa. A partir da questão orientadora, foram definidos os temas que deram origem às categorias. Por meio do ambiente de análise estatística R,¹⁶ realizou-se a operação de fragmentação em unidades comparáveis (palavras). Inicialmente se pretendia fazer uso do software de análise de conteúdo Iramuteq,¹⁷ que realizaria, de forma automatizada, este e os demais processos até a geração do gráfico em nuvem de palavras (CAMARGO; JUSTO, 2013). Contudo, ao proceder a comparação com uma lista de frequência gerada manualmente sem passar por processamento automatizado algum, foi possível perceber que decorrente do corpus ser pequeno, muitos termos relevantes para esta análise estariam sendo deixados fora da categorização pelo Iramuteq. Desse modo, decidiu-se partir para um processo manual, em que o R foi utilizado apenas para normalização do corpus e obtenção da lista de frequência.

Na fase seguinte de exploração do corpus, foi feita uma categorização prévia, na qual foram considerados apenas o sentido isolado das unidades. Após, para transformação do conteúdo por padronização e equivalência, aplicou-se um processo baseado nos princípios da lematização. “A lematização é o ato de representar as palavras através do infinitivo dos verbos e masculino singular dos substantivos e adjetivos.” (DE LUCCA; NUNES, 2002, p. 9). Para atingir a categorização final, analisou-se cada unidade dentro do contexto, reorganizando a distribuição e refazendo a contagem da frequência com base em todos os critérios apresentados.

Para apresentação visual da categorização, conforme exposto anteriormente, recorreu-se à técnica da nuvem de palavras, uma representação gráfica que apresenta palavras-chave, cujo tamanho da fonte é função direta do valor da sua frequência de ocorrência que se repete em um dado corpus. A figura foi construída na plataforma web WordArt.com,¹⁸ porém, é importante lembrar que a lista de frequência foi gerada manualmente, desse modo usando a ferramenta WordArt.com apenas para produzir as imagens / representações gráficas das nuvens de palavras.

¹⁶ R CORE TEAM. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Disponível em: <https://www.R-project.org/>. Acesso em: 1 set. 2021.

¹⁷ RATINAUD, Pierre. IRaMuTeQ: Interface R para Análise multidimensional de texto e questionário [software]. Disponível em: <http://www.iramuteq.org>. Acesso em: 1 set. 2021.

¹⁸ WORDART.COM. Word Cloud Art Creator. Disponível em: <https://wordart.com/>. Acesso em: 1 set. 2021.

A terceira fase do processo de análise do conteúdo foi o tratamento dos resultados - a inferência e interpretação. Foi preciso ir além do conteúdo manifesto dos documentos, pois interessa o conteúdo latente, que está por trás da fala ou das palavras escritas. Durante a interpretação dos dados, foi preciso voltar atentamente aos marcos teóricos, pertinentes à investigação, pois esses dão o embasamento e as perspectivas significativas para o estudo.

Deve-se sempre buscar o que se esconde sob a aparente realidade, o que significa verdadeiramente o discurso enunciado, o que querem dizer, em profundidade, certas afirmações, aparentemente superficiais. Assim, fecha-se o processo de Análise de Conteúdo - interpretação das percepções dos participantes da pesquisa. É preciso ter o compromisso de imprimir nitidez ao quadro teórico e à postura metodológica. É necessário ter precisão na captação do ponto de vista dos participantes, testando-o junto aos próprios informantes ou confrontando sua percepção com a de outros pesquisadores. O pesquisador quer alcançar objetivos eminentemente científicos. Por conseguinte, a obtenção de dados requer um redobrado cuidado quanto às opiniões dos respondentes e da organização. Devem imperar, portanto, a ética e o rigor científico, no caminho a ser trilhado.

Na fase da análise das respostas ao questionário, os respondentes foram codificados a partir do número que receberam ao responder o formulário na plataforma, antecedido pela letra **R**, ficando assim (R1, R2, R3...). Para os podcasts, os nomes verdadeiros mencionados nas produções foram substituídos por nomes fictícios, e a codificação utilizada se refere apenas ao grupo, ou seja, (G1, G2, G3...). Nas transcrições completas no (Apêndice G), para cada grupo foram codificados os participantes como (P1, P2, P3...), enquanto entrevistados foram codificados com (E1, E2, E3...).

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Conforme anteriormente destacado, este trabalho tem a marca histórica de uma pandemia. Os resultados aqui discutidos são atravessados por esse período. Inicialmente, apresentam-se os resultados obtidos para o estado da questão. Dados que revelam, a priori, o que já foi desenvolvido sobre este objeto de estudo, e que está disponível ao público em teses e dissertações. Na sequência, segue-se apresentando e discutindo os dados na ordem em que os encontros aconteceram e, por último, os podcasts e vídeos que foram produzidos pelos participantes da pesquisa, assim como suas respostas ao questionário final.

4.1 O ESTADO DE UMA QUESTÃO

O filósofo da ciência Martin Mahner alertou “De fato, há muito tempo o problema da demarcação tem feito apenas aparições esporádicas na filosofia da ciência, como é evidenciado pela escassez de publicações acadêmicas sobre este assunto.” (MAHNER, 2013, p. 28, tradução nossa). Apesar de não ter se referido ao mesmo campo desta pesquisa, as investigações no âmbito da filosofia da ciência produzem muito conteúdo que possibilitam uma melhor orientação do ensino das ciências naturais, em seus aspectos epistemológicos. Isto posto, o resultado que se obteve confirma a escassez de pesquisas abordando o problema da demarcação também no ensino de ciências com base nos critérios que estão descritos no subtítulo 3.1.

Desse modo, obteve-se para a Biblioteca (itens a e b) e o Catálogo (itens c e d), respectivamente:

- a) 0 (zero) resultados para anticiência ou *antiscience*;
- b) 8 (oito) resultados para pseudociência ou *pseudoscience*;
- c) 1 (um) resultado para anticiência ou *antiscience*;
- d) 10 (dez) resultados para pseudociência ou *pseudoscience*.

Após a leitura do resumo de cada resultado, apenas dois trabalhos apresentados no Quadro 1 corresponderam aos critérios estabelecidos e foram selecionados para uma leitura completa, dos quais são feitas algumas considerações.

Quadro 1- Trabalhos selecionados para o Estado da Questão

Título	Autor	Ano	Tipo	Orientador(a)	Instituição
Ciências naturais e pseudociências em confronto: uma forma prática de destacar a ciência como atividade crítica e diminuir a credulidade em estudantes do ensino médio	Lee, Paulo Senc	2002	Dissertação	CRUZ, D. M.	Universidade Federal de Santa Catarina
Demarcando ciências e pseudociências para alunos do ensino médio	Venezuela, Osvaldo Dias	008	Dissertação	JUNIOR, O. F. P.	UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Fonte: elaborado pelo autor (2020).

O trabalho de Lee (2002) apesar de estar prestes a completar vinte anos, continua tendo grande relevância. Apresenta uma revisão da literatura muito rica abordando alguns dos principais debates epistemológicos da ciência moderna, assim como em torno de algumas pseudociências populares como astrologia e homeopatia.

Lee (2002) também analisou o problema da demarcação em vinte livros didáticos de ciências naturais, encontrando naquele período pouquíssimo conteúdo relacionado sobre o tema. Lee ainda investigou o posicionamento de quarenta professores em relação às pseudociências, quando diante dos resultados considerou a necessidade de ocorrer um avanço na qualificação dos professores acerca dessas questões. Para concluir, aplicou um projeto em duas turmas do 2º ano do Ensino Médio, no qual os estudantes foram incentivados a confrontar as pseudociências com as críticas da ciência por intermédio de vídeos, de textos e de atividades.

Venezuela (2008) optou por respaldar sua abordagem epistemológica em Popper e Kuhn. Também fez uma interessante revisão sobre pseudociências, que complementam o trabalho de Lee (2002). Venezuela não investigou livros e ou professores, mas também aplicou o que chamou de intervenção com alunos do Ensino Médio. Ao total foram realizadas cinco aplicações, em três anos diferentes, contrapondo as pseudociências com a ciência através de filmes, de textos e de atividades.

Ambos os estudos foram relevantes para esta pesquisa. Considera-se que as revisões que Lee e Venezuela fizeram podem complementar o conhecimento do(a) professor(a) que for aplicar este Roteiro Didático, principalmente para conteúdos relacionados à Física. A investigação que Lee fez sobre a perspectiva dos(as) professores(as) alertou sobre a importância de também ressaltar que a atuação destes é fundamental para que ocorra um bom aproveitamento no tipo de trabalho que se propôs. E, ainda, serviu de base para refletir sobre o planejamento e a organização desta proposta do Roteiro Didático.

4.2 PRIMEIRO ENCONTRO

No primeiro encontro, que ocorreu no dia 04/02/2020, com base no Roteiro Didático, foi apresentado aos alunos um panorama geral sobre o projeto #ChecandoComCiência, e disponibilizado um Guia do participante (Apêndice D), contendo informações sobre as principais atividades propostas para cada momento que viria ocorrer. Em consonância com os temas envolvidos nesta pesquisa, também se aproveitou o ensejo para expor melhor alguns aspectos desta atividade acadêmica. Buscou-se explicar o que é um mestrado profissional, a exigência do desenvolvimento de um produto educacional, a fase de teste, a parceria com a professora regente da disciplina e a escola enquanto uma instituição que também desenvolve pesquisas.

Como consequência de a aplicação acontecer logo no início do ano letivo e de ser uma turma do primeiro ano do Ensino Médio, foi possível observar alguns fatores decorrentes dessas condições interferirem no processo. Embora, em uma aula regular, as condições sejam diversas daquelas encontradas pelos alunos por se tratar de uma pesquisa, entende-se ser necessário para a compreensão do leitor elencar alguns fatores que foram considerados mais significativos para aquele momento. Destaca-se que os participantes estavam no início de uma nova fase dos estudos, em um novo ambiente com uma dinâmica diferenciada, tendo os primeiros contatos com outros estudantes, novos professores, entre outros e, por fim, a presença do pesquisador para realizar uma intervenção com uma proposta baseada em métodos e atividades inéditas para muitos deles. Por outro lado, todos esses componentes de ineditismo possibilitaram analisar um cenário em que os participantes, provavelmente, não se encontravam em hábitos de acomodação.

Outra situação digna de nota é que a experiência da professora regente e da orientadora foram cruciais para lidar com a situação inicial. Assim que perceberam o que estava acontecendo, imediatamente, mobilizaram de modo a tornar o momento uma oportunidade exploratória, introduzindo no andamento do diálogo as questões dispostas no Quadro 2 que precisariam ser levantadas para uma diagnose prévia. Alguns alunos responderam imediatamente aos estímulos, o que possibilitou a transição para uma roda de conversa.

Quadro 2- Dados iniciais obtidos junto aos alunos na roda de conversa do dia 04/02/2020.

QUESTIONAMENTO	RESPONDENTES (n=29) (%)
Já ouviu falar em Fake News	29 (100)
Possui smartphone	29 (100)
Utiliza WhatsApp	29 (100)
Checa informações recebidas por WhatsApp	15 (51,72)
Sabe o que é Ciência, Pseudociência ou Anticiência	2 (6,89)
Acompanha algum canal de ciência	11 (37,93)
Possui canal no Youtube	2 (6,89)
Possui amigo Youtuber	6 (20,68)
Já desenvolveu algum vídeo	3 (10,34)
Conhece a mídia Podcast	14 (48,27)

Fonte: elaborado pelo autor (2020).

A partir do tema Era da Hiperinformação foi possível observar que 100% dos alunos da turma possuem smartphone. Resguardadas as diferenças proporcionais, esse dado corrobora a pesquisa Kids Brasil (CGI.BR, 2019), a qual aponta que 89% da nossa população entre 9 e 17 anos são usuárias da internet. Outro dado relevante da pesquisa foi que 100% dos participantes afirmaram fazer uso do aplicativo WhatsApp. Fato coerente com diversas pesquisas que apontam o Brasil como sendo um dos países com maior número de usuários dessa plataforma.¹ Este dado também é significativo, ao se considerar que para muitos usuários, o WhatsApp tem sido um dos únicos canais de informação, visto que as operadoras de telefonia costumam oferecer pacotes que incluem o uso livre desse aplicativo. Porém, o mensageiro instantâneo se

¹ VENTURA, F. WhatsApp chega a 99% dos celulares no Brasil; Telegram cresce. Tecnoblog, 27 fev. 2020, Aplicativos e Software. Disponível em: <https://tecnoblog.net/326932/whatsapp-chega-a-99-por-cento-celulares-brasil-telegram-cresce/>. Acesso em: 1 set. 2021.

tornou um canal para difusão de todo tipo de desinformação, sendo apontado como principal meio de disseminação de fake news sobre a pandemia, conforme indicam pesquisas².

Em decorrência da massificação que alcançou, conforme revisões sistemáticas realizadas por Andretta (2019); Junior, Albuquerque e Coutinho (2016), diversas pesquisas indicam que o WhatsApp vem sendo explorado dentro do contexto escolar como ferramenta de comunicação ou pedagógica. Aspectos como interatividade, compartilhamento de conteúdo em diversos formatos e mesmo contato fora da sala de aula são apontados como pontos positivos da plataforma. Por outro lado, como pontos negativos é comum ser apontado com maior frequência questões relacionadas ao desvio de foco, acesso à internet, e outros relacionados às questões pedagógicas.

No entanto, considera-se muito relevante observar aspectos éticos e mesmo legais quando do uso desse tipo de plataforma com alunos menores de idade. Os Termos de Serviço do WhatsApp impõem que é necessário ter ao menos 13 anos para registro e uso do serviço sem autorização dos pais ou responsáveis legais³. Ainda, é necessário considerar diversas outras questões como organização e registro dentro da plataforma, assuntos inadequados em grupos e/ou conversas privadas entre professores e alunos(as) menores de idade, cyberbullying e mesmo compartilhamento de conteúdos proibidos, que podem estar envolvidos na adoção do WhatsApp (COMO TER PROTEÇÃO..., 2018; PINHEIRO, 2016).

Apesar de 100% dos participantes afirmarem já terem ouvido falar sobre *Fake News*, apenas 51,72% disseram checar informações que recebem pelo smartphone. Contudo, esse número ainda é superior à média levantada pela pesquisa Kids Online Brasil (CGI.BR, 2019), na qual apenas 27% dos jovens dizem sempre verificar as informações que recebem via WhatsApp, enquanto 58% dizem checar apenas às vezes.

Uma questão que chamou muita atenção, foi o fato de que apenas duas participantes (6,89%) tentaram responder o que entendem por ciência, pseudociência ou anticiência. Em momento de intensos debates nas mídias sociais, concordando com Mello e Cruz (2014), quando afirmam ser a Roda de Conversa uma prática pedagógica que favorece a comunicação e interação entre alunos e o(a) professor(a), pois havia a expectativa de que a partir da questão

² NITAHARA, A. WhatsApp é principal rede de disseminação de fake news sobre covid-19. Agência Brasil, 16 abr. 2020, Geral. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2020-04/whatsapp-e-principal-rede-de-disseminacao-de-fake-news-sobre-covid-19>. Acesso em: 1 set. 2021.

³ WHATSAPP LLC. Termos de Serviço do WhatsApp. WhatsApp.com, 4 jan. 2021. Disponível em: https://www.whatsapp.com/legal/updates/terms-of-service/?lang=pt_br. Acesso em: 1 set. 2021.

exposta, os participantes problematizassem trazendo suas opiniões, conhecimentos prévios sobre os termos e suas hipóteses. Porém, não foi o que aconteceu.

Considera-se que alguns dos pressupostos que foram abordados anteriormente, de modo geral, podem aqui ser expressos de forma mais evidente. Entre esses, os mais prováveis: a baixa ambiência de confiança entre os alunos e entre eles e a professora, o mesmo para com os pesquisadores e por estarem iniciando o primeiro ano do Ensino Médio. O modelo de coleta de dados - perguntas feitas e respostas dadas para todos(as) sendo gravadas, também pode ter sido um fator de inibição de alguns para se manifestarem.

Ainda, foi considerado relevante refletir que em resposta a outra questão 37,93% afirmaram acompanhar algum canal que discute Ciência. Aparentemente, há uma contradição deste dado com o dos que responderam sobre ciência, pseudociência ou anticiência. No entanto, para além das questões já expostas, é possível que alguns deles apenas frequentem os canais para fazer atividades didáticas sem se dar conta de que são boas fontes de divulgação da Ciência e, portanto, boas fontes para a aprendizagem. Nesse ponto, fica o alerta de que se pode explorar essa questão, promovendo discussões sobre os fins educativos da divulgação científica.

Recentemente, uma pesquisa inédita sobre a percepção pública da Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) (INCT-CPCT, 2021) identificou que 67% dos jovens declaram ter muito interesse ou interesse na temática ciência e tecnologia. Porém, como afirmam os pesquisadores, “[...] a relação entre atitudes, opiniões e comportamentos não é direta. Embora exista uma correlação, ter interesse não significa necessariamente ler, participar, se informar.” (INCT-CPCT, 2021, p. 71). Entende-se que todas estas constatações apontam para uma urgência de trabalhos que promovam uma cultura científica, tendo início ainda na primeira infância.

4.3 SEGUNDO ENCONTRO

No segundo encontro, os alunos pareceram mais bem ambientados com todas as novidades, o que possibilitou um fluxo melhor para o andamento das atividades. O simples fato de ter sido iniciada a diagnose por intermédio dos post-it – cartões coloridos, em que os participantes escolheram a cor de acordo com as três possibilidades de resposta para a pergunta sobre checagem de informações, foi suficiente para provocar uma grande movimentação e interação, mesmo em uma atividade que era individual.

No entanto, nas etapas seguintes em que os participantes tiveram que se manifestar oralmente, ainda se percebeu bastante hesitação. Desse modo, considera-se muito oportuno ter executado o passo da tarefa por intermédio da escrita, pois propiciou que os mais introvertidos também fossem incluídos. Isto aponta para a importância de planejar atividades diversificadas, de não utilizar sempre um único meio de retorno/interação com os(as) alunos(as). Conforme afirma Moran (2014, p. 18): “somente podemos educar para a autonomia e para a liberdade com processos fundamentalmente participativos, interativos, libertadores, que respeitem as diferenças”.

Para o processo de tabulação do resultado da diagnose, a própria turma se organizou na tarefa com orientação da equipe da pesquisa. Alguns alunos recolheram os cartões, outros leram para que o conteúdo fosse digitado, enquanto os demais acompanharam apontando correções e ou melhorias. Respeitando os limites da pesquisa, foram recompilados os dados que estão no Quadro 3.

Quadro 3 - Diagnose da checagem.

Você tem por hábito checar informações científicas que recebe pela internet?	
Sim	19 (65,51)
Não	8 (27,58)
Nunca pensei a respeito	2 (6,89)

Fonte: elaborado pelo autor (2020).

Em primeiro lugar, ressalta-se a diferença entre o 51,72% obtidos no primeiro encontro para **checo**, e o 65,51% obtido no segundo encontro. Para além da ligeira diferença na forma em que as questões foram apresentadas, supõe-se que pode ter sido uma questão de momento, de que os participantes considerem a checagem de informações científicas mais relevantes, ou ainda, que não considerem a troca de mensagens e o compartilhamento de informações via WhatsApp como **acesso à internet**. Ainda que a variação tenha sido positiva, pode-se observar que há uma parcela que precisa ser sensibilizada para reconhecer a necessidade de checar as informações que chegam aos estudantes. E caso a terceira hipótese explique a variação, demonstra-se aqui a relevância da educação midiática.

Como em resposta à pergunta sobre checagem de informações, os estudantes descreveram no *post-it* como checam (para os que responderam sim), como checariam (para os que responderam não), ou ainda, o que acham que deveria ser feito (para os que responderam nunca pensei a respeito). Apresenta-se uma nuvem de palavras Gráfico 1, a partir da análise das

conceituarem as diferentes mídias, compreenderem o papel que cada uma desempenha na sociedade e refletirem sobre o poder que ocupam.

A segunda categoria foi definida como TIPO. As unidades que estão representadas na cor verde têm **informação** como maior destaque, seguidas mais de perto por **notícia**. Não há surpresas aqui, vive-se na era da hiperinformação e as notícias compõem grande parte desse quadro. Ainda se tem **assunto** que indica para pautas que costumam determinar os debates em rede, **saber** e **texto**. Retomando saber, vale ressaltar que na nuvem não foi possível separar, mas é uma unidade que possui dois sentidos no discurso dos alunos. Aqui equivale a conhecimento ou informação. Para esta categoria se pode observar, novamente, a necessidade de um aprofundamento na conceituação do mundo informacional, de um treinamento para melhor identificar os diferentes tipos de informação, que circulam pela sociedade.

A terceira categoria foi definida como QUALIFICAÇÃO. Esta tem as unidades representadas na cor roxa. **Checar** é o maior destaque, o termo parece estar disseminado e fazendo parte do vocabulário do dia a dia dos participantes. Depois, se tem uma diversidade de unidades que remetem para duas linhas de ações. Primeiramente: **pesquisar**, **procurar**, **perguntar** e **buscar** que sugerem um primeiro passo da checagem de informações.

No outro grupo se tem: **ver**, **verificar**, **observar**, **saber** e **veja**, que aparecem como sendo um segundo passo do processo. E, por fim, se tem o que pode ser visto como indicadores de pensamento de ordem superior, **analisar**, **comparar**, **confirmar** e **provar**. Quanto à comparação, vale notar que se decidiu manter a unidade diferente por indicar algo muito importante, a pesquisa em fontes diversas. Já confirmar e provar foram possíveis considerar como pontos críticos na atualidade, em que o letramento científico se torna fundamental para reduzir processos equivocados ou mesmo falaciosos, comuns em debates nas mídias sociais. “Nunca tivemos tanta informação disponível e, ao mesmo tempo, nunca foi tão difícil conhecer.” (MORAN, 2014, p. 40).

Definiu-se a quarta categoria como JULGAMENTO, e as unidades estão representadas na cor laranja. **Confiável** é o destaque, seguido por **verdade**. Ainda se tem **veracidade**, **verídico**, **válido**, **seguro**, **concreto**, **real** e **científico**, todos indicando para aspectos positivos das informações. Aqui se dá destaque a duas unidades que compreendem, de certa forma, as demais, confiável e verdade. Sabe-se que para a filosofia da ciência esses dois termos são complexos e podem estar baseados em sistemas de conhecimentos diferentes. Quais critérios determinam a confiabilidade de uma dada informação? A verdade científica indica transitoriedade, mas e para outros sistemas de conhecimento? No aspecto negativo se tem

tendencioso, imparcial, duvidoso e fake news. Apesar de estarem igualmente representados, conforme já ressaltado em outros trechos, o termo *fake news* veio ganhando destaque em anos recentes, no entanto é sempre adequado contextualizar este termo para os alunos, considerando que seu ressurgimento ocorre do uso como um desqualificador de informações factuais. E ainda para concluir, **profissional** e **renomado** evidenciam qualidades daquele que possui o conhecimento, contudo, em específico durante a pandemia estas qualificações foram colocadas a toda prova, revelando de modo inequívoco sua fragilidade como critério único de confiabilidade.

Na quinta categoria se têm HOTS (Pensamentos de Ordem Superior), cujas unidades estão representadas na cor vermelha. As referências foram baixas, mas surgem os termos **concluir**, **confiar** e **acreditar**. Precisa-se prover atividades que promovam mais o desenvolvimento dessas habilidades, e o ensino investigativo é uma das opções para que os alunos não sejam apenas capazes de concluir algo, por exemplo, mas também refletir sobre o processo para chegarem a uma conclusão, ou, quanto aos motivos que os levam a confiar ou acreditar em algo.

E, para fechar, definiu-se como AÇÕES a sexta categoria. As unidades estão apresentadas na cor rosa. Pouco mencionadas, **compartilhar** e **repassar**, provavelmente, sejam hoje um dos comportamentos mais comuns de qualquer usuário em mídias sociais. No entanto, essas ações têm gerado tantos problemas que o aplicativo WhatsApp, um dos mais utilizados no Brasil foi pressionado para reduzir o alcance desse recurso.

Durante a aplicação, na continuidade da atividade, a partir da compilação das respostas à diagnose, os alunos produziram, de modo colaborativo, uma lista com os critérios que julgaram mais relevantes. Durante todo o processo se manteve o foco em proporcionar aos participantes o lugar da organização, análise e decisões, visando assim fortalecer o protagonismo deles diante da tarefa.

Na sequência, após a leitura do primeiro texto introdutório sobre checagem de informações, os alunos foram participativos, e assim foi possível concluir, de modo colaborativo, uma primeira versão da lista de critérios e procedimentos para serem aplicados em uma dada informação (*checklist*). Vale ressaltar que foram realizadas pouquíssimas alterações entre a lista elaborada a partir da diagnose e a primeira versão da *checklist*, o que até então levou a suspeitar de que houvesse ocorrido em função do fato do texto abordar a checagem de notícias em um sentido amplo.

Contudo, mesmo após a leitura do segundo texto que aborda a checagem no âmbito de notícias divulgadas como sendo científicas, quando questionados sobre a necessidade de atualizar a *checklist*, os participantes consideraram desnecessário fazer novas alterações. Havia expectativas de que a leitura do texto os fizesse perceber que outros critérios como especialistas e/ou pesquisadores, instituições de pesquisas, revistas acadêmicas entre outros são muito importantes para validar ou não uma notícia científica, mas não foi o que aconteceu.

Apesar do cuidado com o uso de terminologias específicas, foi possível constatar através do comentário de uma participante que ficou registrado na gravação do encontro, que os alunos podem ter tido dificuldades quanto ao vocabulário presente nos textos e mesmo nas falas dos pesquisadores. Desse modo, um trabalho inicial com uma lista de termos que podem ser desconhecidos para os alunos pareceu ter potencial de auxiliar para um melhor aproveitamento dos conteúdos abordados.

Ao fim, um refinamento intencionado para cada processo estabelecido na primeira versão da *checklist* não avançou, apesar de se ter investido algum tempo com diferentes perguntas que os instigassem a pensar sobre a robustez de cada critério. Conforme alerta Moran (2018, p. 29):

A aprendizagem é mais significativa quando motivamos os alunos intimamente, quando eles acham sentido nas atividades que propomos, quando consultamos suas motivações profundas, quando se engajam em projetos para os quais trazem contribuições, quando há diálogo sobre as atividades e a forma de realizá-las (BACICH; MORAN, 2018, p. 29).

Acredita-se que esta como outras situações similares podem ser contornadas com um tempo maior de leituras, de discussões e de tarefas que os levem ao aprofundamento das questões. E sempre tendo o cuidado de guiá-los, sem determinar todo o processo.

4.4 TERCEIRO ENCONTRO

Durante os minutos iniciais, enquanto se fazia o preparo o ambiente para a primeira atividade, foi possível constatar que ao menos dois grupos não haviam realizado durante a semana a pesquisa e seleção de uma notícia envolvendo ciência, seguindo o que lhes havia sido solicitado. Portanto, a busca foi feita naquele momento, em sala de aula, de modo apressado, por meio de smartphones, sem atingir os objetivos intencionados para com aquela tarefa. Conforme aponta Mota e Scott (2014, p. 69):

Esse processo de aprendizagem cooperativa pode ser decisivo para viabilizar que estudantes, a qualquer momento e de qualquer lugar, apresentem seus respectivos pontos de vista, os defendam e os tornem mais claros, colaborando para que coletivamente todos participem do conhecimento a ser aprendido e construído.

Como consequência evidente, os dois grupos tiveram muita dificuldade em apresentar e discutir a notícia que escolheram perante a roda de conversa. Conforme está no Quadro 4, um dos grupos justificou dizendo não ter dado tempo de fazer antes. Refletindo sobre essa situação, acredita-se que combinar um ponto de checagem com os grupos antes do dia marcado para a roda de conversa possa reduzir esse tipo de ocorrência, mas mantendo a perspectiva de que “A educação precisa que cada aluno se insira na comunidade, desenvolva sua capacidade de assumir responsabilidades e direitos.” (MORAN, 2014, p. 72).

Por outro lado, foi possível observar durante a roda de conversa que os outros grupos buscaram fazer de acordo com o que foi solicitado. Apresentaram notícias ou publicações abordando questões que envolvem a ciência, mas todas com algum nível de equívoco, que acabam por contribuir pela disseminação da desinformação científica nas mídias sociais.

No Quadro 5 são apresentados os grupos, os temas que cada um escolheu considerando os conteúdos a serem trabalhados durante o ano letivo na disciplina de biologia e alguns recortes, que foram considerados mais significativos das falas que fizeram durante a apresentação da notícia na roda de conversa.

Quadro 4 – Grupos, temas e considerações apresentadas pelos alunos participantes da pesquisa.

Grupos	Temas	Considerações
G1	Adaptação	A gente acredita que é verdadeira no caso, e tudo indica, porque inicia citando Charles Darwin, que é um famoso evolucionista, falando que ele se inspirou em várias observações de animais, e como elas se adaptam para sobrevivência deles.
G2	Célula Procarionte e Eucarionte	A gente vai falar sobre células procariontes e eucariontes e do site procurado, que a gente fez de repente, porque não deu tempo.
G3	Uma Visão Geral da Célula	Então, nós acreditamos que é <i>fake</i> , até porque, tem uma parte que pede assim; por favor, compartilhe essa notícia. E a gente

		acredita que se fosse uma notícia realmente comprovada, só de ler você já ia compartilhar por achar que... tem fundamento.
G4	Teoria da Origem da Vida	Isso é errado, porque na verdade, a teoria ainda está em processo de análise, e ela é ainda aceita por quase todos os cientistas do mundo, tirando alguns rebeldes que você encontra por aí.
G5	Reprodução	O deputado disse que o anticoncepcional é abortivo... Na ciência como nós vemos, pra fecundação do espermatozoide, é, em cinco dias né?
G6	Evolução	Primeiro está na rede social, então, qualquer pessoa pode colocar qualquer coisa lá... e também, porque não tinha nenhuma fonte.
G7	Reprodução e Hereditariedade	Além disso, e, falar que o chá ajuda a engravidar é... passada de geração em geração, então não sabe que, o que é passado de geração em geração é senso comum.

Fonte: elaborado pelo autor (2021).

Conforme intencionado, a apresentação no formato de roda de conversa possibilitou um clima de espontaneidade entre os participantes. “Nas rodas de conversa, o diálogo é um momento singular de partilha, porque pressupõe um exercício de escuta e de fala, em que se agregam vários interlocutores, e os momentos de escuta são mais numerosos do que os de fala.” (MOURA; LIMA, 2014, p. 100).

Pode-se observar pelas considerações dos grupos G3, G4, G5, G6 e G7 que foram cuidadosos na análise crítica das notícias e ou publicações escolhidas, sendo capazes de identificar afirmações equivocadas, apelativas, falsas ou enganosas, além de problemas como fonte e ou autoria desconhecida e baixa credibilidade da mídia. De acordo com Pennycook e Rand (2021), na proliferação da desinformação on-line há diferentes tipos de informações ligadas a uma diversidade de causas, como equívocos, crenças, mitos e superstições, rumores com origem nas multidões, conspirações, campanhas de desinformação organizadas de interesses ideológico partidários, entre outros.

Por outro lado, foi possível observar pela consideração do grupo G1, que o uso de uma falácia conhecida como apelo à autoridade pela notícia ao inserir o nome de Charles Darwin,

ainda resultou em confiabilidade. “Um argumento é falacioso quando parece que as razões apresentadas sustentam a conclusão, mas na realidade não sustentam.” (DOWNES, 2021).

Para além do que está expresso nas considerações dos grupos G4, G5 e G7, durante a roda de conversa, por diversas vezes os pesquisadores questionam os participantes sobre o conhecimento, no qual se basearam para inferir validade ou não das informações, no que eles responderam que foi em conhecimentos que tinham adquirido anteriormente, através dos estudos. Neste ponto se pode constatar de modo inequívoco a importância do letramento científico para que estes jovens possam analisar e decidir questões do dia a dia apoiados em boas evidências científicas.

Em um outro aspecto, Pennycook et al. (2021) vêm investigando a relevância da atenção para redução da propagação da desinformação. Assim, muito parece que as atividades que foram desenvolvidas até o terceiro encontro pelos alunos tenham cumprido esse papel de provocá-los a estarem atentos às informações presentes nas notícias e ou publicações que escolheram para investigar. “Ao decidir o que compartilhar nas mídias sociais, muitas vezes as pessoas estão distraídas para considerar a precisão do conteúdo.” (PENNYCOOK et al, 2021, p. 5, tradução nossa).

Para complementar, fundamentalmente, por se tratar da checagem de informações científicas, a (in)capacidade de diferenciar entre verdade e falsidade vem do campo do pensamento crítico, que certamente pode substituir respostas automáticas e intuitivas. Pennycook e Rand (2021, p. 391, tradução nossa) afirmam que a “questão-chave que essa perspectiva faz é – qual é o papel do raciocínio reflexivo na capacidade de discernir as notícias falsas das verdadeiras?”. O que remete, mais uma vez, para afirmar a necessidade de que a escola sempre trabalhe de modo que os estudantes possam desenvolver o pensamento científico e crítico conforme a BNCC (BRASIL, 2017), principalmente, no que tange ao discernimento entre ciência, pseudociência e anticiência.

4.5 QUARTO ENCONTRO

Desde o final do segundo encontro, por meio de um grupo criado no comunicador instantâneo WhatsApp e pelo e-mail da turma participante, foi feito o envio dos textos solicitados para a leitura, assim como de outros que foram deixados como sugestão para aprofundar as questões e enriquecer as discussões. “As aulas-informação podem ser precedidas

de leituras ou complementadas com leituras e análise de textos importantes.” (MORAN, 2014, p. 124).

Considerando o que aponta Zabala (1998, p.34) quando diz: “a forma como se aprende e o ritmo da aprendizagem variam segundo as capacidades, motivações e interesses de cada um”, também foram enviados episódios de podcast e vídeos abordando a mesma temática dos textos, para que os participantes pudessem escolher o formato que mais os agradasse.

Porém, ao observar (alguns dados de interação do WhatsApp) suspeitou-se que os conteúdos não estavam sendo consumidos. Ao questionar a turma de modo direto, apenas 10 participantes disseram terem lido e ou ouvido/assistido algum dos materiais que haviam sido compartilhados até então. Conforme já ressaltado anteriormente, por si só propostas inovadoras são desafiadoras, no entanto, considera-se que para o professor de sala de aula os resultados que foram obtidos podem ser melhorados com prazos maiores, além de outras ações que possam motivar os estudantes.

A partir de um balanço sobre tudo que havia sido trabalhado até então, decidiu-se realizar esse que foi um encontro a mais dentro do total inicialmente estabelecido, a fim de que fosse possível trabalhar alguns outros conteúdos que a revisão da literatura apontou como sendo relevantes, antes de que os participantes dessem início ao desenvolvimento da produção para a culminância do projeto.

Aproveitando acontecimentos do momento foi utilizado um vídeo que estava circulando intensamente nas redes sociais para discutir aspectos frequentes na propagação da desinformação, tais como: argumentos falaciosos que foram mencionados anteriormente, ideias conspiratórias, caça-clique (*clickbait*), entre outras. No referido vídeo uma pessoa que se apresentava como sendo um químico autodidata, contestava o uso do álcool em gel como cuidado no combate ao Sars-CoV-2, e defendia apenas uso do vinagre de cozinha.⁴

Por outro lado, a partir de um áudio que a orientadora deste trabalho havia gravado, em que refutava com argumentos cientificamente válidos a desinformação propagada pelo tal químico, esse foi apresentado aos alunos para reforçar aspectos positivos para o desenvolvimento de um pensamento científico e crítico. O ceticismo, talvez, seja um dos aspectos mais popular, mas alguns pesquisadores vêm propondo o que tem sido chamado de

⁴ CFQ. CRQ IV (SP) multa e denúncia ao Ministério Público “químico autodidata”. CFQ - Conselho Federal de Química, 22 dez. 2020. Disponível em: <http://cfq.org.br/noticia/crq-iv-sp-multa-e-denuncia-ao-ministerio-publico-quimico-autodidata/>. Acesso em: 1 set. 2021.

virtudes epistêmicas – “atitudes e disposições de carácter que promovem a descoberta da verdade” (MURCHO, 2019).

Em um segundo momento foi abordada a produção de podcast ou vídeo, apresentando dicas gerais de como os participantes poderiam roteirizar, gravar e ou filmar, editar e finalizar o projeto. Na sequência, com a turma organizada em grupos, foi dispensado um momento com cada um deles para tentar esclarecer as dúvidas que ainda poderiam estar ocorrendo em relação ao trabalho. Notou-se o interesse dos alunos revelada na ansiedade que apresentavam sobre o produto a ser desenvolvido por eles, destacando se o podcast, uma novidade para muitos dos colaboradores da pesquisa.

Ainda que o podcast seja uma inovação como ferramenta pedagógica e alguns professores possam ficar assustados com a proposta, vale ressaltar que essa exploração pode ser realizada em conjunto com os alunos. Embora investigações como as de (PÉREZ-ESCODA; CASTRO-ZUBIZARRETA; FANDOS-IGADO, 2016) apontem que a familiaridade da geração digital com dispositivos eletrônicos não se traduz em habilidades digitais, conforme Coelho (2012); Machado (2017), essa familiaridade ou imersão no mundo digital produz características de aprendizagem, que são propícias para lidar com investigações e novas experiências.

Analisando outro aspecto desse processo, diversas ferramentas que permitem realizar as produções propostas no #ChecandoComCiência estão cada vez mais intuitivas, dispensando assim uma grande curva de aprendizagem, ou seja, um menor tempo/esforço de adaptação para uso de uma plataforma e/ou aplicativo diferente das que os alunos(as) já fazem uso no dia a dia.

4.6 IMPRESSÕES, PRODUÇÕES, EXPRESSÕES...

Assim como foi dado a conhecer por diversos relatos de colegas professores, pesquisas como um levantamento feito, pelo Portal de Notícias G1, após pouco mais de três meses de suspensão das aulas presenciais, vieram confirmar a baixa adesão às atividades pelos alunos⁵.

⁵ G1. 60% dos Estados monitoram acesso ao ensino remoto: resultados mostram 'apagão' do ensino público na pandemia. Globo.com, 6 jul. 2020. Disponível em: <https://g1.globo.com/educacao/noticia/2020/07/06/60percent-dos-estados-monitoram-acesso-ao-ensino-remoto-resultados-mostram-apagao-do-ensino-publico-na-pandemia.ghtml>. Acesso em: 1 set. 2021.

Com este trabalho não foi diferente, pois se enfrentou um grande desafio para conseguir obter retorno das produções dos podcasts e vídeos, e o mesmo para as respostas ao questionário.

4.6.1 Dos podcasts e vídeos

De acordo com o que já foi descrito, o resultado das investigações/checagem das notícias e ou publicações selecionadas pelos estudantes, foram apresentados em formato de podcast ou vídeo. Dos 7 grupos que foram constituídos durante o projeto, obteve-se retorno da produção feita por 5 desses. No Quadro 5 é apresentada uma categorização das produções. A transcrição total de cada episódio se encontra no (Apêndice G).

Quadro 5 - Produção final entregue pelos grupos.

Grupo	Formato	Tema	Título
G1	Podcast	Adaptação	Adaptações dos Animais em Ambientes Urbanos
G2	Podcast	Célula Procarionte e Eucarionte	Coronavírus e sua Relação com as Células Respiratórias
G5	Vídeo	Reprodução	A Pílula Anticoncepcional é Abortiva
G6	Vídeo	Evolução	A Teoria da Evolução Falsa e Absurda
G7	Podcast	Reprodução e Hereditariedade	Fertilidade e as Fake News

Fonte: elaborado pelo autor (2021).

Ao realizar uma análise geral das produções, constata-se que dos 5 grupos que concluíram a tarefa, 3 optaram pelo formato de podcast, apesar de ser novidade para muitos dos participantes. Durante a orientação que foi feita no quarto encontro, ouviu-se algumas vezes o comentário de que o formato podcast seria melhor, pois os participantes não precisariam ser filmados. É de conhecimento comum que muitos adolescentes passam por uma fase em que sentem muita vergonha, assim foi considerada a possibilidade de escolha para o formato da produção como tendo sido algo muito positivo.

Quanto ao objetivo da tarefa em que deveriam analisar, pontuar e classificar as informações como sendo científicas, pseudocientíficas ou anticientíficas, dos cinco grupos, 3 conseguiram abordar as questões epistemológicas das informações, porém, 2 grupos apenas discutiram os fatos das notícias. Esses resultados permitem inferir que os alunos(as) podem não ter compreendido corretamente a tarefa, não terem sido capazes de discernir se era ciência, pseudociência ou anticiência, ou ainda que tenha sido em decorrência do momento turbulento que viveram.

Para analisar e discutir duas questões essenciais da intervenção que foram feitas com a turma, apresentam-se alguns destaques que foram selecionados do conteúdo dos episódios.

Já nos anos 1990, uma geneticista da Universidade de Londres descobriu que os mosquitos nos túneis do metrô, eram geneticamente diferentes um do outro.
 Então gente, a gente acabou de ouvir o texto que a nossa colega acabou de ler. E pelo tema a gente vê que é algo duvidoso.
 E agora eu vou citar alguns exemplos de checklist.
 O que que é checklist?
 É um meio que a gente usa, alguns métodos para checar notícias.
 Pra checar que, se aquela notícia é uma notícia verdadeira, ou uma, só mais alguma fake News.
 Uma dica que eu vou citar aqui pra vocês, é que vocês sempre duvidem, nunca acreditem de primeira instância.
 Sempre duvidem, pesquisem, questionem. (G1).
 Boa tarde. Me chamo Natasha, e tô participando do projeto ChecandoComCiência.
 Boa tarde. Sou Nyota e hoje eu conheci mais um projeto ChecandoComCiência.
 Bom, quem coordena o projeto é o professor Odenilton e o foco do projeto é a gente checar as informações que chegam através da internet.
 Juntamente com ele, a gente montou uma checklist pra poder checar essas informações sobre gravidez e reprodução.
 E como devemos reagir a uma informação, que aparentemente parece duvidosa, mas na verdade ela é uma fake news?
 É sempre bom checar em sites e em fontes confiáveis, e verificar também o autor pra saber se uma informação é verdadeira ou não. (G5).

Estas falas sinalizam que os grupos G1 e G5 compreenderam a necessidade de checar as informações, de duvidar, questionar, fazer uma análise mais detida sobre as informações, e que procuraram seguir os critérios da *checklist* que a turma desenvolveu. “Pessoas que são mais reflexivas são menos propensas a acreditar no conteúdo de notícias falsas - e são melhores em discernir entre a verdade e a falsidade – independentemente se a notícia é consistente ou inconsistente”. (PENNYCOOK; RAND, 2021, p. 392, tradução nossa).

Com este outro destaque que segue se pode observar o segundo aspecto essencial da intervenção que foi realizada, tendo sido aplicado.

Na realidade, crer que o macaco virou homem é tão absurdo quanto crer em papai-noel.
 Podemos verificar a veracidade dessa notícia utilizando a checklist.
 Como o conteúdo é apenas veiculado por redes sociais;

A falta de fonte;
 Linguagem alarmante e exagerada;
 Informações não consta em sites oficiais;
 Sem consulta de especialista e não possui um autor da notícia.
 E a teoria da evolução aceita atualmente é pela, é pela ciência, é de Charles Darwin.
 Desse modo podemos concluir que tal notícia é uma anticiência, pois ela se opõe a ciência.
 Vale ressaltar que a ciência é feita por observações, que levam a determinados problemas, de modo que surgem as hipóteses, ou seja, possibilidade de solucionar tais problemas.
 Assim por meio de verificações, como por exemplo a pesquisa de um determinado período, gera um resultado e esse resultado pode se tornar uma teoria. (G6)

Esse trecho da produção do grupo G6 evidencia a assimilação dos aspectos trabalhados sobre o letramento científico. Os participantes do grupo foram capazes de articular os procedimentos da checagem e a análise científica do conteúdo, citando Darwin e o método científico para contestar os argumentos falaciosos da publicação, que se dispuseram a analisar.

Esse item da pesquisa remete para a discussão sobre métodos pedagógicos que integrem teoria e prática e favoreçam o protagonismo e a autonomia dos alunos visando prepará-los para a transformação da realidade, de maneira significativa, e esse tem sido um grande desafio para a educação nos últimos anos.

Para investigar as percepções dos participantes da pesquisa sobre a proposta e produção do podcast, no questionário digital, através da questão de número 4 apresenta-se a seguinte questão: relate como foi a experiência de produzir um podcast, desde a escolha do tema, a investigação, roteirização e gravação trabalhando em grupo. Os recortes que são trazidos aqui, foram selecionados considerando, essencialmente, a conexão com os aspectos que passam a ser discutidos.

Retomando o aspecto da inovação, os participantes observaram:

Foi uma experiência totalmente nova e única produzir um podcast. (R8).
 ‘...’ nós nunca tínhamos feito um podcast ‘...’ (R2).
 ‘...’ nunca tinha feito um antes ‘...’ (R15).

Conforme observam pioneiros e os primeiros trabalhos que visam recuperar o que tem sido produzido até então, o podcast sendo utilizado, em sala de aula, ainda se trata de uma inovação (BARIN et al., 2019; FREIRE, 2017). Seymour Papert diz que: “O papel do professor é criar condições para a invenção, em vez de fornecer conhecimento pronto”.⁶ Tendo sido escolhido por 3 dos 5 grupos que entregaram a produção, parece evidente que apesar de ser

⁶ FACILITATION TECHNIQUES. MIT Media Lab Digital Learning & Collaboration Studio. Disponível em: <https://plix.media.mit.edu/activities/facilitation>. Acesso em: 1 set. 2021.

novidade, a proposta do podcast foi bem recebida pelos estudantes, o que pode colocá-lo como mais uma ferramenta pedagógica à disposição dos professores.

Em um outro aspecto, Freire (2017) e Rehfeldt; Silva (2019) afirmam que o podcast tem potencial atrativo e instigante, e foi possível constatar tais expressões em alguns trechos das respostas:

A parte da gravação com meu grupo foi ótima, uma experiência incrível e inesquecível. (R8).

Foi uma experiência ótima ‘...’ (R10).

Foi muito legal gravar esse podcast ‘...’ (R20).

Fonseca afirma que “as emoções têm impacto fulcral na aprendizagem.” (FONSECA, 2016, p. 365). O autor chama a atenção para o papel das emoções na motivação e como fonte essencial da aprendizagem. Para ele, elas “fornecem dados fundamentais para imaginar e engendrar ações e para satisfazer os seus objetivos.” (*op cit*, p. 366). As expressões empregadas pelos estudantes a respeito da experiência vivenciada, como “ótima”, “incrível e inesquecível” e “legal” marcam o lugar que a educação socioemocional vem ocupando.

A afirmação de Fonseca de que, em geral, as pessoas procuram atividades e ocupações que fazem com que elas se sintam bem, deve chamar os educadores à necessária reflexão sobre o planejamento cuidadoso das atividades pedagógicas. O autor se apoia em Damásio (2000), quando afirma que as funções cognitivas como pensar, raciocinar e tomar decisões são guiadas pela emoção e pela avaliação e julgamento das consequências das ações. Novak e Gowin (1996, p. 118) ainda dizem: “Uma das fontes mais importantes da manutenção da motivação intrínseca é a experiência emocional positiva que deriva da aprendizagem significativa.”

Por outro lado, a produção do podcast pelos estudantes também lhes impõe desafios a serem superados, que são associados com as novas abordagens educacionais, os quais preveem a aprendizagem motivada por provocações e resolução de problemas reais, por meio da investigação, colocando a **mão na massa**. Assim, desafios foram expressos pelos participantes da pesquisa.

Achei a parte de roteirização a mais complicada por não ter experiência nessa área de apresentação ‘...’ (R6).

Foi um pouco complicado, pois nunca tinha feito um antes ‘...’ (R15).

Foi um pouco exaustivo, pois não estávamos acostumados com aquilo ‘...’ (R7).

Pode-se observar que em grande medida, a percepção de dificuldade se relaciona ao contato com o novo, desconhecido. Além disso, pode-se apontar a necessidade de usar pensamentos de ordem superior que os levam à criação, após a superação dos desafios, que

também auxiliam na promoção do pensamento crítico, posto que esse não é nato, precisa ser estimulado ao longo de seu percurso formativo, à medida em que se vai desenvolvendo o seu potencial cognitivo e motivacional, de forma a construírem o seu conhecimento, de modo crítico, autônomo e proativo.

Durante todo período de aplicação do projeto, sempre se esteve colocando à disposição para buscar equilibrar o nível da tarefa e o potencial dos estudantes, conforme alerta Fonseca (2011). Contudo, em nenhum momento houve solicitação para auxílio com as produções dos participantes. Com isso, vale considerar que “Na disposição para a aprendizagem - e na possibilidade de torná-la significativa - intervêm, junto às capacidades cognitivas, fatores vinculados às capacidades de equilíbrio pessoal, de relação interpessoal e de inserção social.” (ZABALA, 1998, p. 38).

Outro ponto que merece destaque é o trabalho colaborativo que Bottentuit Junior e Coutinho (2007, p. 841) apontam: “como os trabalhos no podcast são geralmente realizados em grupo e a investigação mostra que a aprendizagem colaborativa tem vantagens sobre a individualizada, temos mais um argumento a favor da utilização desta nova ferramenta em contexto pedagógico.”. Ao se analisar as respostas, constata-se de modo muito satisfatório sendo expresso de modo voluntário, ou seja, a partir da própria percepção que tiveram os participantes:

‘...’ cada um fez sua parte na investigação sobre a construção do roteiro, apresentação e edição. (R2).

Foi interessante o trabalho em grupo ‘...’ (R11).

‘...’ aprendi com os demais colegas, cada um sempre apresentando suas ideias e pensamentos. (R10).

E ainda vale considerar, que a competência para o trabalho colaborativo tem sido colocada como de extrema relevância para este novo século, conforme diversas instituições e especialistas, a exemplo da UNESCO (2015); HU et al. (2021).

Por fim, ainda sobre este tema se quer destacar o papel do empoderamento, do produzir e não apenas consumir e do protagonismo gerado pelo uso do podcast em sala de aula.

E nessa mesma experiência, pude observar, que eu posso ajudar outras pessoas a também não se enganarem. ‘...’ foi muito aliviador poder provar que era uma fake news e desenganar outras pessoas. (R9).

Foi muito bom, pois fomos instrumentos para quebrar toda cegueira que as *fake news* colocaram nos olhos da sociedade, com isso, mostramos um caminho para eles não caírem de novo nessas notícias. (R5).

Muito interessante todo o processo de pesquisa sobre a notícia falsa e assim podermos refutá-la. (R12).

Entende-se que essas considerações dos participantes são condizentes com o que apontam Rehfeldt e Silva (2019, p. 1173): “compreendemos a utilização do podcast enquanto estratégia de aprendizagem potencialmente significativa propicia ao estudante a oportunidade de investigar temas de sua preferência e estimula-o a ser protagonista de sua aprendizagem.”.

Os temas não foram livres, mas o assunto em questão sim. Os estudantes lidaram com uma situação presente no dia a dia e, por fim, produziram algo que pode ser utilizado para o esclarecimento de outras pessoas. Os resultados parecem indicar que estes aspectos influenciaram, positivamente, na satisfação dos estudantes com o resultado. “Não há nada que tenha maior impacto afetivo para estimular a aprendizagem significativa de um aluno que o êxito demonstrado ao obter conquistas substanciais na própria aprendizagem significativa.” (NOVAK; GOWIN, 1996, p. 57).

4.6.2 Questionários digitais

O questionário digital foi enviado por meio do grupo no WhatsApp e para o e-mail da turma, com a professora/pesquisadora colaboradora tendo certificado de que todos os alunos tomaram ciência. Para tentar motivá-los, além de mensagens, o pesquisador produziu um podcast e a professora regente um vídeo apenas para reforçar o convite ao questionário.

Após aguardar por três meses, ao fechar o formulário foram contabilizadas 20 respostas. Porém, em respeito ao direito dos participantes, e mais ainda ao momento vivenciado, frente a opção de responder ou não ao questionário, dos que deram início, apenas 15 alunos aceitaram prosseguir e concluir, enquanto cinco escolheram não continuar após a primeira página do Assentimento Livre e Esclarecido. Com isso, obteve-se para análise resposta de 51,72% do total de participantes que iniciaram a pesquisa.

Em primeiro lugar, vale ressaltar que esta intenção com esse instrumento foi verificar as percepções individuais dos participantes. A desistência de membros dos grupos estabelecidos anteriormente, no momento presencial, não interferiu nas análises.

A plataforma Formulários Google que foi utilizada é uma das mais populares para aplicação de questionários *on-line*, sendo muito confiável quanto ao funcionamento. Nenhum participante reclamou, relatou dificuldades e ou solicitou ajuda para poder responder. Ainda assim, é possível que algo relacionado ao instrumento tenha criado alguma barreira que não se

análise apontou para a necessidade de constituir duas novas categorias (Letramento Científico e Educação Midiática), a fim de que fosse possível acomodar outras unidades que não se encaixaram nas demais.

Enquanto se teve **Site** como destaque para a categoria ORIGEM no gráfico 1 da Diagnose, agora se têm **Fonte** e **Autor** empatadas, com **Especialistas**, **Site**, **Google Acadêmico** e **Mídia** mais próximas, todas destacadas na cor azul como as demais unidades da categoria. Neste ponto, já se pode perceber uma mudança em relação à diagnose que não indica apenas uma melhor caracterização, mas uma compreensão de aspectos mais relevantes na escolha de origens para a busca por informações.

Na categoria TIPO, com unidades destacadas na cor verde claro, continuou-se com **Notícia** e **Informação** apresentando maior frequência de citação, apenas em posições inversas em relação ao gráfico da Diagnose. Ainda houve **News**, **Publicação** e **Digital** em uma zona intermediária.

Já na categoria QUALIFICAÇÃO, cujas unidades estão destacadas na cor vermelho, **Consultar**, **Verificar** e **Pesquisar** foram as mais citadas. Em relação ao gráfico da Diagnose, Checar teve uma grande redução, enquanto no sentido contrário Verificar teve um aumento significativo. **Saber** e **Procurar** ficaram ligeiramente abaixo, seguidas pelas demais unidades da categoria. Essas mudanças parecem indicar para um melhor entendimento do processo de qualificar uma dada informação. Checar poderia ser, até então, apenas um termo genérico que os alunos conheciam mais por ouvir falar.

Em JULGAMENTO cujas unidades estão destacadas na cor roxa, tem-se com maior número de citações **Confiável** e **Falsa** empatadas. Com **Fake** bem próxima, as demais citações ficaram espalhadas por diversas outras unidades. Em comparação com o gráfico da Diagnose, pode-se perceber que houve uma redução em unidades positivas e um aumento significativo de unidades que indicam uma qualificação negativa das informações. Pode-se suspeitar de que seja um indicador de uma maior criticidade.

Para AÇÕES com unidades destacadas na cor laranja, **Compartilhar** recebeu o maior número de citações, mas com diferença mínima para as demais. Na realidade, parte das outras unidades apontam para dois processos de um mesmo fenômeno, enviar/receber informações. O que se quer destacar são citações de algumas unidades fundamentais nesse fenômeno, tais como **Excesso** que indica para o contexto informacional que estamos vivenciando, a **Dependência** que indica para um dos perigos, assim como **Prejudicar**. No entanto, também houve **Lidar** e **Orientar**, que indicam caminhos possíveis para minimizar esses mesmos danos. Em

comparação ao gráfico da Diagnose, houve um aumento dessas unidades que apontam para ações que são parte das escolhas de cada sujeito nesse processo.

As unidades destacadas na cor verde escuro pertencem a nova categoria LETRAMENTO CIENTÍFICO. Com **Científico, Tecnologia, Ciência, Mundo e Letramento** tendo maiores números de citações, a diversidade de unidades é o resultado significativo para esta categoria. A posse do conhecimento permitiu apresentar um vocabulário enriquecido por inúmeras unidades, que apontam para uma promoção do letramento científico, assim como as próprias unidades com maior número de citações. Saber discernir entre o que é uma **Opinião** e o que é uma **Evidência**, reconhecer o conhecimento científico como um conhecimento **Atento** e **Aprofundado**, enfim, conseguir perceber características que podem indicar uma **Pseudociência** ou **Anticiência** é o que pode possibilitar que esses jovens estejam menos vulneráveis ao efeito devastador que a desinformação vem causando em diversos países nos anos recentes.

Outra categoria nova é EDUCAÇÃO MIDIÁTICA, cujas unidades estão destacadas na cor rosa. As unidades mais citadas foram **Educação, Conhecimento, Importante, Midiático, Pessoa** e **Capacidade**. Não parece surpresa que tais unidades tenham sido muito citadas. Os participantes desta pesquisa já nasceram em um mundo no qual as multimídias são muito presentes no dia a dia. Para muitos deles, a educação midiática é fundamental para que qualquer **Pessoa** ou **Jovem** continue participando ativamente na sociedade do século 21.

Por fim, se tem a categoria PENSAMENTO DE ORDEM SUPERIOR, que tem suas unidades destacadas na cor cinza. O maior número de citações foi para **Crítico**, seguida por **Concordar, Senso, Considerar** e **Engano**. Apesar de não ter números expressivos de menções, considera-se que seja muito relevante observar o aumento de unidades, que remetem aos pensamentos de ordem superior em relação ao gráfico da Diagnose, no qual houve pouquíssimas unidades. Como se sabe, e por isso se busca promover o pensamento crítico é fundamental para que a educação midiática e o letramento científico não sejam apenas processos mecânicos, mas para que possam de fato encaminhar esses jovens rumo ao conhecimento e a sabedoria.

Conforme alerta o filósofo Mário Sérgio Cortella:

Não se deve confundir informação com conhecimento. A internet, dentre as mídias contemporâneas, é a mais fantástica e estupenda ferramenta para acesso à informação; no entanto, transformar informação em conhecimento exige, antes de tudo, critérios de escolha e seleção, dado que o conhecimento (ao contrário da informação) não é cumulativo, mas seletivo (CORTELLA, 2016, p. 17).

Em trabalhos de revisão da literatura, Costa et al. (2021); Da Costa Güllich e Vieira (2019) evidenciam que o número de trabalhos publicados sobre o pensamento crítico no ensino de ciências e matemática ainda é pequeno. Medeiros, Vieira e Sousa (2019) observam que no Brasil, os currículos começam a assumir o pensamento crítico como um objetivo ideal a ser desenvolvido. Em mais encontros de educadores ouviu-se sobre essa necessidade de configurar nos planejamentos com vistas à aquisição/desenvolvimento do conhecimento a ser usado nas questões de cotidiano, resultando em uma aprendizagem com mais significado para os alunos.

Porém, para que o pensamento crítico saia do planejamento e se torne uma prática nas escolas, conforme Guzzo (2015, p. 36):

é importante que os próprios professores sejam modelos de pensadores críticos” e, deste modo “devem possuir o espírito crítico para naturalmente utilizar as suas habilidades cognitivas e refletir sobre suas próprias ideias ou sobre as alegações a que é apresentado (2015, p. 39).

Com intuito de obter uma avaliação sobre os aspectos inovadores da pesquisa, na pergunta de número seis se apresenta o seguinte: emita sua opinião sobre o projeto #ChecandoComCiência, apontando o que esse possa ter apresentado de novidade e se contribuiu em sua educação para as mídias, de forma que após ter participado do projeto você seja capaz de discernir as informações vindas da internet e redes sociais. Das respostas obtidas, pela relevância ao tema se destaca:

Esse projeto foi de grande utilidade para mim’...’ (R2).

Acho que acrescentaram muito na minha vida’...’ (R5).

Contribui muito e foi super necessária, principalmente agora nesse momento de pandemia’...’ (R6).

Ainda que se tenha que superar diversos desafios para desenvolver os objetivos que foram idealizados para o processo educativo, quando foram analisadas as respostas dos(as) alunos(as) foram obtidos indícios de que a inovação seja um componente favorável para propor um ensino mais atrativo para os estudantes. A conexão entre o conhecimento e sua imediata aplicabilidade pareceu ter um efeito motivador, pois para além das respostas destacadas, essa observação foi praticamente unânime entre os respondentes. “Inovar é mudar ações, comportamentos, ou seja, assimilar, na vivência dos gestos, das narrativas, dos percursos cotidianos no contexto de cada sala de aula, novas experiências significativas do aprender e do ensinar.” (BACICH; MORAN, 2018, p. 186).

Para além dos aspectos anteriormente mencionados, fundamentais para uma aprendizagem significativa, a partir de outros trechos das respostas à pergunta de número seis,

retoma-se a relevância de abordagens com atividades práticas, em que a instrução explícita propicia o desenvolvimento do pensamento crítico. E para este caso em específico, capacidade para que os alunos possam discernir o que pode ser uma informação científica, pseudocientífica ou anticientífica.

‘...’ contribuiu para a minha educação das mídias de uma forma significativa, pois me fez ser mais reflexiva com as informações que recebo no meu cotidiano, e a sempre verificar a veracidade de tais informações ‘...’ (R8).

‘...’ esse projeto me ajudou muito quanto a checagem de informações e a ética, quanto ao que fazer quando receber esses tipos de informações ‘...’ (R9).

‘...’ não verificava as notícias que recebia ou qualquer informação, me mostrando também que não posso compartilhar qualquer coisa que me enviam ‘...’ (R17).

Pode-se aqui constatar que os estudantes foram sensibilizados pelo projeto. Conforme puderam expressar, esse processo poderá ser estruturado em uma mudança no modo de pensar e se comportar, tanto no âmbito individual, quanto coletivo, passando a fazer uso dos processos relacionados ao pensamento crítico ou espírito crítico “habilidade de avaliar argumentos e em um complexo de atitudes, disposições, hábitos da mente e marcas de caráter que pode ser definido coletivamente como espírito crítico” (SIEGEL, 2016, p. 138).

Por fim, ainda em resposta à questão de número seis, fecha-se dando destaque em uma percepção que foi expressa com estas palavras: “O projeto ChecandoComCiência é um projeto muito importante e que deveria ter em todas as escolas, com ele aprendi onde pesquisar sobre a notícia, como descobrir se aquela notícia é falsa ou não e a não acreditar em tudo que é enviado para mim.” (R16).

Tem-se com essa resposta um resumo do que se possa esperar, como resultado do desenvolvimento de toda atividade educativa. E que resultados como este possam ser mais um estímulo para que professores possam reproduzir em cada sala de aula deste país, trabalhos como este, que promovam o letramento científico e o pensamento crítico em cada jovem e criança. Desse modo, em breve poderá emergir uma sociedade muito menos vulnerável à desinformação, à pseudociência e anticência

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho se busca verificar se o produto educacional #ChecandoComCiência, um projeto investigativo e colaborativo baseado em método de aprendizagem ativa, pode contribuir para aprofundar o letramento científico e o pensamento crítico dos participantes, de modo que estes sejam capazes de distinguir informações provenientes da internet como científicas, pseudocientíficas ou anticientíficas, auxiliando no combate à desinformação, que invadiu as mídias sociais nestes tempos, os quais consideram-se tratar da Era da Hiperinformação.

Frente ao crescimento e riscos promovidos por movimentos pseudocientíficos e anticientíficos, que encontraram território fértil na internet, reforça-se o valor de que estas discussões sejam apresentadas e ampliadas, em sala de aula. Considera-se que esta proposta de intervenção alcançou bons resultados, tendo sensibilizado o grupo pesquisado, que investigou e diagnosticou desinformações, que circulam nas redes, coproduzindo uma *checklist* para que outras pessoas possam se guiar para avaliar as informações que recebem.

Os resultados ainda evidenciam que, ao final da aplicação, os participantes da pesquisa apresentaram um modo de pensar diferente do inicial, o que parece consequência das experiências que buscaram promover o letramento científico e o pensamento crítico, possibilitando aos alunos concluírem a intervenção mais críticos e investigativos acerca das informações que recebem. Como resultado deste processo, eles produziram episódios de podcast e vídeos apresentando os resultados obtidos com o processo de checagem das informações.

Conforme exposto no trabalho, inicialmente, tínhamos como objetivo desenvolver um Roteiro Didático para ser o produto educacional. Contudo, no decorrer do processo considera-se relevante desenvolver um *website* para poder compartilhar publicações científicas, livros, podcasts, vídeos e outras informações que foram estudadas/investigadas durante esta pesquisa. Acredita-se que esse conteúdo curado poderá contribuir com os(as) educadores(as) que queiram fazer uso deste Roteiro Didático e ou aprofundar seus conhecimentos sobre a temática abordada.

Em conformidade com o desenho metodológico da pesquisa, o Roteiro Didático que foi apresentado como um dos produtos educacionais, foi revisado e aperfeiçoado mediante reflexão acerca do processo de aplicação que foi realizado. Tais processos analíticos e reflexivos ainda suscitaram outras hipóteses que podem orientar novas investigações, em que o período de

intervenção seja maior, trabalhado de modo interdisciplinar ou ainda dentro dos projetos propostos pela nova BNCC.

Conforme anteriormente destacado, a pandemia impactou diretamente este trabalho, não permitindo que fosse realizada uma aplicação com um grupo maior de alunos, o que traria mais robustez aos resultados, neste entendimento. Ainda assim, compreende-se que os resultados obtidos são relevantes e que a continuidade das pesquisas nesta linha tem mais a revelar sobre práticas que inovem, conectando diretamente o conhecimento às demandas sociais dos alunos, o que acaba por gerar um maior engajamento deles.

Por outro lado, a pandemia veio reforçar a necessidade de se investir em atividades que sejam promotoras do pensamento científico e crítico, visto que durante este período as mídias sociais têm sido grande vetor para uma epidemia de desinformação com consequências negativas evidentes, como o enorme número de pessoas, que foram vitimadas pela doença, em muito reforçado por um negacionismo das evidências científicas sobre melhores métodos de prevenção e controle da circulação do vírus.

Enfim, retomando a ideia do pensamento exposto na epígrafe deste trabalho, do filósofo da ciência Mario Bunge, se havia dúvidas quanto aos riscos em ignorar ou ser tolerantes com o consumo de pseudociências e da anticiência ou negacionismos, faz-se coro com este filósofo de que esta é uma atitude muito infeliz daqueles que podem ser agentes ativos no combate de tais absurdos! E a Escola pode ajudar na construção de novos pensamentos críticos e científicos!

REFERÊNCIAS

ABREU, P. M. R. de; BERWANGER, P. M.; COSTA, R. B. **Gameificação e as fakenews: uma análise do jogo Cheque Isso! PROJEÇÃO E DOCÊNCIA**, v. 9, n. 2, p. 167–177, 2018. Disponível em: <http://revista.faculdadeprojecao.edu.br/index.php/Projecao3/article/view/1129>. Acesso em: 11 set. 2020.

AMORIM, M. P.; SILVA, I. **Instrumento de avaliação do pensamento crítico em estudantes e profissionais de saúde**. *Psic., Saúde & Doenças*, Lisboa, v. 15, n. 1, p. 121-136, mar. 2014. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/362/36231157011.pdf>. Acesso em: 30 jun. 2019.

ANDUEZA, N.; MELLO, C. A. **Memória no cotidiano da hiperinformação: sobre toda a memória do mundo**. *Revista Mídia e Cotidiano*, v. 13, n. 1, p. 295–314, 26 abr. 2019. Disponível em: <https://periodicos.uff.br/midiaecotidiano/article/view/26954>. Acesso em: 30 jun. 2019.

ANDRETTA, T. **WhatsApp no contexto educacional: uma revisão sistemática de literatura**. 2019, Artigo (especialização) Curso de Especialização em Tecnologias da Informação e da Comunicação Aplicadas à Educação), Centro de Artes e Letras - Universidade Federal de Santa Maria, RS, 30 nov. 2018. Disponível em: <http://repositorio.ufsm.br/handle/1/15370>. Acesso em: 28 jun. 2021.

ANTICIÊNCIA. In: Dicionário online Caldas Aulete. Brasil: Lexikon Editora Digital, 2019. Disponível em: <http://www.aulete.com.br/antici%C3%Aancia>. Acesso em: 11 ago. 2019.

ASIMOV, I. **Box - Trilogia Da Fundação**. São Paulo: Aleph, 2019. E-book (693 p.).

BACICH, L.; MORAN, J. **Metodologias Ativas para uma Educação Inovadora: Uma Abordagem Teórico-Prática**. Porto Alegre: Penso Editora, 2018. E-book (260 p.).

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011. 279 p. (Digitalizado).

BARIN, C. S. et al. **Práticas pedagógicas inovadoras: o uso do podcast na perspectiva da sala de aula invertida**. *RENOTE*, v. 17, n. 3, p. 518–526, 31 dez. 2019. Disponível em: <https://www.seer.ufrgs.br/renote/article/view/99535>. Acesso em: 12 maio 2021.

BERTOLDI, A. **Alfabetização científica versus letramento científico: um problema de denominação ou uma diferença conceitual?** *Revista Brasileira de Educação*, v. 25, 2020. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1413-24782020000100601&lng=en&nrm=iso&tlng=pt. Acesso em: 30 jan. 2021.

BEZERRA, D.; ORSI, C. **Pura picaretagem: como livros de esoterismo e autoajuda distorcem a ciência para te enganar. Saiba como não cair em armadilhas!** São Paulo: Leya, 2013. E-book (176 p.).

BOTTENTUIT JUNIOR, J. B.; COUTINHO, C. P. **Podcast em educação: um contributo para o estado da arte**. Livro de Actas do Congresso Internacional Galego-Português de Psicopedagogía. A. Coruña/Universidade da Coruña: Revista Galego-Portuguesa de Psicoloxía

e Educación, 2007. Disponível em: <http://repositorium.sdum.uminho.pt/>. Acesso em: 1 maio 2021.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Educação é a Base. Brasília: MEC/CONSED/UNDIME, 2017. Disponível em: < <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/a-base>>. Acesso em: 26 abr. 2019.

BUDSANKOM, P. et al. **Factors affecting higher order thinking skills of students: A meta-analytic structural equation modeling study**. Educational Research and Reviews, v. 10, n. 19, p. 2639–2652, 10 out. 2015. Disponível em: <https://academicjournals.org/journal/ERR/article-abstract/D38E5FA55703>. Acesso em: 19 fev. 2021.

BUNGE, M. **Ciência e desenvolvimento**. Belo Horizonte: Ed. Itatiaia; São Paulo: Ed. da Universidade de São Paulo, 1980. 135 p. (Digitalizado).

BUNGE, M. **Epistemologia**: curso de atualização. São Paulo: T.A. Queiroz: Ed. da USP, 1987. 246 p. (Digitalizado).

BUNGE, M. **Las pseudociencias ¡vaya timo!** BORGÑOZ, A. L. (org.). Pamplona: Laetoli, 2010. E-book (Sem paginação).

CARVALHO, A. M. P. de. **Fundamentos Teóricos e Metodológicos do Ensino por Investigação**. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, p. 765–794, 15 dez. 2018. Disponível em: <https://www.periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4852>. Acesso em: 08 ago. 2020.

CGI.BR. **Pesquisa sobre o uso da Internet por crianças e adolescentes no Brasil: TIC Kids Online Brasil 2019** [livro eletrônico]. Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR [editor]. São Paulo, Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2020. Disponível em: https://cetic.br/media/docs/publicacoes/2/20201123093344/tic_kids_online_2019_livro_eletronico.pdf. Acesso em: 23 nov. 2020.

CHALMERS, A. F. **O que é ciência, afinal?** São Paulo: Editora Brasiliense, 1993. 210 p. (Digitalizado).

COELHO, P. M. F. **Os nativos digitais e as novas competências tecnológicas**. Texto Livre: Linguagem e Tecnologia, v. 5, n. 2, p. 88–95, 6 dez. 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/textolivre/article/view/16621>. Acesso em: 3 out. 2021.

COMO TER PROTEÇÃO jurídica no registro escolar. Escolas Exponenciais, 6 abr. 2018, Desafios Contemporâneos. Disponível em: <https://escolasexponenciais.com.br/desafios-contemporaneos/protecao-juridica-na-escola/>. Acesso em: 23 jul. 2021.

CORREIA, A.-P. **AS MÚLTIPLAS FACETAS DA CURADORIA DE CONTEÚDOS DIGITAIS**. Revista Docência e Cibercultura, v. 2, n. 3, p. 14–32, 2018. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/re-doc/article/view/36884>. Acesso em: 16 mar 2021.

CORTELLA, M. S. **Não nascemos prontos!** provocações filosóficas. Petrópolis (RJ): Vozes, 2016. E-book (73 p.).

COSTA, S. et al. **Pensamento Crítico no Ensino de Ciências e Educação Matemática: Uma Revisão Bibliográfica Sistemática.** Investigações em Ensino de Ciências, v. 26, p. 145-168, 1 abr. 2021. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Sandro-Costa-5/publication/351287160_Pensamento_Critico_no_Ensino_de_Ciencias_e_Educacao_Matematica_Uma_Revisao_Bibliografica_Sistemática/links/6090529092851c490fb51592/Pensamento-Critico-no-Ensino-de-Ciencias-e-Educacao-Matematica-Uma-Revisao-Bibliografica-Sistemática.pdf. Acesso em: 19 out. 2021.

CUNHA, R. B. **Alfabetização científica ou letramento científico?** interesses envolvidos nas interpretações da noção de scientific literacy. Revista Brasileira de Educação, v. 22, n. 68, p. 169-186, mar. 2017. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-24782017000100169&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 23 mar. 2019.

DAMÁSIO, A. **O mistério da consciência:** do corpo e das emoções ao conhecimento de si. São Paulo: Companhia das Letras, 2000. 474 p. (Digitalizado).

DEMO, P. **Pesquisa e informação qualitativa:** aportes metodológicos. Brasil: Papyrus Editora, 2017. E-book (136 p.).

DA COSTA GÜLLICH, R. I.; VIEIRA, R. M. **Formação de professores de ciências para a promoção do pensamento crítico no Brasil:** estado da arte. Revista ENCITEC, v. 9, n. 2, p. 93–107, 2019. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/322641636.pdf>. Acesso em: 19 out. 2021.

DE LUCCA, J. L.; NUNES, M. das G. V. **Lematização versus Stemming.** Série de Relatórios Técnicos do NILC – ICM-USP, UFSCar, UNESP, São Carlos, São Paulo, 2002. Disponível em: http://www.nilc.icmc.usp.br/nilc/download/lematizacao_versus_stemming.pdf. Acesso em: 12 nov 2020.

DINIZ, D.; GUERRIERO, I. **Ética na pesquisa social:** desafios ao modelo biomédico. In: DINIZ, Debora et al (Org.). **Ética em pesquisa: temas globais.** Brasília: Letras Livres; EdUnB, 2008. p. 289-322. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/15251>. Acesso em: 17 jul. 2019.

DOWNES, S. **Guia das falácias.** Crítica: revista de filosofia e ensino [online]. Disponível em: <https://criticanarede.com/falacias.html>. Acesso em: 10 ago 2021.

DRESCH, A.; LACERDA, D. P.; MIGUEL, P. A. C. **Uma Análise Distintiva entre o Estudo de Caso, A Pesquisa-Ação e a Design Science Research.** Revista Brasileira de Gestão de Negócios, v. 17, n. 56, p. 1116-1133, jun. 2015. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1806-48922015000301116&lng=en&nrm=iso&tlng=pt. Acesso em: 27 ago. 2019.

DYER, K. D.; HALL, R. E. **Effect of Critical Thinking Education on Epistemically Unwarranted Beliefs in College Students.** Research in Higher Education, v. 60, n. 3, p. 293-

314, maio 2019. Disponível em: <http://link.springer.com/10.1007/s11162-018-9513-3>. Acesso em: 11 set. 2020.

EPSTEIN, I. **Ciência e Anticiência (apontamentos para um verbete)**. Comunicação & Sociedade, n. 29, 1998. Disponível em: <https://www.metodista.br/revistas/revistas-metodista/index.php/CSO/article/download/7852/6790>. Acesso em: 24 jun. 2019.

FACIONE, P. A. **Critical Thinking: What It Is and Why It Counts**. Insight assessment. 2015. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Peter_Facione/publication/251303244_Critical_Thinking_What_It_Is_and_Why_It_Counts/links/5849b49608aed5252bcbe531/Critical-Thinking-What-It-Is-and-Why-It-Counts.pdf. Acesso em: 30 jun. 2019.

FAZIO, L. K.; RAND, D. G.; PENNYCOOK, G. **Repetition increases perceived truth equally for plausible and implausible statements**. Psychonomic Bulletin & Review, v. 26, n. 5, p. 1705-1710, 1 out. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.3758/s13423-019-01651-4>. Acesso em: 18 jun. 2021.

FERREIRA, N. S. de A. **As pesquisas denominadas “estado da arte”**. Educação & Sociedade, v. 23, n. 79, p. 257-272, ago. 2002. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-73302002000300013&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 5 maio 2019.

FONSECA, V. da. **Cognição, neuropsicologia e aprendizagem: abordagem neuropsicológica e psicopedagógica**. Petrópolis (RJ): Vozes, 2011. 183 p. (Digitalizado).

FONSECA, V. da. **Importância das emoções na aprendizagem: uma abordagem neuropsicopedagógica**. Revista Psicopedagogia, v. 33, n. 102, p. 365-384, 2016. Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0103-84862016000300014&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt. Acesso em: 13 maio 2021.

FRANCO, A.; ALMEIDA, L. da S. **Real-World Outcomes and Critical Thinking: Differential Analysis by Academic Major and Gender**. Paidéia (Ribeirão Preto), v. 25, n. 61, p. 173-181, ago. 2015. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0103-863X2015000200173&lng=en&nrm=iso&tlng=en. Acesso em: 17 jul. 2019.

FREEMAN, S. et al. **Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics**. Proceedings of the National Academy of Sciences, v. 111, n. 23, seç. Social Sciences, p. 8410-8415, 10 jun. 2014. Disponível em: <https://www.pnas.org/content/111/23/8410>. Acesso em: 20 fev. 2021.

FREIRE, E. P. A. **PODCAST: BREVE HISTÓRIA DE UMA NOVA TECNOLOGIA EDUCACIONAL**. Educação em Revista, v. 18, n. 2, p. 55-71, 6 nov. 2017. Disponível em: <https://revistas.marilia.unesp.br/index.php/educacaoemrevista/article/view/7414>. Acesso em: 1 ago. 2019.

GAMBOA, S. S. **Pesquisa em educação: métodos e epistemologias**. Chapecó, SC: Argos, 2007. 193 p. (Digitalizado).

GOLDACRE, B. **Ciência Picareta**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2015. E-book (378 p.).

GUZZO, G. B. **Por que se preocupar com como os professores pensam: a importância do pensamento crítico na docência**. Revista Espaço Acadêmico, v. 14, n. 164, p. 35-42, 2015. Disponível em: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/EspacoAcademico/article/view/24853>. Acesso em: 23 ago. 2021.

GUZZO, G. B.; LIMA, V. M. do R. **O desenvolvimento do pensamento crítico na educação: uma meta possível?** Educação Unisinos, v. 22, n. 4, p. 334-343, 4 mar. 2018. Disponível em: <http://www.revistas.unisinos.br/index.php/educacao/article/view/edu.2018.224.11>. Acesso em: 23 jun. 2019.

HANSSON, S. O. **Science and Pseudo-Science, The Stanford Encyclopedia of Philosophy**. Last Modified: 2017-04-11, 3 set. 2008. Disponível em: https://plato.stanford.edu/entries/pseudo-science/?utm_source=instantmagazine&utm_medium=organic&utm_campaign=OImrt19. Acesso em: 22 sep. 2020.

HU, Q. et al. The Learning Effects of Collaborative Knowledge Construction: A Meta-analysis of 16 Experiments. 2021 IEEE 24th International Conference on Computer Supported Cooperative Work in Design (CSCWD), p. 521-525, 28 May 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1109/CSCWD49262.2021.9437778>. Acesso em: 26 ago. 2021.

INCT-CPCT. **O que os jovens brasileiros pensam da ciência e da tecnologia?** MASSARANI, L.; CASTELFRANCHI, Y.; FAGUNDES, V.; MOREIRA, I. (coord.). Rio de Janeiro: Fiocruz/COC; INCT-CPCT, 2021. E-book (225 p.).

JUNIOR, J. B. B.; ALBUQUERQUE, O. C. P.; COUTINHO, C. P. **WHATSAPP e suas Aplicações na Educação: uma revisão sistemática da Literatura/WhatsApp in Education: a Systematic Review of the Literature**. Revista EducaOnline, v. 10, n. 2, p. 67-87, 2016. Disponível em: <http://www.latec.ufrj.br/revistas/index.php?journal=educaonline&page=article&op=download&path%5B%5D=824&path%5B%5D=746>. Acesso em: 28 jun. 2021.

KEPIOS. **Digital 2020: Global Digital Overview**. DataReportal – Global Digital Insights, 2020. Disponível em: <https://datareportal.com/reports/digital-2020-global-digital-overview>. Acesso em: 26 abr. 2021.

KHAIRUDDIN, N. et al. **A META-A Meta-Analysis on Developing Effective Hots Questioning Skills for Stem Teachers in Malaysia**. 24 out. 2019. Disponível em: <https://easychair.org/publications/preprint/5CcL>. Acesso em: 19 fev. 2021.

LADYMAN, J. **PARA UMA DEMARCAÇÃO ENTRE CIÊNCIA E PSEUDOCIÊNCIA**. In: PIGLIUCCI, M.; BOUDRY, M. (Org.). Philosophy of pseudoscience: reconsidering the demarcation problem. Chicago: The University of Chicago Press, 2013. cap. 3, p. 45–59. Disponível em: https://criticanarede.com/fil_paraciencia.html. Acesso em: 7 sep. 2020.

LAUDAN, L. **The Demise of the Demarcation Problem.** In: COHEN, R. S.; LAUDAN, L. (org.). *Physics, Philosophy and Psychoanalysis: Essays in Honour of Adolf Grünbaum.* livros De Boston Studies in the Philosophy of Science. Dordrecht: Springer Netherlands, 1983. p. 111–127. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-94-009-7055-7_6. Acesso em: 10 mar. 2021.

LAVILLE, C.; DIONNE, J. **A construção do saber:** manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas. Porto Alegre: Artmed, 1999. 344p. (Digitalizado).

LEE, P. S. **Ciências naturais e pseudociências em confronto:** Uma forma prática de destacar a ciência como atividade crítica e diminuir a credulidade em estudantes do Ensino Médio. 2002. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/82379/193802.pdf>. Acesso em: 17 jun 2019.

LIPMAN, M. **O pensar na educação.** Petrópolis: Vozes, 2008.

LIVINGSTONE, S. **Internet literacy:** a negociação dos jovens com as novas oportunidades on-line. *MATRIZES*, v. 4, n. 2, p. 11–42, 15 dez. 2011. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/matrizes/article/view/38290>. Acesso em: 9 jul. 2020.

LOPES, B. da C. M.; BEZERRA, A. C. **Entre hiperinformação e desinformação:** o “fio de ariadne” para a preservação da informação na web. *Liinc em Revista*, v. 15, n. 1, 28 jun. 2019. Disponível em: <http://revista.ibict.br/liinc/article/view/4605>. Acesso em: 15 jul. 2019.

LUCAS, L. S. et al. **Impactos da pandemia de Covid-19 na saúde mental de crianças e adolescentes:** orientações o departamento de psiquiatria da infância e adolescência da Associação Brasileira de Psiquiatria. *Debates em Psiquiatria*, v. 10, n. 2, p. 74-77, 30 jun. 2020. Disponível em: <https://revistardp.org.br/revista/article/view/34>. Acesso em: 18 ago. 2021.

MACHADO, E. de S. **Motivação para aprender e estilo de aprendizagem de estudantes da geração digital.** 2017. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Católica de Brasília, Brasília, 2017. Disponível em: <https://bdtd.ucb.br:8443/jspui/bitstream/tede/2153/2/ElizabethdeSouzaMachadoDissertacao2017.pdf>. Acesso em: 3 out. 2021.

MAHNER, M. **Science and Pseudoscience.** How to Demarcate after the (Alleged) Demise of the Demarcation Problem. In: PIGLIUCCI, M.; BOUDRY, M. (Org.). *Philosophy of pseudoscience: reconsidering the demarcation problem.* Chicago: The University of Chicago Press, 2013. cap. 2, p. 29-44.

MASCHERONI, G.; ÓLAFSSON, K. **Net children go mobile:** Risks and opportunities. 2014. Disponível em: http://eprints.lse.ac.uk/55798/1/Net_Children_Go_Mobile_Risks_and_Opportunities_Full_Findings_Report.pdf. Acesso em: 19 jul. 2020.

MEDEIROS, R. M. de; VIEIRA, R. M.; SOUSA, F. N. de. **Estratégias Promotoras do Pensamento Crítico:**Faz parte das Práticas didático-pedagógicas? *Strategies Promoting*

Critical Thinking: Is It Part of Didactic-Pedagogical Practices? *Saber & Educar*, v. 0, n. 26, 11 jul. 2019. Disponível em: <http://revista.esepf.pt/index.php/sabereducar/article/view/340>. Acesso em: 15 maio 2021.

Melo, M. C. H. de; Cruz, G. de C. **RODA DE CONVERSA: UMA PROPOSTA METODOLÓGICA PARA A CONSTRUÇÃO DE UM ESPAÇO DE DIÁLOGO NO ENSINO MÉDIO**. *Imagens da Educação*, v.4, n.2, p.31-39, 2014. Disponível em: <http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ImagensEduc/article/view/22222>. Acesso em: 6 ago. 2019.

MILIAUSKAS, C. R.; FAUS, D. P. **Saúde mental de adolescentes em tempos de Covid-19: desafios e possibilidades de enfrentamento**. *Physis: Revista de Saúde Coletiva*, v. 30, 14 dez. 2020. Disponível em: <http://www.scielo.br/j/physis/a/W578M6SCTxdZQxCCtFJSbrH/?lang=pt>. Acesso em: 18 ago. 2021.

MORAN, J. M. **A Educação que desejamos: Novos desafios e como chegar lá**. São Paulo: Papirus Editora, 2014. E-book (176 p.).

MORETZSOHN, S. D. **“Uma legião de imbecis”**: hiperinformação, alienação e o fetichismo da tecnologia libertária | “A legion of imbeciles”: hyperinformation, alienation, and the fetishism of libertarian technology. *Liinc em Revista*, v. 13, n. 2, 1 dez. 2017. Disponível em: <http://revista.ibict.br/liinc/article/view/4088>. Acesso em: 16 jun. 2019.

MOROSINI, M. C.; FERNANDES, C. M. B. **Estado do Conhecimento: conceitos, finalidades e interlocuções**. *Educação Por Escrito*, v. 5, n. 2, p. 154, 13 out. 2014. Disponível em: <http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/poescrito/article/view/18875>. Acesso em: 13 maio 2019.

MOTA, R.; SCOTT, D. **Educando Para Inovação e Aprendizagem Independente**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014. E-book (149 p.).

MOURA, A. F.; LIMA, M. G. **A Reinvenção da Roda: Roda de Conversa, um instrumento metodológico possível**. *Revista Temas em Educação*, João Pessoa, Vol. 23, Ed. 1, p. 95-103, Sep. 2014. Disponível em: <https://www.proquest.com/openview/23ac2587640666ea1799b2197c7b1f00/1?pq-origsite=gscholar&cbl=4514812>. Acesso em: 9 ago. 2021.

MURCHO, D. **Virtudes epistêmicas**. *Estado da Arte*, 29 ago. 2019. Disponível em: <https://estadodaarte.estadao.com.br/virtudes-epistemicas/>. Acesso em: 11 ago. 2021.

NARDI, E. R.; ALVES, J. **Metacognição como recurso de formação do pensamento reflexivo (espírito crítico) de estudantes virtuais na era da hiperinformação e da dispersão**. *EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA*, v. 2, n. 1, p. 181-202, 2012. Disponível em: <http://biblioteca.claretiano.edu.br/anexo/000061/00006154.pdf>. Acesso em: 15 jul. 2019.

NÓBREGA-TERRIEN, S. M.; TERRIEN, J. **Trabalhos científicos e o estado da questão**. *Estudos em avaliação educacional*, v. 15, n. 30, p. 5-16, 2004. Disponível em: <http://publicacoes.fcc.org.br/index.php/eae/article/view/2148/2105>. Acesso em: 14 maio 2019.

NORRIS, S. P.; PHILLIPS, L. M. **How literacy in its fundamental sense is central to scientific literacy.** *Science Education*, v. 87, n. 2, p. 224-240, 2003. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/sce.10066>. Acesso em: 17 jun. 2019.

NOVAK, J. D.; GOWIN, D. B. **Aprender a aprender.** Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 1996. 212 p. (Digitalizado).

PENNYCOOK, G. et al. **Shifting attention to accuracy can reduce misinformation online.** *Nature*, v. 592, n. 7855, p. 1-6, 17 mar. 2021. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41586-021-03344-2>. Acesso em: 25 mar. 2021.

PENNYCOOK, G.; RAND, D. G. **The Psychology of Fake News.** *Trends in Cognitive Sciences*, v. 25, n. 5, p. 388-402, 1 maio 2021. Disponível em: [https://www.cell.com/trends/cognitive-sciences/abstract/S1364-6613\(21\)00051-6](https://www.cell.com/trends/cognitive-sciences/abstract/S1364-6613(21)00051-6). Acesso em: 9 abr. 2021.

PÉREZ-ESCODA, A.; CASTRO-ZUBIZARRETA, A.; FANDOS-IGADO, M. **Digital Skills in the Z Generation: Key Questions for a Curricular Introduction in Primary School.** *Comunicar. Media Education Research Journal*, v. 24, n. 2, 1 out. 2016. Disponível em: https://www.scipedia.com/public/Perez-Escoda_et_al_2016a. Acesso em: 3 out. 2021.

PIGLIUCCI, M. **The Demarcation Problem.** A (Belated) Response to Laudan. In: PIGLIUCCI, M.; BOUDRY, M. (Org.). *Philosophy of pseudoscience: reconsidering the demarcation problem.* Chicago: The University of Chicago Press, 2013. cap. 1, p. 9-28.

PIGLIUCCI, M.; BOUDRY, M. (Org.). **Philosophy of pseudoscience: reconsidering the demarcation problem.** Chicago: The University of Chicago Press, 2013. E-book (479 p.).

PILATI, R. **Ciência e pseudociência: por que acreditamos naquilo em que queremos acreditar.** São Paulo: Editora Contexto, 2018. E-book (160 p.).

PINHEIRO, P. P. **Educadores: atenção redobrada com os grupos de WhatsApp!** *Revista Direcional Escolas*, 19 dez. 2016, Colunas e Opiniões. Disponível em: <https://direcionalescolas.com.br/educadores-atencao-redobrada-com-os-grupos-de-whatsapp/>. Acesso em: 23 jul. 2021.

POPPER, K. R. **A lógica da pesquisa científica.** São Paulo: Editora Cultrix, 2004. 567 p. (Digitalizado).

PSEUDOCIÊNCIA. In: *Dicionário online Caldas Aulete.* Brasil: Lexikon Editora Digital, 2019. Disponível em: <http://www.aulete.com.br/pseudoci%C3%Aancia>. Acesso em: 11 ago. 2019.

REHFELDT, M. J. H.; SILVA, M. S. da. **Podcast como recurso de aprendizagem: um elo entre as mídias digitais, a aprendizagem significativa e o educar pela pesquisa.** *Ensino em Revista*, p. 1171-1194, 18 dez. 2019. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/emrevista/article/view/52070>. Acesso em: 1 maio 2021.

ROMANOWSKI, J. P.; ENS, R. T. **As pesquisas denominadas do tipo "estado da arte" em educação.** Revista diálogo educacional, v. 6, n. 19, p. 37-50, 2006. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=189116275004>. Acesso em: 5 maio 2019.

SAGAN, C. **O mundo assombrado pelos demônios: A ciência vista como uma vela no escuro.** São Paulo: Editora Companhia das Letras, 2006. E-book (516 p.).

SANTOS, C. M. M. da S. **Currículo do Sistema de Currículos Lattes.** Disponível em: <http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.do?metodo=apresentar&id=K8075480A7>. Acesso em: 31 ago. 2021.

SANTOS, W. L. P. dos. **Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios.** Revista Brasileira de Educação, v. 12, n. 36, p. 474-492, dez. 2007. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-24782007000300007&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 31 maio. 2019.

SASSERON, L. H. **ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA, ENSINO POR INVESTIGAÇÃO E ARGUMENTAÇÃO: RELAÇÕES ENTRE CIÊNCIAS DA NATUREZA E ESCOLA.** Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte), v. 17, n. spe, p. 49-67, nov. 2015. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1983-21172015000400049&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 08 set. 2019.

SCHENK, L. et al. **Teaching and discussing about risk: seven elements of potential significance for science education.** International Journal of Science Education, v. 41, n. 9, p. 1271-1286, 13 jun. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/09500693.2019.1606961>. Acesso em: 15 jun. 2019.

SCHMIDT, P.; SANTOS, J. L. dos. **O PENSAMENTO EPISTEMOLÓGICO DE KARL POPPER.** ConTexto, v. 7, n. 11, 2007. Disponível em: <https://www.seer.ufrgs.br/ConTexto/article/view/11236>. Acesso em: 16 mar. 2020.

SIEGEL, H. **Por que os educadores devem preocupar-se com argumentação?** Revista Eletrônica de Estudos Integrados em Discurso e Argumentação, p. 134-158, 21 out. 2016. Disponível em: <http://periodicos.uesc.br/index.php/eidea/article/view/1144>. Acesso em: 24 ago. 2021.

SIEGEL, H. **The rationality of science, critical thinking, and science education.** Synthese, v. 80, n. 1, p. 9-41, jul. 1989. Disponível em: <http://link.springer.com/10.1007/BF00869946>. Acesso em: 11 jul. 2019.

SOARES, M. **Letramento: um tema em três gêneros.** Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2009. 128 p. (Digitalizado).

SUISSO, C. et al. **Relações entre leitura, escrita e alfabetização/letramento científico: um levantamento bibliográfico em periódicos nacionais da área de ensino de ciências.** Ciência & Educação (Bauru), v. 21, n. 4, p. 991-1009, dez. 2015. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1516-73132015000400013&lng=en&nrm=iso&tlng=pt. Acesso em: 12 out. 2019.

THIOLLENT, M. **Metodologia da Pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez Editora, 2011. 136 p. (Digitalizado).

UMPIERRE, A. B.; SILVA, A. **Os Mestrados Profissionais em Ensino de Ciências e seus Produtos Educacionais**: Aplicabilidade e divulgação desse material na área da formação de professores. ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, v. 11, 2017. Disponível em: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R1946-1.pdf>. Acesso em: 22 nov. 2019.

UNESCO. **Educação para a cidadania global**: preparando alunos para os desafios do século XXI. Brasília: UNESCO, 2015. 44 p., il.

VALERO-MATAS, J. A.; MUÑOZ SANDOVAL, C. A. **Las pseudociencias como problema social en la era tecnocientífica**: Un recorrido por la ciencia y sus enemigos dentro y fuera. Aposta: Revista de ciencias sociales, n. 75, p. 8-34, 2017. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6153225>. Acesso em: 17 jul. 2019.

VAZ, P. **Esperança e excesso**. Encontro anual da associação nacional dos programas de pós-graduação em comunicação social, v. 9, UFRJ, 2004. p. 1-18. Disponível em: http://www.compos.org.br/data/biblioteca_1368.pdf. Acesso em: 16 jul. 2019.

VENEZUELA, O. D. **Demarcando Ciências e Pseudociências para alunos do Ensino Médio**. 2008. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Instituto de Física, Instituto de Química, Instituto de Biociências, Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, 2008. Disponível em: https://www.academia.edu/download/38651896/Paper_-_Osvaldo_Dias_Venezuela_-_Demarcando_ciencia_e_Pseudociencia_para_alunos_do_Ensino_Medio.pdf. Acesso em: 17 jun 2019.

VOSOUGHI, S.; ROY, D.; ARAL, S. **The spread of true and false news online**. Science, v. 359, n. 6380, p. 1146-1151, 9 mar. 2018. Disponível em: <https://www.sciencemag.org/lookup/doi/10.1126/science.aap9559>. Acesso em: 12 ago. 2020.

YIN, R.K. **Estudo de Caso**: Planejamento e Métodos. Porto Alegre: Bookman, 2015.

ZABALA, A. **A prática educativa**: como ensinar. Porto Alegre: ArtMed, 1998. 224 p. (Digitalizado).

ZOLLER, U. **Algorithmic, LOCS and HOCS (chemistry) exam questions**: Performance and attitudes of college students. International Journal of Science Education, v. 24, n. 2, p. 185-203, fev. 2002. Disponível em: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09500690110049060>. Acesso em: 5 set. 2021.

ZOLLER, U. **Are lecture and learning compatible? Maybe for LOCS**: Unlikely for HOCS. Journal of Chemical Education, v. 70, n. 3, p. 195, 1 mar. 1993. Disponível em: <https://doi.org/10.1021/ed070p195>. Acesso em: 5 set. 2021.

ZOMPERO, A. F.; FIGUEIREDO, H. R. S.; VIEIRA, K. M. **O desempenho de alunos brasileiros e a avaliação pisa**: alguns aspectos para discussão. Góndola, enseñanza y

aprendizaje de las ciencias, v. 11, n. 1, p. 86-99, 1 jan. 2016. Disponível em: <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/GDLA/article/view/9259>. Acesso em: 21 jun. 2019.

APÊNDICE A – REGISTRO DO ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

REGISTRO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Olá, você está sendo convidado(a) para participar das atividades previstas no projeto de pesquisa intitulado **“ENTRE PSEUDOCIÊNCIA E ANTICIÊNCIA, A CIÊNCIA. O LETRAMENTO CIENTÍFICO E O PENSAMENTO CRÍTICO NA ERA DA HIPERINFORMAÇÃO”**, que coordeno como pesquisador. Eu, Odenilton Júnior Ferreira dos Santos (mestrando pela Universidade Federal de Mato Grosso) e minha orientadora, Prof.^a Dr.^a Edna Lopes Hardoim (UFMT) com apoio da Prof.^a M.^a Fabiane de Mesquita Batista (IFMT).

Sobre o que pesquisaremos? Queremos saber se um projeto baseado em investigação colaborativa e método ativo e inclusivo de aprendizagem, pode contribuir para a educação científica de alunos(as) do ensino médio, de forma que sejam capazes de distinguir informações provenientes da internet como científicas, pseudocientíficas ou anticientíficas. Nosso maior objetivo, portanto, é proporcionar discussões aos alunos para o desenvolvimento de competências sobre a demarcação da Ciência a partir da análise do que é Ciência.

Quem são nossos participantes convidados? Os adolescentes que irão participar dessa pesquisa são alunos(as) da sua turma, que foi escolhida aleatoriamente. Você não precisa participar da pesquisa se não quiser, é um direito seu e não terá problema algum, assim como se desejar desistir a qualquer momento. Todavia, para nós, é muito importante ouvir a opinião de jovens como você, a quem se destina a pesquisa que estamos desenvolvendo. A professora da disciplina de biologia será assistente na aplicação do projeto e o pesquisador e sua orientadora farão os registros por meio de áudio e vídeo. Os resultados da pesquisa serão publicados e os dados confidenciais serão mantidos em sigilo, sendo resguardada a sua identidade.

Qual será o seu papel no desenvolvimento da pesquisa? Sua participação consistirá em pesquisar na internet, em grupo, uma notícia em texto ou em vídeo, que foi publicada como sendo informação científica. A notícia deverá estar dentro do conteúdo da disciplina apresentado pela professora de Biologia da turma. A notícia escolhida por cada grupo será apresentada e previamente debatida em uma roda de conversa. Ao final do projeto, após uma investigação criteriosa cada grupo deverá apresentar os resultados através de um episódio de podcast ou de um vídeo informativo.

Como você poderá contribuir com a nossa pesquisa? Você nos ajudará a testar a eficiência do uso de Método Ativo de Aprendizagem como recurso pedagógico colaborativo e inclusivo, que promoverá o letramento científico para você poder entender melhor o mundo que o cerca. Serão utilizados conteúdos auxiliares em formato texto, vídeo e áudio, que poderão ser acessados através de smartphones e computadores.

Quais são os termos gerais? Os benefícios que você poderá obter, será o desenvolvimento de pensamento crítico sobre informações divulgadas na internet para discernir o que é científico, pseudocientífico ou anticientífico. Também terá a oportunidade de avaliar os métodos de aprendizagem utilizados.

Para participar desta pesquisa, você não terá despesa alguma assim como nenhum benefício financeiro, porém é necessário que o seu responsável autorize e assine o registro de consentimento. Em qualquer momento você estará livre para deixar de participar da pesquisa,

sem nenhuma perda, constrangimento ou pressão.

Se você está inseguro(a) para participar, leia o que vem a seguir! O uso do material é seguro, não sendo nossa intenção constrangê-lo(a) perante a turma e sim que, ao participar dessa pesquisa, haja aprendizagem de conceitos fundamentais de Ciências e, para tanto, seremos cautelosos e tomaremos todo cuidado para não comprometer a sua segurança física ou psicológica. Entretanto, como em toda pesquisa, existem ao menos riscos mínimos, como ficar enfadado(a) com as perguntas, se sentir constrangido(a) ou ansioso(a) com os acertos de seus(suas) colegas nas atividades.

Caso aconteça algo que considere errado ou que possa estar lhe causando mal-estar, você poderá nos procurar pessoalmente quando estivermos em sua instituição, ou através dos seguintes contatos do pesquisador Odenilton - e-mail odeniltonjunior@gmail.com ou tel. móvel (65) 99251-2527 e a orientadora Prof.^a Dr.^a Edna – e-mail ehardoim@terra.com.br. Estaremos à sua disposição para conversarmos e esclarecermos dúvidas, diminuirmos a sua ansiedade e, se for o caso, procuraremos juntos ajuda de outro profissional e eu assumirei todos os custos relativos e demandados pelo atendimento e tratamento, havendo, inclusive, a possibilidade de ressarcimento se houver prejuízo comprovado decorrente da pesquisa.

Caso haja dúvidas quanto a assinatura deste termo poderá, além de consultar seu responsável, entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa CEP/Humanidades da UFMT, que tem como Coordenadora a Prof.^a Dr.^a Rosangela Katia Sanches Mazzorana Ribeiro. O CEP está localizado no Andar Térreo- sala 102- Instituto de Educação – Universidade Federal de Mato Grosso, telefone (65) 3615-8935, e-mail cephumanas@ufmt.br. Horário de funcionamento: das 08:00 às 12:00 horas e das 14:00 às 18:00 horas.

Será entregue a você duas vias deste Registro de Assentimento para que o pesquisador e você rubriquem todas as páginas e assinem. Uma via ficará guardada com você e a outra via será arquivada pelo pesquisador responsável, Odenilton Júnior Ferreira dos Santos.

Cuiabá, ___/___/2020.

Odenilton Júnior Ferreira dos Santos
Mestrando da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT) - Campus de
Cuiabá

Eu _____, fui esclarecido(a) dos objetivos da pesquisa, tirei minhas dúvidas e poderei solicitar mais informações a qualquer momento que desejar. Diante da autorização do(a) meu(minha) responsável legal e do Registro de Consentimento já assinado, confirmo que participarei da pesquisa.

Assinatura do menor

APÊNDICE B – REGISTRO DO CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

REGISTRO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Sob sua responsabilidade, o(a) menor de idade _____ está sendo convidado(a) para participar voluntariamente do projeto de pesquisa intitulado **“ENTRE PSEUDOCIÊNCIA E ANTICIÊNCIA, A CIÊNCIA. O LETRAMENTO CIENTÍFICO E O PENSAMENTO CRÍTICO NA ERA DA HIPERINFORMAÇÃO”**, sob a responsabilidade do pesquisador Odenilton Júnior Ferreira dos Santos e orientado pela Prof.^a Dr.^a Edna Lopes Hardoim.

Temos a preocupação de contribuir para com o letramento científico dos(as) alunos(as), ressaltando que esse letramento não é o mesmo que saber ler e escrever, mas sim no sentido de levar o(a) estudante a fazer uma leitura crítica do mundo científico e tecnológico com aplicação social. Alguns países já vêm tentando solucionar ou mitigar esse problema usando novas formas de abordagens, principalmente com modelos de ensino interdisciplinar, que une diferentes áreas do conhecimento – Ciências, Tecnologia, Arte, Matemática, entre outras, com vistas a capacitar os(as) estudantes para trabalhos investigativos e colaborativos, desenvolvendo neles(as) habilidades de pensamento de ordem superior, que inclui o pensamento crítico, lógico, reflexivo, criativo, complexo, organizado e investigativo, todos contribuindo para uma melhoria na qualidade de vida dos cidadãos.

O objetivo geral da pesquisa é averiguar se um projeto baseado em investigação colaborativa e método ativo e inclusivo de aprendizagem, pode contribuir para aprofundar a educação científica de alunos(as) do ensino médio, de forma que sejam capazes de distinguir informações provenientes da internet como científicas, pseudocientíficas ou anticientíficas.

A participação dele(a) consistirá em pesquisar, em grupo, na internet, uma notícia em texto ou em vídeo, que foi publicada como sendo informação científica. A notícia deverá estar dentro do conteúdo apresentado pela professora de Biologia da turma, para não prejudicar o planejamento anual da disciplina. A notícia escolhida por cada grupo será apresentada e previamente debatida em uma roda de conversa. Ao final do projeto, após uma investigação criteriosa cada grupo deverá apresentar os resultados através de um episódio de podcast ou de um vídeo informativo. A professora da disciplina de biologia será assistente na aplicação do projeto e o pesquisador e sua orientadora farão os registros por meio de áudio e vídeo.

Os resultados da pesquisa serão publicados e os dados confidenciais serão mantidos em sigilo, resguardando a identidade do(a) participante e garantindo acesso aos resultados da pesquisa.

Os benefícios que serão proporcionados pela pesquisa está em viabilizar recursos pedagógicos facilitadores da aprendizagem, bem como a contribuição com a educação científica dos(as) alunos(as). Para participar desta pesquisa o(a) aluno(a) não terá despesa alguma, pois todo o custeio da pesquisa será por conta dos pesquisadores responsáveis, e também não haverá nenhum benefício financeiro.

Os riscos que poderão surgir no decorrer da pesquisa serão mínimos, pois os(as) participantes poderão ficar impacientes em alguns momentos e constrangidos com os erros e acertos seus e/ou dos(as) colegas durante as atividades. Portanto, seremos cautelosos na abordagem aos(as) participantes durante o desenvolvimento da pesquisa, mantendo um diálogo constante com os(as) mesmos(as). A qualquer momento, o(a) aluno(a) estará livre para deixar de participar da pesquisa, sem nenhum constrangimento ou prejuízo pedagógico. E no caso de

se sentir prejudicado psicologicamente pela pesquisa, nós o/a acompanharemos a um serviço médico para viabilizar o atendimento necessário, arcando com todas as despesas com o profissional de saúde e todo o tratamento durante, após ou interrupção da pesquisa. O participante poderá entrar com processo de indenização (*conforme artigos 9. e 19º. da resolução 510/16 do CNS*), diante dos eventuais danos comprovadamente decorrentes da pesquisa, caso desejar.

Será emitida duas vias deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, uma que será entregue a você, devidamente rubricada em todas as páginas e assinada por você e pelo pesquisador responsável, para estar ciente e autorizar, ou não, a participação do(a) menor na pesquisa. Destacamos que o registro de consentimento estará disponível a qualquer momento caso for solicitado pelo(a) participante. Logo, em qualquer dúvida a respeito da pesquisa, o(a) responsável poderá entrar em contato com o pesquisador Odenilton no e-mail odeniltonjunior@gmail.com e tel. móvel (65) 99251-2527 e a orientadora Prof.^a Dr.^a Edna no e-mail ehardoim@terra.com.br.

O presente projeto de pesquisa conta com a homologação do Comitê de Ética em Pesquisa CEP/Humanidades/ UFMT: Coordenadora: Prof.^a Dr.^a ROSANGELA KATIA SANCHES MAZZORANA RIBEIRO. Endereço: Andar Térreo- sala 102- Instituto de Educação – Universidade Federal de Mato Grosso, telefone (65) 3615-8935, e-mail cephumanas@ufmt.br. Horário de funcionamento: das 08:00 às 12:00 horas e das 14:00 às 18:00 horas, havendo dúvidas quanto a assinatura deste termo poderá entrar em contato com o mesmo. O CEP é um sistema composto por uma equipe de profissionais pesquisadores da UFMT, ligado ao Conselho Nacional de Saúde (CNS), órgão vinculado ao Ministério da Saúde, cuja finalidade é fazer o controle social, com foco na segurança, proteção e na garantia dos padrões éticos e dos direitos dos participantes na pesquisa.

Cuiabá, ___ / ___ /2020

Odenilton Júnior Ferreira dos Santos
Mestrando da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT) - Campus de Cuiabá

Eu autorizo o(a) menor _____ a participar desta pesquisa após ter sido devidamente esclarecido(a) e confirmo ter recebido uma via deste Registro de Consentimento Livre e Esclarecido.

Assinatura dos pais/responsável legal

APÊNDICE C – CARTA DE ANUÊNCIA

Termo de Autorização/Anuência Institucional

Solicito anuência/autorização para realização do projeto de pesquisa Entre Pseudociência e Anticiência, a Ciência. O Letramento Científico e o Pensamento Crítico na Era da Hiperinformação, do pesquisador Odenilton Júnior Ferreira dos Santos, do Programa/Curso de Pós-Graduação, em nível de Mestrado Profissional, em Ensino de Ciências Naturais, da Universidade Federal de Mato Grosso, sob orientação da Profa. Dra. Edna Lopes Hardoim.

Informo que a coleta/produção de dados será realizada no período de 10/02/2020 a 10/03/2020.

Solicito, ainda, autorização para uso de infraestrutura física para realização da pesquisa, a saber, um laboratório de informática com acesso à internet e um auditório para a culminância dos trabalhos com os alunos, com Datashow e acesso à internet, destacando que a pesquisa tem entre sua equipe, a Profa. MSc. Fabiane de Mesquita Batista.

Informo que o(as) pesquisador(as) se compromete(m) a:

1. Iniciar a coleta de dados somente após a aprovação final do protocolo de pesquisa pelo Sistema CEP/CONEP. Informo que este projeto será avaliado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos das áreas de ciências humanas e sociais da Universidade Federal de Mato Grosso - CEP/Humanidades/UFMT, em relação a análise ética.
2. Obedecer às disposições éticas de proteger os participantes da pesquisa, garantindo-lhes o máximo de benefícios e o mínimo de riscos possíveis.
3. Assegurar a privacidade das pessoas citadas nos documentos institucionais e/ou contatadas diretamente, de modo a proteger suas imagens, bem como garantir que não utilizará as informações coletadas em prejuízo dessas pessoas e/ou da instituição, respeitando, deste modo, as Diretrizes Éticas da Pesquisa Envolvendo Seres Humanos, nos termos estabelecidos nas Resoluções Nº 466/12 e Nº 510/16 do CNS.
4. Como benefício para a instituição, após a finalização do projeto de pesquisa, entregaremos uma cópia da pesquisa com os resultados finais, esperando contribuir para discussões com demais professores e alunos que não participarem diretamente dos estudos.

Data:

Nome do pesquisador responsável: ODENILTON JÚNIOR FERREIRA DOS SANTOS

Assinatura do pesquisador:

.....

Eu, Prof. Me. Cristovam Albano da Silva Júnior, Diretor Geral do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso (IFMT), ao tomar ciência da pesquisa autorizo a realização da pesquisa nos termos solicitados acima.

Data:

Assinatura e carimbo institucional:

APÊNDICE D - GUIA DO PARTICIPANTE



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO
DE CIÊNCIAS NATURAIS



PROJETO POR INVESTIGAÇÃO COLABORATIVA E INCLUSIVA #ChecandoComCiência

Mestrando: Odenilton Júnior Ferreira dos Santos - UFMT

Orientadora: Edna Lopes Hardoim - UFMT

Professora/Pesquisadora Colaboradora: Fabiane de Mesquita Batista - IFMT

Objetivo

A partir da atividade de checar informações científicas noticiadas pela internet, tem-se como objetivo principal aprofundar o letramento científico e o pensamento crítico dos participantes, a fim de que sejam capazes de discernir pseudociência e anticiência da ciência.

Primeira Etapa – 04/02/2020

1º encontro – 100 minutos

Local: Sala de Aula

Apresentação do projeto – importância, o que é, como funciona

Levantamento de questões acerca de alguns aspectos relacionados ao acesso e uso da internet.

Segunda Etapa – 11/02/2020

2º encontro - 100 minutos

Local: Laboratório de Informática

Diagnose – Brainstorm para construção coletiva de uma checklist.

Leitura de dois manuais de checagem produzidos pela International Fact-Checking Network.

Revisão da primeira versão da checklist para produzir uma versão final.

Composição de grupos (máximo 5 integrantes).

Definir os temas a serem pesquisados.

Tarefa:

Pesquisar uma notícia dentro do tema previamente escolhido. A notícia deve ter sido publicada como sendo científica.

Leitura de textos recomendados.

Terceira Etapa – 18/02/2020

3º encontro – 100 minutos

Local: Sala de Aula

Roda de conversa para apresentação da notícia pesquisada.

Momento expositivo dialógico acerca do método científico.

Apresentação de sugestões para produção de podcast ou vídeo.

Definição do formato em que cada grupo apresentará os resultados da checagem (vídeo ou podcast).

Quarta Etapa – 03/03/2020

4º encontro – 100 minutos

Local: Auditório

Apresentação das produções de cada grupo.

Roda de conversa sobre as experiências em participar do projeto.

Questionário final.

***Sujeito a alterações.**

APÊNDICE E – TABELA DE FREQUÊNCIA DO GRÁFICO 2

Categoria Origem	Categoria Tipo	Categoria Qualificação	Categoria Julgamento	Categoria HOTS	Categoria Ações
fonte, 8	informação, 16	checar, 23	confiável, 12	confiar, 2	compartilhar, 1
internet, 2	notícia, 13	pesquisar, 16	seguro, 2	acreditar, 1	repassar, 1
google, 8	assunto, 4	ver, 5	verdade, 7	concluir, 2	
site, 22	saber, 2	verificar, 3	veracidade, 2		
rede social, 3	texto, 1	saber, 2	verídico, 2		
youtube, 1		veja, 2	concreto, 1		
jornal, 3		analisar, 1	real, 1		
tv, 1		comparar, 1	válido, 1		
globo, 1		confirmar, 1	científico, 1		
		provar, 1	profissional, 1		
		diferente, 6	renomado, 1		
		procurar, 11	tendencioso, 1		
		buscar, 2	imparcial, 1		
		perguntar, 4	duvidoso, 1		
		observar, 3	fake news, 1		

Fonte: elaborado pelo autor (2021).

APÊNDICE F – QUESTIONÁRIO FINAL

1) A Unesco (Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura) defende a educação midiática como um conhecimento fundamental para o exercício da cidadania. O que você pensa sobre isso?

- Concorda muito
- concorda
- É neutro(a)
- Discorda
- Não tenho opinião a respeito

Justifique a sua resposta.

2) Considerando que a grande quantidade de informações que nos chegam a cada momento pode nos induzir ao erro ou engano, acreditamos que o desenvolvimento do letramento científico e de educação para as mídias digitais seja muito relevante. E você?

- Concorda muito
- concorda
- É neutro(a)
- Discorda
- Não tenho opinião a respeito

Justifique a sua resposta.

3) Para evitar ser vítima de fake News, deep fake, hoax entre outras estratégias enganosas relacionadas à ciência que podem gerar desinformação, precisamos considerar (marque as alternativas que achar corretas):

- Pesquisar no Google Acadêmico.
- Confiar em influenciadores digitais.
- Verificar autor da notícia.
- Pesquisar em publicações de redes sociais.
- Confiar apenas em familiares e amigos.
- Consultar fontes especializadas.
- Consultar qualquer fonte de pesquisas no Google.

- () Ler apenas as manchetes das notícias.
- () Confiar em qualquer publicação científica.
- () Consultar especialistas.

4) Relate como foi a experiência de produzir um podcast, desde a escolha do tema, a investigação, roteirização e gravação trabalhando em grupo.

5) Quais foram os critérios que o seu grupo usou para verificar a confiabilidade das informações usadas para a preparação do podcast?

6) Emita sua opinião sobre o projeto #ChecandoComCiência, apontando o que ele possa ter apresentado de novidade e se contribuiu em sua educação para as mídias, de forma que após ter participado do projeto você seja capaz de discernir as informações vindas da internet e redes sociais

7) Gostaríamos de saber de você se gostaria de discutir um pouco mais a respeito de Ciência, Anticiência e Pseudociência, exemplificando.

APÊNDICE G – TRANSCRIÇÕES DOS PODCASTS E VÍDEOS

Grupo 01

P1. “Simbora simbora simbora! Fala galera!

Somos aqui do grupo de secretariado, tamo aqui pra mais um novo podcast.

Vou apresentar agora os integrantes do grupo.

Meu nome é Neo, tamo, eu, tô aqui junto com a Velma, junto com a Lisa e junto com o Brian.”

P2. “E o tema que a gente escolheu foi a adaptação de espécies para sobreviver nas cidades. Como espécies mudam asas, bicos e cantos para sobreviver a vida na cidade. Isso é possível?”

P3. “Sim, isso é possível. Temos um exemplo, o metrô de Londres e o mosquito chato.

O mosquito do metrô de Londres, é uma espécie que evoluiu recentemente, e se adaptou para viver em espaços subterrâneos.

O nome popular da espécie, se refere à história sobre um insuportável inseto que incomodava os londrinos nos abrigos, nas estações de metrô durante os bombardeios da segunda guerra mundial.

Já nos anos 1990, uma geneticista da Universidade de Londres descobriu que os mosquitos nos túneis do metrô, eram geneticamente diferentes um do outro.”

P1. “Então gente, a gente acabou de ouvir o texto que a nossa colega acabou de ler.

E pelo tema a gente vê que é algo duvidoso.

E agora eu vou citar alguns exemplos de checklist.

O que que é checklist?

É um meio que a gente usa, alguns métodos para checar notícias.

Pra checar que, se aquela notícia é uma notícia verídica, ou uma, só mais alguma fake News.

Uma dica que eu vou citar aqui pra vocês, é que vocês sempre duvidem, nunca acreditem de primeira instância.

Sempre duvidem, pesquisem, questionem.

Isso é algo que vai te que, só vai te acrescentar, não vai regredir você em nada.

Sempre Pergunte e duvide.

Eu vou citar o primeiro exemplo aqui que vai falar bem assim: seja cético. Quanto mais fantástico ou absurda a descoberta, menos provável é que seja verdade.

Ou seja, se você vê que a notícia tá algo muito fantástico, já pode ficar com um pé atrás a respeito essa notícia, porque é bem provável que seja uma fake News.

Vou citar outro exemplo: tente pesquisar pelo estudo no Google.

Ele foi divulgado por grandes veículos ou checadores?

Por exemplo esse texto que a gente acabou de ler.

Aqui a checklist ela apresenta algo interessante, no caso ela tá falando sobre ver a fonte.

Esse texto foi publicado pela BBC de Londres. Ou seja, é um veículo que transporta notícia pra gente todos os dias, e é algo que a gente conhece.

É algo de confiança, e é algo muito famoso.

Isso traz pra gente uma confiança, uma confiança a mais a respeito daquela notícia.

Vou citar só mais uma aqui, só pra adicionar né no, no seu conhecimento: Verifique a experiência do Especialista. Ou seja, verifique o autor gente.

A gente conhece o autor pelas suas reportagens. Ou seja, a gente conhece a árvore pelos seus frutos.

Se o cara tiver um histórico de publicar fake News, pode duvidar e pode usar o exemplo da checklist.

Pode checar. Esse que é o exemplo que eu dou pra vocês.

Espero que vocês utilizem esse tipo de checklist, quando vocês receberem alguma notícia.”

P4. “Assim podemos concluir, que as espécies estão se adaptando para viver em ambientes urbanos, como é o caso das Andorinhas que estão evoluindo para evitarem automóveis, e como o caso dos mosquitos como citamos anteriormente.

Então é isso pessoal.

Muito obrigado pela sua atenção.

Agradeço a todos os integrantes do grupo e tchau!”

Grupo 02

P1. “Olá, ouvintes!

No podcast de hoje vamos abordar um assunto que vem sendo comentado no mundo todo. O coronavírus, o Covid-19.

Esse vírus causa problemas respiratórios E hoje vamos esclarecer sua relação com as células respiratórias.

Bom, vamos começar esclarecendo como se contrai o vírus.

O vírus é contraído por meio da tosse ou espirro de pessoas contaminadas que estejam ao seu redor.

Pode ser pela boca, pelo nariz ou até mesmo pelos olhos.

Por isso é importante manter as mãos sempre limpas e lavá-las sempre que possível.

Agora vamos informar como é causado.

As partículas do coronavírus tem proteínas pontiaguda saindo de sua superfície, e esses ganchos se prendem a membrana celular, permitindo que o material genético do vírus entre na célula humana.

Esse material genético vai então sequestrar o metabolismo da célula.

Conforme as cópias do vírus se multiplicam, elas se espalham infectando as células adjacentes.

Os sintomas costumam começar no fundo da garganta, com uma inflamação e uma tosse seca.

O vírus então avança progressivamente pelos dutos dos brônquios.

Quando o vírus chega aos pulmões, as mucosas inflamam. Isso pode danificar os alvéolos ou vesículas pulmonares, que precisam trabalhar mais para desempenhar a função de fornecer oxigênio ao sangue que circula pelo nosso corpo, e remover o dióxido de carbono do sangue para que possamos exalá-lo.

Quando é produzido um inchaço na região, fica muito mais difícil para que o oxigênio atravesse a mucosa.

O inchaço e a dificuldade de circulação do oxigênio, pode levar essas áreas do pulmão a se encherem de fluido, pus e células mortas.

Pode ocorrer pneumonia, uma infecção dos pulmões.

Alguns desenvolvem problemas respiratórios de tal grau que precisam de aparelhos.

Nos piores casos identificados como síndrome do desconforto respiratório Agudo, os pulmões ficam cheios de tanto fluido que o auxílio dos aparelhos é insuficiente e o paciente chega a óbito.”

Grupo 05

P1. “Está começando agora!

O meu!”

P2. “O seu!”

P1/P2. “O nosso!”

P1. “Checando Fatos!”

P2. “Boa tarde! Meu nome é Lara.”

P1. “Boa tarde! Meu nome é Sheldon, e hoje estamos aqui com uma galera, super mega especial que nos traz uma informação para ser checada.”

P2. “Elas são do grupo ChecandoComCiência.

Aqui estão elas.”

P3. “Boa tarde. Me chamo Natasha, e tô participando do projeto ChecandoComCiência.”

P4. “Boa tarde. Sou Nyota e hoje eu ‘conheci’ mais um projeto ChecandoComCiência.”

P1. “Perfeito gente, seguinte.

É, como vocês mesmo disseram, vocês participam do projeto ChecandoComCiência.

Mas, quem coordena esse projeto e como que funciona esse projeto pro pessoal de casa ficar antenado?”

P4. “Bom, quem coordena o projeto é o professor Odenilton e o foco do projeto é a gente checar as informações que chegam através da internet.”

P3. “Juntamente com ele, a gente montou uma checklist pra poder checar essas informações ‘sobre gravidez e reprodução’.”

P2. “E como devemos reagir a uma informação, que aparentemente parece duvidosa, mas na verdade ela é uma fake news?”

P3. “É sempre bom checar em sites e em fontes confiáveis, e verificar também o autor pra saber se uma informação é verdadeira ou não.”

P1. “É, vocês trouxeram algum exemplo de alguma informação, fake news?”

P3. “Sim, é uma notícia de um deputado que disse que a pílula anticoncepcional é abortiva.”

P1. “Nós não ‘lemos esse relato’ do deputado que é antiético.

E, e como que vocês tiveram essa conclusão?”

P4. “Chegamos à conclusão através das informações que a ciência nos dá, através ‘...’ Biologia, de que a pílula do dia seguinte, ela não é feita pra abortar e sim pra evitar que o espermatozoide chega ao útero e forma um feto.”

P1. “Legal.

É, esse deputado ele tem alguma formação?”

P3. “Não, não tem nenhuma formação.”

P1. “Nenhuma formação como biólogo, nada?”

P4. “Não.”

P1. “Interessante.

E aí uma figura pública né, nós já vemos que também solta uma fake news assim, desnecessariamente né, sem saber, sem ter nenhuma base científica e nos mostra a importância é, de checarmos a informação nos dias de hoje certo?

As pessoas foram coagidas a essa, essa fake news e ficaram sem a, sem a, a o entendimento científico.”

P2. “Bom, esse é o nosso programa de hoje.

Muito obrigada meninas.

Espero que vocês tenha gostado e até o próximo.”

P1. “Tchau tchau.”

Grupo 06

P1. “Olá pessoal, boa tarde.

Vou falar um pouco sobre a evolução, a teoria da evolução falsa e absurda e, vou falar porque essa notícia é falsa.

Vou ler primeiro ela e depois falarei.

O que é lamentável, é que as escolas ensinam uma teoria não comprovada e absurda, dizendo que ela é ciência, enganando assim os alunos.

A segunda lei da termodinâmica e que é comprovada cientificamente, diz que todas as modificações que ocorrem na natureza dão origem a seres menos organizados, o que demonstra que a teoria da evolução é totalmente falsa.

Na realidade, crer que o macaco virou homem é tão absurdo quanto crer em papai-noel.

Podemos verificar a veracidade dessa notícia utilizando a checklist.

Como o conteúdo é apenas veiculados por redes sociais;

A falta de fonte;

Linguagem alarmante e exagerada;

Informações não consta em sites oficiais;

Sem consulta de especialista e não possui um autor da notícia.

E a teoria da evolução aceita atualmente é pela, é pela ciência, é de Charles Darwin.

Segundo ele, os organismos mais bem adaptados ao meio, tem maiores chances de sobreviver que os menos adaptos, assim deixando mais descendentes.

Portanto, sobrevive, sobrevive aquele que se adapta ao meio ambiente e não o mais forte.

Desse modo podemos concluir que tal notícia é uma anticiência, pois ela se opõem a ciência.

Vale ressaltar que a ciência é feita por observações, que levam a determinados problemas, de modo que surgem as hipóteses, ou seja, possibilidade de solucionar tais problemas.

Assim por meio de verificações, como por exemplo a pesquisa de um determinado período de tempo, gera um resultado e esse resultado pode se tornar uma teoria.”

Grupo 07

P1. “Apresentação do grupo sete.

Integrantes do grupo:

Elsa, Any, Mafalda, Leia, Maravilha, Jean.

Iremos dizer neste podcast, com o tema principal reprodução, sobre os chás para engravidar e se são abortivos.

Começaremos com perguntas referentes aos chás abortivos e ou para engravidar.”

P2. “Já ouviu falar que chá de canela pode ser abortivo?”

E1. “Não. Só pra parar menstruação, é pra, não, para descê, é mais rápido né.”

P2. “E você acredita nisso?

Pode aborta criança ou não?”

E1. “Eu acho assim. É, eu, eu não concordo, mas respeito né. Porque é, cê tá matando uma criança né, dentro da barriga ou não.

Então, eu tipo assim, eu não faria, eu não concordo, mas respeito quem, quem deseja abortá.”

P2. “Já te falaram sobre chás que ajudam a engravidar?”

E1. “Não. Nunca, nunca ouvi, (risos) nunca ouvi.”

P2. “Enfim.”

P2. “Rápido, muito rápido, ótimo.

Qual é seu nome?”

E2. “Bruce.”

P2. “Bruce?”

E2. “Banner.”

P2. “É, você já ouviu falar que chá de canela pode ser abortivo?”

E2. “Não.”

P2. “Você acredita?”

E2. “Não.”

P2. “É, já te falaram sobre os chás que ajudam a engravidar?”

E2. “Já, já.”

P2. “Qual?”

E2. “Ah eu não lembro o nome, mas eu já ouvi.”

P2. “E você acredita?”

P3. “Ele já falou ‘...’.”

E. “Não.”

P2. “É.”

P4. “Oi, me chamo Jean e, eu sou do grupo do tema reprodução.

Agora vou falar sobre a busca pelo aborto caseiro na internet.

Que ela dobrou muito na última década, e ham, muitas mulheres que estão procurando pelos abortos caseiros.

Que, é conhecido por aborto faça você mesmo na internet.

Análise da BBC, que é, uma corporação pública de rádio e televisão do Reino Unido, que tem o nome aqui, mas eu não vou conseguir falar pra vocês, que vou escrever no quadro.

Fundada em 1922, a análise dela mostra que países com as leis mais dura, aonde o aborto só é permitido para salvar a vida da mulher, ou banida em qualquer circunstância, tem dez vezes mais busca sobre o aborto caseiro, ou remédio abortivo.

Eh, há dois métodos principais para induzir o aborto. Por meio cirúrgico ou com remédio.

O site é BBC News Brasil e essa notícia é de dezoito do seis de dois mil e dezoito.”

P5. “Oi, meu nome é Maravilha.

To no grupo do tema de reprodução, e vou falar se os chás abortivos são reais.

Além de gostosos, os chás são notoriamente conhecidos como remédio natural para o organismo, e justamente aí que mora o perigo.

As grávidas precisam moderar no consumo dos chás, principalmente quando o objetivo é se automedicar.

Muitos princípios ativos das plantas têm efeitos abortivos, podem causar má formação ao feto, e provocar sintomas como febre, tontura, sangramento vaginal, cólicas e confusão mental alerta Erica Manteli obstetra.

Segundo ela, a restrição vale principalmente no primeiro trimestre, quando há maior risco de arrecatar doenças ligadas há alterações genéticas, porque é nesse período que ocorre a formação dos órgãos do feto.

Afinal como um chá natural pode fazer mal?

As plantas também pode ser tóxicas, e o prejuízo pode ser tanto para a mãe quan, como para o feto.

Uma grande preocupação, é uma ausência de estudos robustos e sérios que garantam a segurança no uso pelas gestantes, portanto não vale correr riscos desnecessários, alerta Viviane Lago, Nutricionista e mestre em ensino e ciência da saúde pela Unifesp.

Ela indica sempre consultar o obstetra, ou o nutricionista antes de tomar qualquer chá.

Isso porque alguns deles são comumente consumidos, e as pessoas nem imagina o perigo.

Entre eles estão a erva doce e a camomila, que são estimulantes da menstruação e tem efeito abortivo.

Outros tradicionais como o chá preto e o mate, e o verde podem provocar contrações uterinas, pois contém cafeína que estimula o sistema nervoso central, e provoca palpitações cardíacas na grávida.

Apesar desse potencial efeito, Eduardo Snolim, Zlotnik, obstetra do hospital Albert Einstein afirma que chás com cafeína são seguros se consumidos com moderação.

Vários estudos confirmam que a substância só é prejudicial se ingerida em excesso, mais de trezentas miligramas por dia, o equivalente, o, o que equivale há três xícaras médias de chá preto, diz Zlo, Zlotnik.

Já a FDA, afirma (Agência Reguladora de Alimentos e Medicamentos dos Estados Unidos) defende que a ingestão deveria se manter abaixo de, do duzentas miligramas diárias.

É bom ressaltar, que os efeitos dos chás só acontece quando o consumo é feito de forma concentrada em grandes quantidades, porém cada organismo reage de um jeito, portanto o mais prudente é não arriscar.”

P6. “Meu nome é Any.

Eu vou falar o tema reprodução: chá para engravidar.

De acordo com o site gestaãobebe.com, é mito ou verdade que chás ajudam a engravidar?

Ainda não há e nem existe estudos que comprovam se chás ajudam a engravidar, porém, há algumas ervas que podem exercer papéis importantes no corpo, sendo fundamentais para que a concepção ocorra.

Um exemplo disso é nossos antepassados, que já utilizavam algumas ervas para fertilidade, então, é um conhecimento que foi adquirido ao longo dos séculos.

Essas ervas podem ajudar na concepção do bebê, no caso da gestação.

APÊNDICE H – TABELA DE FREQUÊNCIA DO GRÁFICO

Categoria Origem	Categoria Tipo	Categoria Qualificação	Categoria Julgamento	Categoria Ações	Categoria Letramento	Categoria HOTS	Categoria Educação Midiática
fonte, 24	informação, 24	pesquisar, 19	confiável, 9	compartilhar, 4	ciência, 5	crítico, 8	educação, 18
internet, 2	notícia, 30	procurar, 5	verdadeiro, 3	propagar, 1	científico, 9	acho, 2	projeto, 1
mídia, 8	News, 5	saber, 9	verídico, 3	repassar, 3	área, 2	acredito, 2	mediático, 9
site, 12	publicação, 5	identificar, 3	verdade, 1	promover, 1	estatuto, 1	concordar, 6	aprendizado, 2
google, 3	digital, 5	observar, 2	certo, 2	receber, 2	fato, 1	senso, 4	desenvolver, 4
google acadêmico, 9	artigo, 1	consultar, 38	sério, 1	chegar, 2	conceito, 1	reflexivo, 1	aprimorar, 1
rede social, 5	reportagem, 1	verificar, 22	afirmação, 1	acesso, 3	medicina, 1	analítico, 1	ajuda, 3
página, 1	conteúdo, 1	checar, 3	excesso, 1	exposição, 2	pesquisador, 1	questionar, 1	contribuiu, 1
perfil, 2	tema, 3	investigar, 2	onipresente, 1	consumir, 1	letramento, 4	considerar, 3	estimular, 1
bbc, 1	assunto, 3	ver, 2	falsa, 9	dependência, 1	critério, 4	certeza, 1	pedagógico, 1
autor, 24		analisar, 2	fake, 5	atenção;1	sofisticado, 1	engano, 3	conhecimento, 13
especialistas, 16		diferenciar, 1	errado, 2	orientar, 1	atento, 1		entender, 3
influencer, 1		filtrar, 1	desinformação, 1	lidar, 2	aprofundado, 1		entendimento, 2
Grupo da família, 1		comparar, 1	trote, 1	erro, 2	definir, 1		compreender, 1
		confirmar, 1	contrário, 2	prejudicar, 1	discutir, 2		aprofundar, 2
		histórico, 2	exagerada, 1	clique, 2	refutar, 1		integrar, 1
			alarmante, 1		afirmação, 1		capacidade;5
			preocupante, 1		evidência, 1		apto, 1
			prejudicial, 1		referência, 1		efetivo, 1
			anônimo, 1		realidade, 1		gostar, 4

			fama, 1		opinião, 1		legal, 1
					ideologia, 1	esclarecedor, 1	excelente, 1
					pseudociência, 1		diferente, 2
					anticiência, 1		importante, 10
					equivocado, 1		essencial, 3
					crença, 1		necessário, 3
					criacionismo, 1		fundamental, 2
					terra plana, 1		relevante, 2
					mundo, 5		neutro, 2
					sociedade, 2		suficiente, 1
					cotidiano;1		falta, 2
					Tecnologia;6		jovem;3
					avanço;2		pessoa, 8

Fonte: elaborado pelo autor (2021).