



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO NORTE DO TOCANTINS
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE ARAGUAÍNA
CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA**

MAKSUENY GOVEIA MOREIRA

**PERCEPÇÕES DOS DISCENTES DE UM CURSO DE LICENCIATURA EM
QUÍMICA SOBRE O PAPEL DO ENSINO DE QUÍMICA NA ERA DA
PÓS-VERDADE, *FAKE NEWS* E MOVIMENTOS NEGACIONISTAS**

ARAGUAÍNA - TO

2022

MAKSUENY GOVEIA MOREIRA

**PERCEPÇÕES DOS DISCENTES DE UM CURSO DE LICENCIATURA EM
QUÍMICA SOBRE O PAPEL DO ENSINO DE QUÍMICA NA ERA DA
PÓS-VERDADE, *FAKE NEWS* E MOVIMENTOS NEGACIONISTAS**

Monografia apresentada à Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT), campus universitário de Araguaína, para obtenção do título de Licenciada em Química.

Orientadora: Prof.^a Me. Luciane Jatobá Palmieri

ARAGUAÍNA - TO

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Tocantins

M838p Moreira, Maksueny Goveia .
 PERCEPÇÕES DOS DISCENTES DE UM CURSO DE
 LICENCIATURA EM QUÍMICA SOBRE O PAPEL DO ENSINO DE
 QUÍMICA NA ERA DA PÓS-VERDADE, FAKE NEWS E
 MOVIMENTOS NEGACIONISTAS . / Maksueny Goveia Moreira. –
 Araguaína, TO, 2022.

75 f.

Monografia Graduação - Universidade Federal do Tocantins –
Câmpus Universitário de Araguaína - Curso de Química, 2022.

Orientadora : Luciane Jatobá Palmieri

Coorientador: Joseilson Alves de Paiva

1. Anticientífico . 2. Alfabetização Científica . 3. Formação de
Professores . 4. Ensino de Química . I. Título

CDD 540

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio deste documento é autorizado desde que citada a fonte. A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFT com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

MAKSUENY GOVEIA MOREIRA

PERCEPÇÕES DOS DISCENTES DE UM CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA SOBRE O PAPEL DO ENSINO DE QUÍMICA NA ERA DA PÓS-VERDADE, *FAKE NEWS* E MOVIMENTOS NEGACIONISTAS

Monografia apresentada à UFNT - Universidade Federal do Norte do Tocantins - Campus universitário de Araguaína, Curso de Licenciatura em Química foi avaliado para obtenção do título de Licenciada em Química e aprovado em sua forma final pela Orientadora e pela Banca Examinadora.

Data da Aprovação 14/12/2022

Banca examinadora:

Documento assinado digitalmente
 LUCIANE JATOBA PALMIERI
Data: 15/12/2022 10:51:32-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Prof^a. Me. Luciane Jatobá Palmieri, UFNT

Documento assinado digitalmente
 JANE DARLEY ALVES DOS SANTOS
Data: 15/12/2022 11:56:45-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Prof^a. Dra. Jane Darley Alves dos Santos, UFNT

Documento assinado digitalmente
 JOSILANA SILVA NOGUEIRA
Data: 15/12/2022 14:35:35-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Prof^a. Me. Josilãna Silva Nogueira, UFNT

Dedico este trabalho aos meus pais, e em especial as mulheres na minha vida, Lusimar, Laura e Maressa.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aqui, a cada um que contribuiu positivamente na minha trajetória acadêmica de modo voluntário ou involuntariamente, eu lembro de todos, obrigada por tudo!

A família...

Saibam que vocês são meus alicerces, mãe e irmãs, agradeço ao meu pai por todo apoio, tios e tias, que me ajudaram e me apoiaram nessa trajetória, os meus avós paternos e maternos.

Aos primos, Andressa, Cleisla, Layla, Paulo Henrique, Kaline, Deyssa, Thamara e tantos outros, saibam que nunca vou esquecer de vocês, mesmo com intrigas no meio do caminho (risos).

Aos amigos...

Quero levar vocês para toda minha vida, Ana Paula e Alessandro desde do primeiro período estiveram comigo. Michele, Karina, Natália, vocês são presentes que a faculdade me deu, e tantas outras que se iniciaram nesse percurso inicial e final, obrigada e obrigada por tanto! E laboratório B02 com o famoso café aquele imenso abraço, agradeço imensamente pelo acolhimento.

Aos docentes e a Universidade

Quero agradecer aqui a todos os docentes que foram meus professores um dia, vocês fazem parte da minha construção como ser humano.

Em especial, quero destacar mulheres professoras fortes, inteligentes que sempre me inspiraram e me deram apoio, Claudecy, Ângela, Vilma Francisca, Elciane, Meire, e de maior referência, sendo ela minha mãe e professora, Lusimar. Tantas outras mulheres que me impulsionaram a ser uma docente nos dias de hoje, obrigada a vocês por terem feito parte dos meus ensinamentos, tenho muito orgulho de ter uma trajetória escolar tendo mulheres como referência.

E na universidade não poderia ter sido diferente. Agradeço a Prof.^a Josilãna, por todo percurso como coordenadora do programa PIBID, e também ao Prof. Raphael por todo suporte. Este programa me fez enxergar e ver que esse é meu lugar, mesmo diante de tantas dificuldades que se presencia.

Quero agradecer à Prof. Luciane sendo ela, minha orientadora. Obrigada pelos ensinamentos e incentivos, não teria ido tão longe sem seu acolhimento.

A área do Ensino de Química da UFNT, está posta e disparado a melhor! Prof. Jane, Luciane, Verenna e Josilãna.

Tenho orgulho de sempre estar cercada por mulheres fortes e inteligentes!

Quero agradecer a Universidade por todo suporte, pelos programas e tantos outros meios que ajudam os licenciandos.

A Deus

Agradeço a Ele... eu permaneci... Obrigada Senhor!

RESUMO

À frente de tantas eventualidades que decorrem de problemas sociais, políticos e culturais, e em particular a doença da Covid-19, surgem diversos movimentos anti científicos em negação à Ciência, *fake news*, pseudocientíficos, germinando um declínio em razão da ciência. O presente artigo tem como objetivo investigar as percepções dos licenciados em Química da UFNT/campus de Araguaína, quanto a importância do ensino de Química no combate a estes movimentos anti científicos. A metodologia aqui estabelecida é de natureza qualitativa, e do tipo estudo de caso, onde a constituição dos dados ocorreu com a elaboração e aplicação de um questionário *online* vinculado à plataforma *Google Forms*, contendo perguntas abertas, fechadas e mistas ou múltipla escolha. Para análise de dados, utilizou-se a Análise de Conteúdo, destacando a categorização. Como principais resultados, apontamos a percepção dos licenciandos de forma vantajosa e positiva, a um conhecimento maior do que seja pós-verdade, *fake news* e negacionismo científico; eles têm o hábito de sempre ou quase sempre averiguar as informações; utilizam fontes científicas, seguras e confiáveis para identificar notícias falsas; em frente ao senso comum articulam meios para a formulação do seu senso crítico; evidenciam diversas *fake news* que testemunharam referente a área de Química; e, como essas notícias falsas prejudicam o ensino de Química, como o descrédito a Ciência, uma percepção errada sobre a Química, prejudicando o ensino e aprendizagem do aluno acerca desse campo científico. Apresentam também soluções e estratégias para enfrentar tais mazelas dentro do ensino de Química, destacando em suas respostas a promoção da Alfabetização Científica (AC) e diversas abordagens metodológicas. Conclui-se, que a pesquisa cumpre com os objetivos propostos, mostrando que os futuros licenciados compreendem a promoção do conhecimento científico mediante a AC e uma diversidade de metodologias dentro do ensino de Química, no combate a tais movimentos que interferem na formação do senso crítico perante a sociedade.

Palavras-Chave: Alfabetização Científica. Anticientífico. Formação de Professores. Ensino de Química.

ABSTRACT

Ahead of so many eventualities arising from social, political and cultural problems, and in particular the Covid-19 disease, several anti-scientific movements arise in denial of Science, fake news, pseudoscientific, germinating a decline due to science. This article aims to investigate the perceptions of Chemistry graduates at the UFNT/Araguaína campus, regarding the importance of teaching Chemistry in combating these anti-scientific movements. The methodology established here is of a qualitative nature, and of the case study type, where the constitution of the data occurred with the elaboration and application of an online questionnaire linked to the Google Forms platform, containing open, closed and mixed or multiple choice questions. For data analysis, Content Analysis was used, highlighting the categorization. As main results, we point out the perception of undergraduates in an advantageous and positive way, to a greater knowledge of what is post-truth, fake news and scientific denialism; they have the habit of always or almost always checking information; use scientific, safe and reliable sources to identify fake news; in front of common sense they articulate means for the formulation of their critical sense; they show several fake news that they testified regarding the Chemistry area; and how these fake news harm the teaching of Chemistry, such as discrediting Science, a wrong perception of Chemistry, harming the student's teaching-learning about this scientific field. They also present solutions and strategies to face such problems within the teaching of Chemistry, highlighting in their responses the promotion of Scientific Literacy (SC) and various methodological approaches. It is concluded that the research fulfills the proposed objectives, showing that future graduates understand the promotion of scientific knowledge through CA and a diversity of methodologies within the teaching of Chemistry, in the fight against such movements that interfere in the formation of critical thinking in front of society.

Keywords: Scientific Literacy. Unscientific. Teacher training. Chemistry teaching.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 - Apuração das porcentagens e quantidade das respostas para a questão: “Quais são os meios que você mais obtém informações sobre Ciência?”.....	41
Figura 02- Gráfico com a apuração das porcentagens e quantidade das respostas para a questão: “Relacionado à questão acima, com que frequência?”.....	43
Figura 03 - Gráfico com a apuração das porcentagens e quantidade das respostas para a questão: “Você tem conhecimento do que seja pós-verdade, fake news e negacionismo científico?”	44
Figura 04 - Gráfico com a apuração das porcentagens e quantidade das respostas para a questão: “Você já se deparou com alguma notícia falsa na internet ou em qualquer outro meio de comunicação relacionado a questões científicas?”.....	45
Figura 05 - Gráfico com a apuração das porcentagens e quantidade das respostas para a questão: “Você já confiou em algum tipo de fake news, desinformação, ou negacionismo científico e depois descobriu que não era verdadeira?”.....	46
Figura 06- Gráfico com a apuração das porcentagens e quantidade das respostas para a questão: “Você tem hábito de averiguar regularmente se os fatos das informações que recebe são verdadeiros?”.....	47
Figura 07 - Gráfico com a apuração das porcentagens e quantidade das respostas para a questão: “Qual seu ponto de vista quando os princípios científicos não está em concordância com seu senso comum/conhecimento popular?”.....	51
Figura 08- Notícia falsa propaganda nas redes sociais acerca do pH.....	53
Figura 09 - Gráfico com a apuração das porcentagens e quantidade das respostas para a questão: “Ensinar Química de modo a interagir com o cotidiano do aluno, com problemas do dia dia, ajudaria a fundamentar um pensamento crítico e traria um melhor desempenho no enfrentamento à negação da ciência?”.....	58

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

TIC's - Tecnologias da Informação e Comunicação

EUA - Estados Unidos

ACT - Alfabetização Científica e Tecnológica

AC - Alfabetização Científica

LC - Letramento Científico

TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

CNN - Cable News Network

CFQ - Conselho Federal de Química

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	13
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	18
2.1 INÍCIO HISTÓRICO DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA.....	18
2.2 A TERMINOLOGIA “ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA”.....	22
2.3 ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES..	29
3. METODOLOGIA.....	36
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	39
5. CONCLUSÃO.....	63
6. REFERÊNCIAS.....	65
7. APÊNDICE A.....	71

1. INTRODUÇÃO

No panorama social que testemunhamos, tanto em reflexo ao passado como atualmente, evidencia-se que vivenciamos diversas eventualidades que decorrem no cenário mundial e em particular no Brasil, como a pandemia em consequência a doença da Covid-19, e vários outros problemas sociais, políticos e culturais que de modo abrangente deixaram sequelas e lacunas a qual circulam e permanecem em nossos meios.

Com o curso desses acontecimentos surgiram movimentos negacionistas a Ciência, pseudocientíficos, anti científicos, ações esta que partem de pensamentos, opiniões e crença individualista em condutas pessoais, invalidando assim fatos e evidências comprovados, tendo como caminhos de polarização os meios tecnológicos de comunicação, mídias sociais, *internet* (BARTELMÉBS; VENTURI; SOUSA, 2021).

As tecnologias digitais trouxeram inúmeras facilidades para os seres humanos. A comunicação, às trocas de informações foram algumas delas, não precisando necessariamente se deslocar para se comunicar com outra pessoa, podendo realizá-la por meio de vários dispositivos tecnológicos.

Temos a *internet* na palma da mão com notícias rapidamente compartilhadas e divulgadas, sendo esta, logo destacando um ponto negativo pois muitas são as ocorrências: pessoas acabam não checando realmente se a informação que ali está é verdadeira, caindo assim em um viés manipulador (SANTOS; SÁ, 2021).

Dando ênfase em dados, uma pesquisa realizada em 2018 pela *ComScore* destaca que o Brasil é o país em quinto lugar em usuários de *smartphones*, tendo 43% de pessoas conectadas em plataformas como *YouTube*, *Twitter*, *Facebook* e *WhatsApp*, estando este último dentre os mais utilizados (SAAD, 2019). Já em uma pesquisa mais recente, contendo dados do *Digital News Report 2022 do Reuters Institute*, mostra que 78% dos brasileiros participantes advertem a utilização do *WhatsApp* para qualquer finalidade e 77% afirmam sobre o *YouTube*, destacando-se ainda que “41% disseram que usam o aplicativo de mensagens para notícias, enquanto 43% disseram que fazem isso na plataforma de vídeo” (MONT’ALVERNE *et al.*, 2022, p. 5 - tradução nossa). Com isso, vemos o modo como acessamos e recebemos as informações no automático, somos bombardeados por notícias ou passamos horas assistindo vídeos, sendo inúmeras as ferramentas digitais que nos

prende a um pedaço de tela. No entanto, é preciso que a sociedade tenha cautela para os dinâmicos conteúdos presentes no ciberespaço¹, pois na grande maioria das vezes não há “uma prévia seleção das informações comprovando a sua veracidade ou não, o que pode assim desencadear o compartilhamento e a propagação de notícias falseadas” (SANTOS; SÁ, 2021, p. 1517).

Com todos os enredos conectados, tecnologias e mídias digitais, aparelhos eletrônicos e cenários emblemáticos ao mundo, tem-se aparição das *fake news*, traduzida para o português, notícias falsas. O que não é novo, pois as notícias falsas sempre se teve presente em nossas vivências, mas o contorno dessas *fake news* nos dias de hoje engloba todo um espaço científico, cultural, político e educacional (BARTELMÉBS; VENTURI; SOUSA, 2021).

De acordo com Silva e Videira (2020), às *fake news* em todo o mundo influencia a conduta da grande parcela da população. Com o compartilhamento de alguma notícia falsa em massa acaba assim acontecendo uma apropriação da “verdade”. Paula, Silva e Blanco (2018) enfatizam alguns elementos que acarretam para a apropriação das *fake news*, destacando que muitas das notícias que apresentam inverdades, trazem consigo um teor humorístico, a injúria, a imagem de um “inimigo” político, ou claramente a relação de uma crença religiosa ou cultural.

Problematizando ainda mais as *fake news*, expressando como elas são um espaço prolífero para as pós-verdades, ou seja, ocorre erroneamente a divulgação de notícias e informações para milhares de pessoas, confundindo, manipulando e transfigurando a uma verdade, desenvolvendo processos cognitivos que posteriormente sejam difíceis de serem corrigidos com fatos.

Sendo a denominada pós-verdade um envolvimento de crenças pessoais e apelos emocionais de uma determinada informação falsa provocando uma mudança da opinião pública (CUNHA; CHANG, 2021). Silva e Videira (2020, p. 1042) ampliam ainda esse conceito como “narrativas desvinculadas da objetividade dos fatos, manipulando afetos e mobilizando opiniões”. Os autores Paula, Silva e Blanco (2018, p. 96) expõem a relação entre as *fake news* e a pós-verdade,

¹ “é o meio de comunicação que surge da interconexão mundial de computadores. O termo especifica não apenas a infra-estrutura material da comunicação digital, mas também o universo oculto de informações que ela abriga, assim como os seres humanos que navegam e alimentam esse universo” (PIERRE, 2010, p. 17)

As fake news, [...] têm um relacionamento intrínseco com a pós-verdade. Elas podem ser consideradas conteúdos que buscam evocar os sentimentos do leitor e com frequência fabricar uma revolta relativa à entidade/pessoa que está sendo deslegitimada.

Com esse viés emancipador dos movimentos negacionistas, o mundo rodeado de pós-verdades e *fake news*, os autores Bartelmebs, Venturi e Sousa (2021, p. 66) destacam as complicações e efeitos desses fenômenos recorrentes,

Em meio a pandemia, observamos a preferência de parte da população por remédios comprovadamente ineficazes ao tratamento da doença e um descrédito sistemático da pesquisa científica e da Universidade Pública, principal instituição produtora de conhecimento científico no Brasil. As consequências estão refletidas na perda material, nas mortes, no desastre sanitário, econômico e social. Observamos um afastamento institucionalizado entre conhecimento científico, tomada de decisões, políticas públicas, gerenciamento da saúde e sociedade, cuja consequência epistemológica parece ser uma ruptura brusca com os processos de alfabetização científica da população.

Torna-se perceptível quanto o cidadão, o estudante, a professora e o professor e a sociedade como um todo carece de uma Alfabetização Científica digna que seja discutida principalmente nas bases do ensino, mas de um modo também que abrange a comunidade. Com toda a complexidade que se dá em discutir assuntos como estes em sala de aula, não é impossível trabalhar-se com as *fake news*, e isso deve se iniciar desde o Ensino Fundamental, adentrando ao Ensino Médio, promovendo nos estudantes o conhecimento e senso crítico (TEIXEIRA, 2021).

Não há maneiras para o(a) professor(a) ignorar as mudanças da Tecnologia da Informação e da Comunicação (TIC's) que aproximam os meios sociais em todos os campos, levando assim a assumir um trabalho pedagógico relacionado a conceitos científicos pautando as necessidades e carências da sociedade (AZEVEDO, 2008). Nesse sentido, “o professor precisa instrumentalizar os alunos a terem autonomia para selecionar o conhecimento científico” (SILVA, 2021, p. 184).

Se faz necessário a fundamentação teórica e prática sobre as tecnologias no âmbito do ensino, que começa na formação inicial dos professores, trazendo essas pautas para os espaços escolares. Logo, os licenciandos, sendo uma representação de futuros professores, remete para competências de categorização envolvendo uma Alfabetização Científica coerente e respeitável.

Outro destaque feito é com relação a formação dos estudantes para que sejam capazes de conseguir realizar buscas por informação a partir de um viés crítico (SILVA, 2021). É importante ser um(a) professor(a) que busca investigar e se atualizar sobre as questões sociais que circulam entre os alunos, podendo formular em sala de aula essas pautas que são favoráveis para a aprendizagem, trazendo consigo o modo operante de abordagem desconectada do tradicional e buscando novas realidades a serem discutidas e aprendidas. O autor Paulo Freire (1921-1997), em seu livro *Pedagogia da Autonomia* (2002) nos refere a isso, do ar do pesquisador como ponte para o viés docente, “[...] pesquiso para constatar, constatando, intervenho, intervindo educo e me educo. Pesquiso para conhecer o que ainda não conheço e comunicar ou anunciar a novidade” (FREIRE, 2007, p. 29).

Tendo como base todos esses entendimentos, e o viés atual que a sociedade se encontra, nos questionamos: Os docentes da educação básica e os que encontram-se em formação, abordam e/ou combatem os vieses manipuladores que assolam a sociedade e que adentram o ensino escolar? E de modo particular os estudantes de graduação em Química, teriam contribuições para um melhor desenvolvimento científico em sala de aula para deslegitimar de forma transparente as esferas que ameaçam o ensino? Qual o papel do ensino de Química e da Alfabetização Científica nesse cenário?

Diante dos questionamentos, o presente trabalho tem como justificativa, em circunstâncias pessoais, a escolha desta temática deu-se por ser um assunto que está sendo bastante discutido e difundido na atualidade, que envolve várias pautas sociais. Portanto, trouxe a intenção de uma problematização para ser discutida dentro do ensino de Química, de modo a mostrar soluções e indagações na atuação dos futuros professores perante os dilemas que cercam a sala de aula.

No âmbito acadêmico, realizamos uma revisão de literatura em artigos e Anais de eventos, onde observa-se um crescimento nos debates sobre essa temática dentro do Ensino de Ciências. Os trabalhos discutem as problemáticas sociais que cercam o ambiente escolar, e trazem análises de um ensino e aprendizagem de modo crítico e com destaque a uma Alfabetização Científica e Tecnológica em combate às mazelas anti científicas. No entanto, vemos que ainda há uma limitação de trabalhos acerca da temática dentro do Ensino de Química, salientando assim uma justificativa para a presente pesquisa (MOREIRA; PALMIERI, 2023).

No que concerne às vinculações que a sociedade está enfrentando diante dos acontecimentos pandêmicos e políticos, que tanto permearam a vida das pessoas no mundo e, especificamente no nosso país, produzindo e desencadeando notícias tendenciosas e sensacionalista para um desmonte do conhecimento científico, delineamos nosso problema de pesquisa:

- Qual a concepção dos estudantes do curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT) acerca da importância do ensino de Química no combate aos movimentos anti científicos?

A partir disso, o presente estudo tem como objetivo geral analisar a concepção dos estudantes do curso de Licenciatura em Química da UFNT/campus de Araguaína, sobre a intensificação das *fake news*, dos movimentos negacionistas em detrimento da Ciência e qual a importância do ensino de Química no enfrentamento destes eventuais problemas.

Nesta perspectiva, aspiram os seguintes objetivos específicos:

- Investigar o pensamento dos discentes de um curso de graduação em Licenciatura em Química com relação às inverdades científicas, por meio da aplicação de um questionário;
- Discutir a relevância e os desafios do ensino de Química no combate das farsas sobre a Ciência que assola o processo de ensino-aprendizagem;
- Traçar estratégias para a formação e criação de práticas educativas para uma alfabetização científica que valide o pensamento crítico, reprimindo os efeitos de negação à Ciência na realidade dos discentes como futuros(as) professores(as) de Química.

Para tal finalidade, intenciona-se alcançar discussões e resultados aqui empregados nos objetivos da pesquisa, sendo de grande apreciação e estudos acadêmicos futuros, por se tratar de uma temática de grande relevância na nossa sociedade, e para uma melhor responsabilidade no dever de ensinar dos futuros docentes.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Denotaremos aqui, a Alfabetização Científica (AC) como base para a construção das discussões do presente trabalho, destacando a importância da AC como margem de apoio para o combate aos movimentos de negação à Ciência e as *fake news* a partir do olhar de futuros(as) professores(as) de Química em formação. Inicialmente pautamos o conceito histórico, as diferenças terminológicas encontradas na literatura, além de discutir a importância da Alfabetização Científica na formação inicial de professores.

2.1 INÍCIO HISTÓRICO DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

A compreensão histórica da Alfabetização Científica, segundo as autoras Sasseron e Carvalho (2011) é destacada primeiramente por Paul Hurd, professor e pesquisador de grande referência na área. Paul Hurd foi o primeiro a utilizar o termo “*Scientific literacy*”, em português, Alfabetização Científica (tradução nossa), expressão essa, apresentada na publicação do seu livro “*Science Literacy: Its Meaning for American Schools*” (1958). Partindo da notoriedade desse livro, emergiu a carência do meio científico voltado à população, debatendo a importância do envolvimento e contribuição popular nas deliberações que impactam diretamente o percurso de cada nação (COSTA; RIBEIRO; ZOMBERO, 2015).

Seguindo a contextualização do trabalho de Sasseron e Carvalho (2011), onde evidenciam a grande referência em torno de Hurd, destacando seu artigo intitulado “*Scientific Literacy: New Minds for a Changing World*”, de 1998, que discute a ideia de Alfabetização Científica acerca do ensino de Ciências em momentos e circunstâncias históricas importantes e realizando menções de vários filósofos,

[...] outro filósofo mencionado por Hurd é Herbert Spencer que, em 1859, já mostrava a necessidade de as escolas ensinarem o que faz parte da vida cotidiana de seus alunos. Para Spencer, uma vez que a sociedade depende dos conhecimentos que a ciência constrói, é preciso que esta mesma sociedade saiba mais sobre a ciência em si e seus empreendimentos. Hurd mostra que uma idéia muito similar é defendida por James Wilkinson, em 1847. [...] comenta que, na escola, somente o resultado dos trabalhos de cientistas é apresentado aos alunos e a aplicação desses conhecimentos acaba não sendo abordada, o que torna a compreensão das ciências mais difícil. (SASSERON; CARVALHO, 2011, p. 62).

Se faz aqui o entendimento na introdução de alguns filósofos e autores da concepção da vida cotidiana, no ambiente em que o aluno está inserido, seja ensinado e abordado em sala de aula, incluindo a AC nas escolas. Não inserindo só a teoria dos trabalhos científicos para os alunos, mas aplicando e promovendo uma interação da teoria desses cientistas e dos conceitos, com o meio que estão vivendo, fomentando assim uma compreensão de mundo e sobre a Ciência ser mais difundida e facilitada.

Logo, no decorrer das décadas de 1960 e 1970, começaram a surgir organizações com grupos de pesquisadores em prol de inovações científicas e tecnológicas direcionadas às mazelas do bem-estar social (COSTA; RIBEIRO; ZOMBERO, 2015). De acordo com Shamos (1995 *apud* Batista, 2009), nos Estados Unidos (EUA) ocorreram três movimentos de reformas curriculares no ensino de Ciências que de certo modo influenciou na história da alfabetização científica. O movimento iniciou em 1910 e percorreu até o fim da segunda guerra mundial, onde foi um momento que atribuiu o processo de formação da proposta da AC; chegando ao fim da guerra ocorre a crise econômica na década de 1970, e em 1980 ficou conhecido como a Era da Alfabetização Científica, iniciada nos EUA e depois abrangendo o resto do mundo e em vigência até hoje. Enfatiza-se, portanto que,

[...] são os anos pós Segunda Guerra Mundial, quando o mundo todo e, conseqüentemente, as Ciências sofreram mudanças. Alterações na prática científica representaram impactos para as dimensões social, econômica e política de diversos países, além de alterações no modo de vida das pessoas. Programas de ensino de Ciências começaram a ser repensados e replanejados por todo o mundo e, muitos deles, visavam a formação de jovens cientistas. (HURD, 1998, *apud* SASSERON; CARVALHO, 2011, p. 64).

Os acontecimentos que marcaram o mundo, como por exemplo o uso da bomba atômica, “levou cientistas a crerem que a educação do público em geral e dos futuros trabalhadores envolvidos com ciência evitaria uma catástrofe no potencial mau uso da ciência” (BATISTA, 2009, p. 2). Logo, surgem meios para uma educação mais inclusiva cientificamente, de modo que a sociedade entendessem o que estava acontecendo no mundo, promove-se portanto uma mudança no currículo em virtude de uma Ciência mais ampla em dimensões sociocientíficas, isto é, uma proposta de currículo que valide as aplicações e conhecimentos de cada pessoa no seu modo de vida, em sociedade e a ciência. Isso acarretou um desejo de formar

estudantes capazes e com habilidades de trabalhar com pesquisa científica, de maior repercussão nos países desenvolvidos. Designou este a um período, de 1950 e 1960, como uma época que legitimiza o conceito da AC, no entanto, neste mesmo período ainda não se possuía uma forma e significado direto do que realmente vinha ser a Alfabetização Científica, e então, ao longo das décadas surge variadas interpretações do que realmente significa a AC (LAUGKSCH, 2000 *apud* SASSERON; CARVALHO, 2011).

Outro marco para instantânea preocupação entre a comunidade científica americana, referente ao aumento de interesse no nível da alfabetização científica, se sucedeu como uma estratégia de dar uma visibilidade à corrida espacial.

Em questão, se sucedeu qual era o tipo de educação que seus filhos estavam desfrutando que permitiam apoiar o crescimento de uma sociedade de constante ênfase científica e tecnológica, ou seja, como a comunidade científica americana teria o apoio do público a favor da ciência, para uma possível disputa ao lançamento Sputnik soviético (LAUGKSCH, 2000 - tradução nossa). Bertadi (2020, p. 7) explica que,

O programa espacial dos Estados Unidos, para competir com a União Soviética, necessitaria do apoio dos cidadãos, e, como gastos com ciência e tecnologia nem sempre produzem resultados imediatos, era preciso levar os cidadãos não cientistas a compreenderem o funcionamento da ciência para justificar os custos com pesquisas que à primeira vista não impactariam na vida cotidiana do norte-americano.

Desencadeando assim, uma demanda especial sobre a Educação em Ciências, o que levou a AC ao nível de questão nacional, de imediato o NSF² (*National Science Foundation*), programa implantado para o preparo de materiais didáticos para o desenvolvimento de metodologias científicas que pudessem ajudar os estadunidenses com o evento do primeiro satélite a entrar em órbita na Terra. Com isso, o programa recebe grandes verbas e comandos de ações para atuar no ensino de Ciências, Matemática e em todos os níveis educacionais (BATISTA, 2009). Isso se dá por consequência ao final da guerra e a alavancagem das duas grandes potências mundiais de modelo político e econômico, Estados Unidos e União Soviética, encaminhando assim o impulso para o desenvolvimento científico e

² Agência governamental dos Estados Unidos independente criada para promover pesquisa e educação em ciência e engenharia.

tecnológico no tempo como se conhece hoje como corrida espacial ao cenário da Guerra Fria (LIMA, 2016). Outro ponto de ressalva, é que

preocupado com a competitividade econômica, o governo dos Estados Unidos da América, em especial, volta a se preocupar com os rumos do ensino das ciências e a AC paulatinamente torna-se um objetivo nas escolas daquele país (SASSERON; CARVALHO, 2011, p. 64).

O que se tem claro, portanto, é que no contexto anterior, a Ciência e Tecnologia, passaram a ser debatidas com mais intensidade visando a necessidade de uma mudança no ensino e aprendizagem das pessoas, surgindo assim, movimentos em prol da alfabetização científica, em uma perspectiva com enfoque na Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) que atualmente tem um viés bastante importante e difundido no âmbito educacional.

De acordo com Costa, Ribeiro e Zombero (2015) o movimento CTS e AC iniciaram no Brasil e ganharam força no ensino no fim do século XX, com ideias e perspectivas a compor com propostas curriculares a partir da década de 1990. Constatando, pois,

Esse apelo ao termo “alfabetização científica” está fortemente vinculado à ideia de popularizar o acesso à Ciência, ou seja, de tornar a Ciência acessível para todos os cidadãos. Enquanto houve um notável desenvolvimento da Ciência e da Tecnologia, principalmente no final do século XX e no início do século XXI, os cidadãos estão cada vez mais distantes dos conhecimentos científicos e tecnológicos. Nesse contexto, traçaram-se analogias com a Linguística e surgiram conceitos como os de “analfabetismo científico” para indicar situações em que o cidadão não é capaz de decodificar o conhecimento da Ciência e da Tecnologia e aplicá-lo em situações do seu dia-a-dia. Dito de outra maneira, o sujeito não é capaz de realizar uma leitura do mundo com as lentes da Ciência. (GURUDI; GAZETA, 2014, p. 2).

Tendo, portanto, a aparição de uma difusão do acesso à Ciência, enfatizando assim o termo e o movimento da alfabetização científica, só foi pertinente na ocorrência das modificações experimentadas socialmente, variando o Ensino de Ciências nas últimas décadas.

Observa-se como a eventualidade dos acontecimentos de um modo mundial, acarretou a percepção do meio científico a mudanças no currículo do ensino de Ciências, não apontando apenas a preocupação de como estavam aprendendo a disciplina escolar, mas possível estratégia de apoio da sociedade para com os avanços científicos, a interpretação das pessoas aos acontecimentos sociais poderia

levar a um percurso errado da Natureza da Ciência, ou seja, diante dos avanços e acontecimentos relacionados à ciência, de que forma a sociedade assimilaria o “novo”, em circunstâncias de não ter uma visão errada ou negativa dos métodos científicos aplicados socialmente (BATISTA, 2009).

Com o advento da Alfabetização Científica, inicia uma amplitude de pesquisa nesse meio de vários autores e logo surgiu na literatura diversas expressões a respeito do conceito e termo (SASSERON; CARVALHO, 2011). Muitas vezes, utiliza-se o termo com variados significados e contextos, em muitos momentos de maneira inapropriada, tornado o significado limitado com um domínio de teorias e conceitos rasos, sem uma inclusão do meio social (GURUDI; GAZETA, 2014). Com relação a isso, consideramos importante apresentar uma abordagem acerca das diversas expressões no que se diz respeito à alfabetização científica, apresentando a interpretação de diferentes autores e os apontamentos referentes ao ensino.

2.2 A TERMINOLOGIA “ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA”

Com relação ao termo, de acordo com Sasseron e Carvalho (2011), abordando a pluralidade de autores nacionais e estrangeiros, constata-se uma alternância no uso do termo que envolve a definição no ensino de Ciências. Sasseron e Carvalho (2011) destacam as expressões que objetivam uma definição do termo relacionando uma promoção e competência dos estudantes nas decisões do dia a dia que, havendo uma variação no uso do termo, ainda sim tem-se uma preocupação com a formação cidadã dos alunos perante ação em sociedade. De acordo com os autores estrangeiros, na língua espanhola dão destaque nas suas publicações ao termo “*Alfabetización Científica*”; para os da língua inglesa, como até mencionado no tópico anterior, “*Scientific Literacy*”; e, nas publicações francesas denotaram a expressão “*Alphabétisation Scientifique*”. Destacam-se o problema, pois em algumas traduções do termo em inglês para o português, é traduzida como “Letramento Científico”, já em espanhol e francês tem-se a tradução para AC. Validando assim,

A variedade semântica que permeia o conceito de alfabetização científica advém, a princípio, da tradução da expressão da língua inglesa 'scientific literacy', ora para alfabetização científica ora para letramento científico, pois tanto na língua espanhola quanto na francesa, os termos usados são correspondentes à alfabetização: 'alfabetización científica' e 'alphabétisation scientifique', sendo traduzidos desta forma. (FONTOURA; PEREIRA; FIGUEIRA, 2020, p. 107).

Em consequência a diversidade semântica, ao encontro com o ensino de Ciências na literatura portuguesa do Brasil, encontra-se alguns autores como Mamede e Zimmermann (2007), Santos e Mortimer (2001) que empregam o termo "Letramento Científico"; no entanto a outros pesquisadores como Carvalho e Tinoco (2006), Mortimer e Machado (1996) que utilizam a expressão "Enculturação Científica". O uso do mesmo para os autores apoiam-se no resultado de que os alunos façam parte de um movimento em condições culturais, ideias e conceitos científicos, sendo assim, competentes em discussões acerca da sua cultura, informando-se e comunicando. Encontramos também os autores como Brandi e Gurgel (2002), Auler e Delizoicov (2001), Lorenzetti e Delizoicov (2001), Chassot (2000) que apropriam-se do termo Alfabetização Científica (SASSERON; CARVALHO, 2011).

É de grande apreço que defendemos o ensino de Ciências para a "Enculturação Científica", oferecendo aos estudantes um pensamento e experiências acerca da cultura científica. Porém, dando ênfase na ampla conceitualização das obras dos autores brasileiros, focamos na diferença entre Alfabetização Científica e letramento científico, se há uma diferença conceitual ou apenas denominação. Para Bertoldi (2020),

A necessidade de se buscar uma nova expressão na tratativa de questões sociais de leitura e de escrita em um mundo cada vez mais tecnológico assemelha-se à necessidade de se alcançar uma educação científica que possibilite ao cidadão ler o mundo à sua volta e exercer sua cidadania em decisões que envolvam ciência, tecnologia e sociedade. É no âmbito dessas discussões que surgem no Brasil os termos alfabetização científica e letramento científico. (BERTOLDI, 2020, p. 5).

A partir dessas aparições, fica evidente que mesmo ao tentar buscar uma definição ou termo para essa necessidade de aderir uma educação científica, apresenta-se que temos uma dificuldade em saber ao certo qual expressão utilizar. O autor Attico Chassot (2003), em sua obra "Alfabetização científica: questões e desafios para educação", apresenta o impasse para o significado da AC e para obter

uma adequação para a expressão, onde mostra inicialmente que por muito tempo os estudos sobre Alfabetização era usual na Ciências Humanas, tendo também um único entendimento apenas da alfabetização da língua materna e na matemática, sendo AC não tão reconhecida usualmente. Ainda segundo o autor,

O termo inglês *literacy* parece muito mais apropriado. Um bom termo em português seria *letrado*, mas este apresenta conotações pernósticas. O próprio termo *iletrado*, também não tem uma exata correspondência com analfabeto. (CHASSOT, 2003, p. 35).

Chassot (2003) indaga a inadequação do termo alfabetização, por premissa de linguagens de diversas civilizações, mas tendo essas divergências, o autor constata o uso do termo alfabetização, destacando que o termo letramento não há ligação inclusa com o dicionário, e letrado inibe conotações de modo pretensioso. Deste modo, define AC como sendo “o conjunto de conhecimentos que facilitariam aos homens e mulheres fazer uma leitura do mundo onde vivem” (CHASSOT, 2003, p. 38). Ele propôs em sua obra as exigências e importância de uma alfabetização científica, tanto quanto a alfabetização da língua materna e matemática, tornando cidadãos críticos, não unicamente para uma leitura de mundo, mas almejando uma transformação de melhorias compreendendo assim as necessidades.

Além disso, tem-se o questionamento sobre a apropriação da Alfabetização Científica de forma liminar, onde se detêm da mesma apenas aqueles ligados à Ciência, ou seja, o conhecimento pela Ciência muitas vezes é obstruído “[...] àqueles que não pertencem a essa esotérica comunidade científica” (CHASSOT, 2003, p. 38).

Logo, o autor expressa as instâncias dos docentes das disciplinas científicas para uma realização de transferência do modo hermético³, para um método exotérico⁴, isto é, recorrer para que a comunidade científica com sua comunicação complexa passe a ter uma linguagem de maneira compreensível para o meio social por completo.

Em contrapartida, Sasseron e Carvalho (2011) expõem o uso preferencial do termo “letramento científico” por alguns autores brasileiros, por concordância dos trabalhos de Ângela Kleiman e Magda Soares, que são grandes pesquisadoras do meio linguístico. De acordo com Soares (1998, p. 18), “o ato de ensinar e aprender a

³ Há um difícil entendimento e compreensão; que tende a ser obscuro ou pouco claro; enigmático.

⁴ Algo trivial, algo que pode ser ensinando ao público, não constituindo um mistério.

ler e escrever resulta, numa conduta ou estado que tanto um grupo social como um indivíduo, passa a ter consequências da apreciação da escrita”. Nesse sentido, exige saber ler e escrever em circunstâncias atendidas por uma leitura de mundo perante a sociedade. A realização de uma prática de leitura torna os cidadãos mais aptos à relevância das informações.

Bertoldi (2020) vem destacar no seu trabalho “Alfabetização científica versus Letramento científico: um problema de denominação ou uma diferença conceitual?” o autor Cunha (2017) com relação a sua fundamentação em adotar o termo letramento científico, enfatizado na concepção de letramento de Kleiman (1995), destacando assim em primeiro uma gradação onde “[...] não se pode falar de letrados *versus* iletrados, enquanto se pode falar de alfabetizados *versus* analfabetos” (BERTOLDI, 2020, p. 9). Isto é, em situação que o indivíduo não tenha domínio da leitura e da escrita, sendo ele um analfabeto, não é válido dizer e redundantemente inadequado denominar o mesmo de iletrado, pois é envolvido em uma sociedade letrada, em ambientes presentes com objetos numéricos, letras ou palavras, livros, entre outros que lhe dão um entendimento de identificação. Outro motivo que o autor opta para o uso do termo letramento científico, pois assim o mesmo “[...] aborde não apenas os conceitos científicos, mas a leitura e a escrita de textos relacionados às ciências, como as notícias científicas” (BERTOLDI, 2020, p. 9).

Logo, pergunta-se, a alfabetização científica não acarreta uma leitura e escrita científica? De acordo com Norris e Phillips (2003 *apud* SASSERON; CARVALHO, 2011), a importância e fundamentação de haver habilidades de leitura e escrita faz-se necessário, porém não é o suficiente para AC. Finalizando a defesa de Cunha (2017), ele põe em evidência que o letramento científico envolve uma tradição de conhecimentos de vida social do indivíduo com a comunidade em junção com o meio científico, tornando válido seus conhecimentos tradicionais.

Além de Cunha (2017), Bertoldi (2020) apresenta mais dois autores que defendem o termo letramento científico que partem da concepção defendida por Magda Soares⁵. Davel (2017) e Santos (2007), partem da defesa que há uma

⁵ Pesquisadora brasileira, graduada em Letras, doutora e livre-docente em Educação, é de grande renome devido sua atuação na área da alfabetização e letramento, com diversas obras publicadas, um total de 12 livros, incluindo diversos livros didáticos da língua portuguesa. Tendo também vasta experiência na área da Educação, contribuindo para o ensino-aprendizagem e bem com a atuação em temas como escrita, ensino, leitura e formação de professores e sobretudo no Ensino Infantil.

diferenciação dos termos, onde a AC se associa a um simples processo ao conhecimento de um certo domínio da linguagem científica, já o letramento científico teria uma abrangência de uma linguagem voltada para a sociedade, delimitando que a leitura e Ciência estão atrelados ao ensino de Ciências.

Cunha (2017, p. 176) evidencia que “o campo com maior número de trabalhos publicados em torno dessa discussão no Brasil é o de ensino de ciências, em que predomina o uso do termo “alfabetização científica”. Além do mais, o autor ainda ressalta que uma busca realizada em outubro de 2014, foi encontrado 4.180 trabalhos científicos com o termo “alfabetização científica”, enquanto houve um total de 714 trabalhos publicados com o termo “letramento científico”.

Uma pesquisa bibliométrica realizada na plataforma *Scielo* com intuito de buscar pelos termos AC e LC presentes nas pesquisas brasileiras publicadas do ano de 2007 a 2017, obtiveram resultados de 23 artigos com o termo alfabetização científica, 4 artigos publicados com o termo letramento científico e 8 artigos que continham a junção dos dois (GOMES; SANTOS, 2018). Vale ressaltar que a pesquisa “apenas contabilizaram as ocorrências dos termos, sem analisar se os autores pesquisados traçavam alguma distinção conceitual entre ambos” (BERTOLDI, 2020, p. 10).

Para Hund (1998, p. 413 - tradução nossa), enquadra o significado da AC como sendo condutas e vivências que associam,

[...] à produção e utilização do conhecimento científico em assuntos humanos representam a base cívica da alfabetização científica” e todo esse conhecimento da ciência que entrelaça com a vida humana em suas dimensões e revoluções denota “de nossa democracia, progresso social e necessidades adaptativas dos seres humanos.

O mesmo autor apresenta uma série de atributos designados aos alunos para uma melhor adaptação do mundo a questões pessoais, sociais e econômicas, tornando assim uma pessoa alfabetizada cientificamente.

Os autores, Lorenzetti e Delizoicov (2001, p. 4) no trabalho “Alfabetização científica no contexto das séries iniciais”, optam pelo termo Alfabetização Científica conceituando como sendo,

um processo que tornará o indivíduo alfabetizado cientificamente nos assuntos que envolvem a Ciência e a Tecnologia, ultrapassando a mera reprodução de conceitos científicos, destituídos de significados, de sentidos e de aplicabilidade.

De modo a destacar uma Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT), os autores Auler e Delizoicov (2001), discutem o processo de democratização do ensino no que redige o conhecimento científico apresentando duas vertentes. Uma reduz a ACT de maneira a envolver apenas um ensino, apenas conceitos e técnicas, “[...] como meta a transmissão unidirecional do conhecimento científico” (AULER; DELIZOICOV, 2001, p. 128). Há outra que amplia a ACT para uma concepção de uma educação que problematiza em pertinência ao ensino de Ciências, e um entrelaço entre Ciência, Tecnologia e Sociedade.

Para Costa, Ribeiro e Zompero (2015), a AC se determina a uma conceitualização atual que inicia de um pensamento crítico que advém de um conhecimento prévio sobre o que é Ciência e como a utiliza. Os autores advogam ainda sobre a constância do processo a ser desenvolvido da AC,

A Alfabetização Científica (AC) ocorre durante toda a vida, e pode, portanto, ser desenvolvida especialmente no processo de escolarização desde a Educação Infantil até o Ensino Superior. O processo de AC permite a ressignificação da ciência a partir do momento em que se fornecem diversos subsídios para que o aluno possa compreender os fenômenos que os rodeiam, sejam eles físicos, ambientais ou sociais da região onde mora. (COSTA; RIBEIRO; ZOMBERO, 2015, p. 528).

Contemplando assim, Furió *et al.* (2001) acarretam que a Alfabetização Científica terá um significado para a maioria da população tendo como um conhecimento científico e tecnológico para o funcionamento cotidiano do ser humano, resolvendo problemas acerca da saúde e necessidade para sobreviver em sociedade, trazendo para o indivíduo uma conscientização de correlação entre Ciência e Sociedade.

Temos pois, Sasseron e Carvalho (2011) que empregam o uso do termo AC em consolidação de Paulo Freire (1980), onde o autor estabelecia que a alfabetização vai além de domínio psicológico, mecânico ou de técnicas em saber ler e escrever, se dá em uma autoformação do homem em seu contexto social. Em complemento as autoras atribuem,

[...] o termo “alfabetização científica” para designar as idéias que temos em mente e que objetivamos ao planejar um ensino que permita aos alunos interagir com uma nova cultura, com uma nova forma de ver o mundo e seus acontecimentos, podendo modificá-los e a si próprio através da prática consciente propiciada por sua interação cerceada de saberes de noções e conhecimentos científicos, bem como das habilidades associadas ao fazer científico. (SASSERON; CARVALHO, 2011, p. 61).

Portanto, as autoras salientam o dever da alfabetização no desenvolvimento da capacidade de uma pessoa em organizar o seu senso crítico de modo lógico em detrimento da formação do mundo que o cerca.

Ao finalizar seu trabalho, Bertoldi (2020) vem destacar três respostas diferentes referente a pergunta se havia uma variação de denominação ou diferença conceitual entre os termos AC e LC. Em primeira resposta, o autor cita Chassot (2003) e as autoras Sasseron e Carvalho (2011), enfatizando a identificação de uma variação de denominação em relação aos termos, pois esses grupos de autores (as) determinam e conhecem as diferenças dos mesmo mas mantém a posição de utilizar AC, em influência freireana, sendo assim, uma linguagem de Ciência que engloba para os alunos uma visão crítica do mundo em que habitam. Na segunda tendência há resposta, o autor dá destaque aos autores Gomes e Santos (2018), onde eles tratam dos termos sendo eles conceitos distintos.

Essa distinção é apresentada e fundamentada pelos autores a partir da concepção de Magda Soares, no entanto, eles não ampliam suas explorações em levantamento referente a conceituação dos termos, e Bertoldi (2020) deixa perguntas em aberto. Adentrando, ao último e terceiro grupo, estão incluídos os autores Cunha (2017), Davel (2017) e Santos (2007) dando uma constatação de distinção entre AC e LC. Eles estabelecem esta diferenciação não por serem processos distintos, mas por sofrer uma negação metafórica entre os termos, ou seja, "apesar de não haver uma uniformidade no uso de Alfabetização Científica e letramento científico, é significativa a análise da ampliação metafórica que alfabetização e letramento sofrem ao serem ressignificados" (BERTOLDI, 2020, p. 14).

Defendemos aqui, assim como Chassot (2003, 2006), Sasseron e Carvalho (2011), a premissa de uma variação de denominação. Em concordância com Fontoura, Pereira e Figueira (2019, p. 109), as definições e características que cada autor (a) adotam tanto da Alfabetização Científica quanto do letramento científico emerge uma única essência e preocupação de objetivos a serem alcançados pelos pesquisadores "[...] uma educação em Ciências abrangente, contextualizada, prática, socializada, que considera as questões socioambientais e culturais e contribua efetivamente na formação de um cidadão atuante na sociedade". Mesmo com discussões que predominam qual termo é o certo para ser adotado, no fim, a Alfabetização Científica é identificada como sendo capaz de construir análises e

avaliações em ocorrências que permitem e culminam nas escolhas e requerem uma posição (SASSERON, 2015). Frisamos assim,

[...] que o ensino não se resume a vocabulário, informações e fatos sobre Ciência e Tecnologia. Inclui habilidades e compreensões relativas aos procedimentos e processos que fazem da Ciência um dos caminhos para o conhecimento, ou seja, não se dicotomizam os processos e os produtos da Ciência. A alfabetização científica, portanto, estendendo-se para além de vocabulário, preocupa-se com a apropriação de esquemas conceituais e métodos processuais, incluindo compreensões sobre Ciência. (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001, p. 50).

Desta maneira, aqui no presente trabalho utilizamos o termo Alfabetização Científica para fundamentar as discussões apresentadas, enfatizando neste ponto que para um cidadão ser considerado alfabetizado cientificamente, é necessário ter desenvolvido a capacidade de compreensão dos conceitos científicos, sua natureza e fatos que de certo modo há influência na produção científica, que envolve a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade.

2.3 ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Tendo em vista um sistema capitalista, os autores Bartelmebs, Venturi e Sousa (2021) vem salientar e referenciar que a educação superior vivencia um espaço com uma dinâmica neoliberal, aperfeiçoando um modelo de operações tecnicistas de produção econômica, e não uma sustentação de educação crítica. Ressaltam ainda, que a universidade se tornou uma formação pautada em uma mera transmissão formal, onde o centro em foco é uma preparação técnico-operacional para o profissional permanecer dentro um sistema econômico. Os autores supracitados, remetem toda essa articulação para a formação de professores, onde os cursos de licenciaturas não estão formando professores pautados em um desenvolvimento de um ensino-aprendizagem com abordagens e estratégias que visam contribuir para uma reflexão mais crítica dos seus futuros alunos, e sim uma maneira tradicional e dogmática (BARTELMEBS; VENTURI; SOUSA, 2021).

Muitas vezes, as instituições de ensino superior não adequam-se os currículos dos cursos de licenciatura para uma melhor qualificação de professores dentro do ensino de Ciências (GATTI, 2010). Ligados ao pensamento de que a

educação superior deve adentrar para uma formação mais humana dos discentes, os autores Bartelmebs, Venturi e Sousa sinalizam que,

Distante de um idealismo, trata-se de aprimorar “o existir” das pessoas para que sejam historicamente situadas, ou seja, maduras intelectualmente para perceberem o papel do conhecimento no processo histórico de constituição dos sujeitos de construção da humanidade, pois o conhecimento é o instrumento do qual dispõem os seres humanos para dar sentido a sua existência. (BARTELMEBS; VENTURI; SOUSA, 2021, p. 77).

Conseqüentemente, para haver uma educação presente que em propagação a um espaço de reflexão criativo e crítico em condições para uma socialização mais humanitária, envolve uma prática de se realocar em todas as relações sociopolíticas e fazer uma compreensão em sentido a existência humana com novas perspectivas (GHEDIN, 2012). Tendo assim um viés que muitos cursos de licenciatura apresentam ainda essa conceituação e racionalidade tradicional e técnica, como efeito disso, os licenciandos, sendo eles futuros professores em suas experiências acadêmicas vividas, podem desencadear na sua prática docente, habilidades e estratégias retrógradas e antiquadas que não contribuí para um ensino e aprendizagem de seus futuros alunos.

Em vista disso, cabe aos cursos de formação de professores o alicerce em disponibilizar instrução em virtude de discussões e conhecimento para os licenciandos não ensinar apenas conteúdos específicos da disciplina, mas que pratiquem sempre novas metodologias em razão de uma melhor visão de mundo de modo que a aprendizagem dos seus futuros discentes seja mais questionadora (SUART; MARCONDES, 2018).

Com relação ao papel das universidades na formação de professores, citamos aqui um parecer das diretrizes curriculares nacionais para os cursos de Química,

Como produtora de saber e formadora de intelectuais, docentes, técnicos e tecnólogos, a universidade contribui para a construção contínua do mundo e sua configuração presente. Por outro lado, sua amplitude e abrangência organizacional e possibilidade de ação resultam do modelo de país no qual se insere e das respectivas políticas educacionais. Assim, verificado este novo momento histórico, esta nova complexidade vivencial, veloz e mutante, a universidade brasileira precisa repensar-se, redefinir-se, instrumentalizar-se para lidar com um novo homem de um novo mundo, com múltiplas oportunidades e riscos ainda maiores. Precisa, também, ser instrumento de ação e construção desse novo modelo de país. (BRASIL, 2001, p. 1).

Os licenciandos têm a necessidade de serem formados para propor práticas de vivências, motivando a investigação, a curiosidade de maneira questionadora para seus alunos, caminhando para uma elaboração de suas próprias investigações, a partir das noções e interpretações científicas, atrelando para as formas de entendimento as pesquisas científicas que analisa e envolve o ambiente e a sociedade (SASSERON, 2008).

Frisa-se portanto, a essencialidade da formação docente baseada em práticas que considere as necessidades formativas, com inovações no campo disciplinar, que perante os conhecimentos teóricos e pedagógicos, forma-se também a indagação consciente em reconhecimento à Ciência, sendo uma área que esteja em discussão com os âmbitos sociais (BUENO; SEDANO, 2020). Nesse sentido, estima-se que “professores movidos por essa perspectiva tendem a romper com as formas tradicionais de ensino, buscando metodologias mais adequadas para ensinar alunos nascidos na era tecnológica” (ARAUJO; CHESINI; ROCHA FILHO, 2015, p. 8).

Relata-se então que, sem uma formação adequada, sem uma programação vasta para moldar os currículos da formação docente, inicial e continuada, dispondo apenas de ações isoladas, sempre voltaremos para um ensino memorístico, com pouco diálogo em sala de aula e sem processos problematizadores que tanto aguçam a interação aluno-professor. Os autores Rossi e Ferreira (2008) notificam que,

[...] O professor bem formado, crítico e consciente pode colaborar na discussão de questões atuais em suas aulas, baseado em conceitos químicos discutidos com propriedade e correção científica adequada para subsidiar a formação de opiniões. Pela sua participação na formação de seus estudantes como cidadãos conscientes, o professor é um dos melhores agentes para fomentar a sociedade em processos reflexivos. (ROSSI; FERREIRA, 2008, p. 128-129).

Em ênfase, na formação do licenciado em Química, sempre houve essa necessidade do profissional sendo ele já na prática docente, trazer para sala de aula a Química com relação ao cotidiano do aluno emergindo em assunto sociais, qualificando assim uma aprendizagem e interação problematizadora juntos aos estudantes.

Bartelmebs, Venturi e Sousa (2021) vem dá destaque a autores como Libâneo (2002), Cogo e colaboradores (2019), Zeichner (1993), e Gonçalves (2004), que realçam a afirmação sobre a,

[...] formação de um professor crítico, reflexivo e pesquisador sobre sua própria prática, é capaz de integrar teorias e prática e possibilitar o desenvolvimento de conhecimentos profissionais imprescindíveis à atuação profissional. (BARTELMÉBS; VENTURI; SOUSA, 2021, p. 77).

Logo, o tornar-se professor, um profissional em exercício de sua docência, deve estar sempre em processo de formação e construção do conhecimento, uma vez que a sociedade está em toda sua ambiguidade e complexação cercada de mudanças e inovações, sejam elas boas ou ruins.

Diante do que vem sendo aprofundado, entende-se a importância da universidade para a formação do professor em diversos aspectos, mas o olhar de como esse professor está sendo formado para adentrar a sala de aula, será apenas em transmitir o conteúdo? O futuro professor tem o dever ter todo o conhecimento do conteúdo em si para apenas transmitir aos seus alunos, só conhecimento teórico importa diante de uma sociedade? Qual formação progressista, participativa e emancipatória deve-se transcender dentro da sala de aula?

Em questionamentos como esses, que tanto adentram, geram discussões e preocupam os pesquisadores e diversos professores, nos mostra ainda mais a necessidade de implementação da Alfabetização Científica, sendo ela uma pauta que deveria ser erguida em sequência inicialmente nas universidades, como formação inicial de professores, no Ensino Médio e Fundamental seguindo a uma formação continuada. Em pensamento do que se reflete acima Bueno e Sedano (2020) argumentam,

[...] é indispensável que a formação docente se baseie também em processos de reflexão sobre suas próprias práticas, considerando a necessidade de a sociedade formar-se criticamente e atuar de modo consciente e reconhecendo as ciências como uma área de conhecimento diretamente ligada aos âmbitos sociais, políticos e culturais via articulação teórico-prática entre a Alfabetização Científica e a Formação Docente. Se pensarmos nos desafios relativos às mudanças pelas quais a educação necessita passar, importa considerar que os professores de ciências, em formação inicial ou continuada, compreendam que não é suficiente para ensinar o domínio dos conteúdos e teorias apenas. (BUENO; SEDANO, 2020, p 331-332).

Em virtude de desenvolver e promover a Alfabetização Científica, presenciamos mais do que nunca que nos últimos anos com aparição de uma pandemia, e com a era tecnológica sempre se inovando, nos mostrou e vem nos

mostrando o quanto precisa-se alfabetizar, o quanto a implementação e discussão da AC na formação docente é importante. A era tecnológica dispôs inúmeras vantagens para a educação como para sociedade em si, mas não trouxe segurança para adentrar a aprendizagem científica.

Segundo Araújo, Chesini e Rocha Filho (2015),

A mera presença da tecnologia no cotidiano da sociedade, entretanto, não aproxima necessariamente as pessoas do conhecimento científico, de modo que pode ocorrer uma forma de alienação. Sem alcançar compreensão dos conhecimentos científicos que dão origem às tecnologias, as pessoas tornam-se simples usuárias, incapazes de contribuir para a evolução científica do país, nem como avaliar as consequências da aplicação desses conhecimentos. E como a tecnologia perpassa virtualmente todos os campos do fazer humano, sem conhecimentos adequados torna-se escassa a capacidade do cidadão de contribuir para a busca de soluções dos problemas contemporâneos. (ARAÚJO; CHESINI; ROCHA FILHO, 2015, p. 6)

Assim sendo, temos vários benefícios no meio tecnológico, como as trocas de informações, no entanto a tecnologia facilitou bastante a rápida propagação de inverdades e pseudociências. Os aparelhos eletrônicos de comunicação, hoje muito usados, dão uma manobra de divulgar informações de origem e autoria desconhecidas (MILARÉ; RICHETTI; SILVA, 2020). Pontua-se o quão,

Essas informações, chegam à população de forma cada vez mais rápida, assim como também são compartilhadas por esses indivíduos, que, em sua grande maioria, nem param para analisar criticamente tais informações e conferir a veracidade das mesmas. Podendo assim cair nas armadilhas propagadas pelas famosas fake news, às quais trazem atrelada consigo muitas vezes um caráter científico. (SANTOS; SÁ, 2021, p. 1515).

De forma escancarada em um meio pandêmico, ficou evidente com os espalhamentos e conhecimento prévio, que as pessoas não estão indo ao encontro da Ciência, que na maioria das vezes não acreditam no meio científico. Observa-se o quanto as notícias falsas, ou popularmente falando às *fake news*, transcende no meio social, não afirmando que as notícias falsas nunca existiu, mas com as mídias digitais, a *internet* abriu um grande espaço para mais compartilhamentos de informações, e é onde também surgem os movimentos anti científicos, negacionistas da Ciência, promovendo assim sua desestruturação e deslegitimação.

Silva e Videira (2020) vem dá destaque em razão das *fake news* influenciarem o comportamento de grande parte da população, e como consequência, movimentos

que tanto desfigura o meio científico, dão início a pós-verdade sendo ela uma formação de narrativas com a desvinculação dos fatos, de modo a manipular o emocional e opiniões das pessoas, marcada para ofuscar os fatos sinalizando que os fatos comprovados não importa. À vista disso, "a racionalidade está ameaçada pela emoção; a diversidade, pelo nativismo; a liberdade, por um movimento rumo à autocracia [...] A ciência é tratada de modo inválido, e, às vezes, franco desprezo" (D'ANCONA, 2018, p. 19).

De acordo com as observações feitas pelos autores Bartelmebs, Venturi e Sousa (2021), a população diante da doença da Covid-19, davam preferência a remédios comprovadamente ineficazes, dando assim um descrédito sistemático acerca da pesquisas científicas, ocorrida em universidades públicas, onde há uma predominância principal em produção científica brasileira, ou seja, ocorre um afastamento sobre as instituições acerca do conhecimento científico, sobre a políticas públicas envolvendo o gerenciador da saúde e sociedade.

Dentre tantos ataques que a Ciência vem passando, a deslegitimação e obscurecimento, e o não conhecimento científico dos cidadãos, temos um questionamento: onde os educadores falharam? Se é que falharam, a culpa é do sistema? por que tantas pessoas desacreditadas da Ciência? Em frente a essas questões,

Sabemos que as ciências são práticas sociais dinâmicas, em constante construção, e que nenhum conhecimento científico em uma área complexa pode ser considerado absoluto e definitivo, mas isso não é prova de fraqueza, e sim da força e da vitalidade da ciência. A ciência pode errar, mas busca continuamente acertar, e seus acertos não ocorrem ao acaso. São frutos de um intenso trabalho coletivo de investigação rigorosa. Por ser uma atividade social complexa, ela sofre o impacto de muitos interesses e pressões. A quem interessa desestabilizar e desacreditar o conhecimento científico? Um negacionismo irresponsável que coloca em xeque a importância pragmática de enfrentarmos a crise com base no conhecimento científico não interessa àqueles que pretendem preservar tanto a saúde pública quanto a economia e a estabilidade social. (SILVA; VIDEIRA, 2020, p. 1045).

Entre tantas transformações e desafios que a sociedade vem passando, vemos a importância de estar alfabetizado cientificamente, é a grande precisão de entender o que é ciência e sua natureza. A população tem grande influência e participação ativa sobre as decisões de diversos problemas que os rodeiam, e compreender as potencialidades, as implicações e incertezas que cercam a Ciência

e desdobramentos relacionados a ela são pertinentes (SUART; MARCONDES, 2018).

Avistamos aqui obstáculos perante ao meio educacional, com um leque social que adentra a escola, as universidades e os espaços não formais de ensino, onde está tudo vinculado entre si. Então, cabe às instituições e redes de ensino, entender que o professor precisa compreender a Alfabetização Científica como uma necessidade, mas não menos importante, compreender a ciência não como uma verdade absoluta e definitiva, mas uma ciência comprovada e que está em incessante construção. Enquanto o professor não incorporar essa compreensão na sua prática, não irá avançar para uma melhor aprendizagem dos seus alunos que futuramente irão ser cidadãos ativos socialmente, destacando ainda que o professor sozinho não conseguirá implementar todo esse viés.

Logo, “pensar em AC não significa formar futuros cientistas, mas possibilitar aos alunos a compreensão de fenômenos científicos e de suas relações com os aspectos tecnológicos, sociais e ambientais envolvidos” (SUART; MARCONDES, 2018, p. 4). A Alfabetização Científica surge como uma primordialidade da Educação em Ciências, focando em uma formação de cidadãos críticos e conscientes diante das problemáticas rodeadas pelo mundo; dá viés ao fazer científico enaltecer o conhecimentos dos estudantes a conhecerem uma cultura, novas maneiras de ver o meio social e seus acontecimentos, podendo associar e modificá-las entre ações e habilidades do parecer da Ciência (SASSERON; CARVALHO, 2011).

Sasseron e Carvalho (2011) destacam ainda um favorecimento em defender que o desenvolver da Alfabetização Científica tem se tornado de maneira mais urgente para todos, e em debate, contrastam a relevância que a AC é mais desenvolvida nos espaços de educação formal.

Por subsequente, defender a Alfabetização Científica perante reformas educativas, com habilidades e competências são essenciais para uma metodologia significativa dentro da sala de aula. É indispensável que os professores tenham essa construção de formação da AC em suas práticas metodológicas, que vem de modo a complementar, aguçar a aprendizagem que tanto os alunos perante a sociedade carecem nos dias atuais, em virtude de um ensino melhor, no parecer de cidadãos mais críticos e participantes. É preciso pessoas pensantes, que discordam e questionam com um caráter científico.

3. METODOLOGIA

A metodologia apresentada neste trabalho detém de uma natureza qualitativa, tendo as etapas de abordagem, a fase exploratória com uma revisão bibliográfica, sendo portanto um trabalho de campo e a fase do tratamento do material empírico, direcionada ao questionário (MINAYO, 1994).

A pesquisa qualitativa adota um modelo metodológico com uma prática de escuta e observação de distintas consciências do(a) pesquisador(a), com objetivo de compreender os valores e atitudes sobre as diversas formas de ser e estar no mundo; também é uma pesquisa que exige do(a) pesquisador(a) uma concentração e preocupação no fundamento de compreender a situação estudada, e menos com a quantidade numérica do grupo investigado em si (MAGALHÃES JÚNIOR; BATISTA, 2021).

A investigação de caráter qualitativo nos dá uma abordagem exigente de enxergar o mundo de modo a ser examinado de que nada é comum, ou seja, trivial, que há em tudo um potencial de construção de caminhos onde designa um melhor e claro entendimento sobre o objeto que está sendo estudado (BOGDAN; BIKLEN, 1994).

O tipo de pesquisa estabelecida no trabalho é o estudo de caso. Neste tipo de pesquisa há uma coleta e análise de dados sobre determinado grupo social, uma família, uma comunidade tendo aspectos variados de vivências, moldado a seguir o assunto da pesquisa, sendo uma categoria de investigação de modo aprofundado ao meio que irá ser estudado (PRODANOV; FREITAS, 2013). A compreensão do estudo de caso permite uma abordagem de casos de modo singular e também uma comparação sistemáticas de casos variados, sendo que para obter um bom trabalho, deve haver uma minuciosa generalização de maneira analítica, tendo uma capacidade de entender e expor o caso que vai estudado e o que há no seu contexto (MAGALHÃES JÚNIOR; BATISTA, 2021).

Seguindo o objetivo do trabalho, o público alvo desta pesquisa foram os discentes do curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Norte do Tocantins - Campus de Araguaína, com matrícula ativa no 1º semestre de 2022.

A constituição dos dados ocorreu a partir de um questionário *online*, tendo assim uma vantajosa visibilidade e rápida obtenção de dados. O questionário foi elaborado digitalmente pela plataforma *Google Forms*, vinculado ao Google Drive,

sendo ele enviado por meio do *link* criado via *e-mail* para cada aluno⁶ e também compartilhado na rede social *WhatsApp*⁷, assim procedendo as respostas de forma *online* e assíncrona.

Numa pesquisa, o questionário é um instrumento sistematizado para coletar dados, sendo uma série de perguntas ordenadas que devem ser respondidas pelo informante ou respondente, sem a presença do entrevistador (PRODANOV; FREITAS, 2013). Para as inúmeras vantagens predispostas no uso do questionário, Fontana (2018) faz menções sobre algumas, como a economia no tempo com a flexibilidade de horários; um maior acesso simultâneo aos entrevistados, obtendo assim respostas rápidas; um custo benefício de caráter operacional; a abrangência geográfica diante das localidades; e uma elaboração de perguntas mais diretas e precisas, entre outras vantagens relacionadas.

O questionário redigido e enviado aos discentes encontra-se no Apêndice A. As perguntas compostas no questionário são formadas por questões abertas, fechadas, mistas ou múltipla escolha. As abertas são constituídas por respostas livres, sendo que o respondente tem uma liberdade para responder com suas próprias palavras e opiniões; as questões fechadas são limitadas, tendo opções de resposta fixas, como sim ou não, havendo por vezes uma terceira alternativa por falta de conhecimento do assunto; já as perguntas mistas apresentam respostas fechadas mas com uma variedade de alternativas, permitindo ter escolha em uma das opções ou a quantidade que está disponível (PRODANOV; FREITAS, 2013).

No total foram dezoito (18) questões elaboradas, com perguntas particulares de cunho pessoal/perfil, perguntas na temática dos movimentos anti científicos, as *fake news*, pós-verdade, relacionada com o ensino de Química, sendo elas subdivididas: nove (9) questões formuladas em aberto, quatro (4) questões de forma fechadas e cinco (5) questões de múltipla escolha.

É válido destacar a apresentação do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), onde foi ordenado no início do questionário. Esse tipo de termo é uma exigência não só no Brasil, mas internacionalmente, em propósito do participante sendo assim um dos pilares éticos presentes nas pesquisas científicas (PRODANOV; FREITAS, 2013).

⁶ A listagem dos endereços eletrônicos dos licenciandos(as) regularmente matriculados foi disponibilizada via Coordenação de Curso.

⁷ O questionário foi enviado pela autora nos grupos oficiais criados para a comunicação sobre assuntos acadêmicos.

Para definir a temática trabalhada na questões analisadas, explorou-se a metodologia da Análise de Conteúdo a partir de Franco (2007), onde ela destaca os princípios para a categorização dos dados: **a) exclusão mútua** - significando que um elemento só pode funcionar como um registro em uma categoria de análise, logo não pode ser classificado em dois conjunto categorial. Portanto, buscou-se aqui, estruturar e organizar os dados de modo que uma mesma informação não estivesse integrada em mais de uma categoria; **b) pertinência** - a criação de uma categorização torna-se pertinente quando vai ao encontro com o conteúdo analisado, o objetivo e o quadro teórico definido. A vista disso, compreende que as categorias criadas no presente trabalho, respeita esse requisito de criação, por todo o contorno de articular o referencial teórico com os resultados, e atendendo o objetivo e o conteúdo analisado da pesquisa; **c) objetividade e fidelidade** - "As diferentes partes de um mesmo material, ao qual se aplica uma determinada matriz de categorias, devem ser codificadas da mesma maneira, quando submetidas a várias análises" (FRANCO, 2007, p. 67). Espera-se que ao apresentar as categorias que elas sejam claras e objetivas em todas as análises; **d) produtividade** - as categorias se tornam produtivas quando os resultados são férteis, com dados, hipóteses e índices relevantes para a profundas nas teorias e orientações de modo crítico, construtivo e transformadora.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em conformidade com o objetivo do presente trabalho, em analisar as percepções dos licenciandos (as) do curso de Licenciatura em Química por meio de um questionário, em relação às eventualidades de movimentos anti científicos, apresentamos nesse tópico os resultados dos dados obtidos em discussão com a literatura da área da Educação em Ciências/Química.

Ao todo, obteve-se 34 respostas ao questionário. É válido ressaltar que o mesmo ficou disponível, em aberto, para os licenciandos (as) responderem durante todo o mês de setembro de 2022. No curso de Licenciatura em Química, de acordo com os dados repassados pela sua Coordenação, possui cerca de 232 alunos matriculados, destacando que essa quantidade de alunos, não há conhecimento se todos estão em situação de matrícula regular, em trancamento do curso ou se já concluíram, mas em relação aos que responderam todos estão regularmente matriculados. Na íntegra do questionário, não solicitamos a identificação do discente em preservação há identidade de cada um, solicitamos apenas o número de matrícula para conferir se não houve caso de repetição de respostas, portanto ao longo do texto foi disposto apenas o nome “licenciando” e o número corresponde a resposta em sequência numérica.

Inicialmente no questionário, demandou aos discentes a informação referente a qual era o período atual do semestre de 2022.2 do curso de Licenciatura em Química. Certificou-se que os alunos que responderam o questionário estão em períodos muito variados, mas com uma predominância maior no oitavo período com um total de 29,4% dos respondentes.

Em continuação com as perguntas acerca do perfil social dos participantes, solicitamos que identificassem a religiosidade que cada um pratica, sendo que 47,1% dos respondentes afirmam serem católicos, enquanto 17,6% afirmam ter religiosidade cristã, 14,7% afirmam não ter religião e 2,9% é agnóstico⁸.

A ênfase acerca da religião que relacionamos aqui nesta questão, remete ao momento de uma era de pós-verdade, no qual sua definição, de acordo com o Dicionário Oxford em 2016 dar-se o conceito “relacionado ou denotando circunstâncias nas quais fatos objetivos são menos influentes em moldar a opinião pública do que apelos à emoção e à crença pessoal” (OXFORD DICTIONARY, 2016,

⁸ É aquele que não acredita na existência de um Deus, porém não nega essa possibilidade.

s/p - tradução nossa), ou seja, as opiniões públicas têm mais importância e influência para os apelos emocionais e crenças, ao invés dos fatos objetivos.

Tais circunstâncias têm grande impacto na formação da percepção das pessoas diante do mundo a sua volta, podendo ser de modo manipulador do que seja verdadeiro ou falso, as emoções e as crenças pessoais vem “cegando” as pessoas a frente dos fatos, adentrando assim um mundo de pós-verdade (GOMES; PENNA; ARROIO, 2020).

Uma pesquisa global intitulada “*Wellcome Global Monitor 2018*” realizada pela Gallup, foi divulgada no portal de notícias O Globo no dia 21 de junho de 2019. Tal pesquisa foi constituída com 140 mil pessoas de 144 países, com o objetivo de monitorar a confiança das pessoas na questão das produções científicas, em particularidade no Brasil, teve um resultado que

35% dos brasileiros desconfiam da ciência e que um em cada quatro acredita que a produção científica não contribui para o país”; a metade dos brasileiros entrevistados afirmam que “a ciência discorda da minha religião” e 75% disseram que “quando ciência e religião discordam, escolho a religião (BORGES, 2019, s/p).

Chrispino, Albuquerque e Melo (2020), destacam a eventualidade da pós-verdade na insistência do olhar para os adultos e jovens que estão dentro dos espaços escolares em nível básico indo até os espaços universitários, exibindo entres os professores de ciências, como a dificuldade em manter um convívio e debate entre religião e ciência. Mediante as referências, encara-se que a questão religiosa de certa forma desvincula o conhecimento científico, em subordinação a pós-verdade, logo a questão em saber a veracidade dos fatos faz-se necessário.

Com relação a raça, a maioria (41,2%) dos discentes da pesquisa se denominam como pretos, enquanto 35,3% se identificam como pardos, e a soma dos discentes que se denominam brancos e amarelos foi de 20,6%.

No que tange à idade, a amostra ficou bem dividida, no entanto a grande maioria dos participantes (85,2%) que responderam o questionário está em uma faixa etária entre 18 a 29 anos. A porcentagem de 14,6% que responderam estão entre 30 a 50 anos.

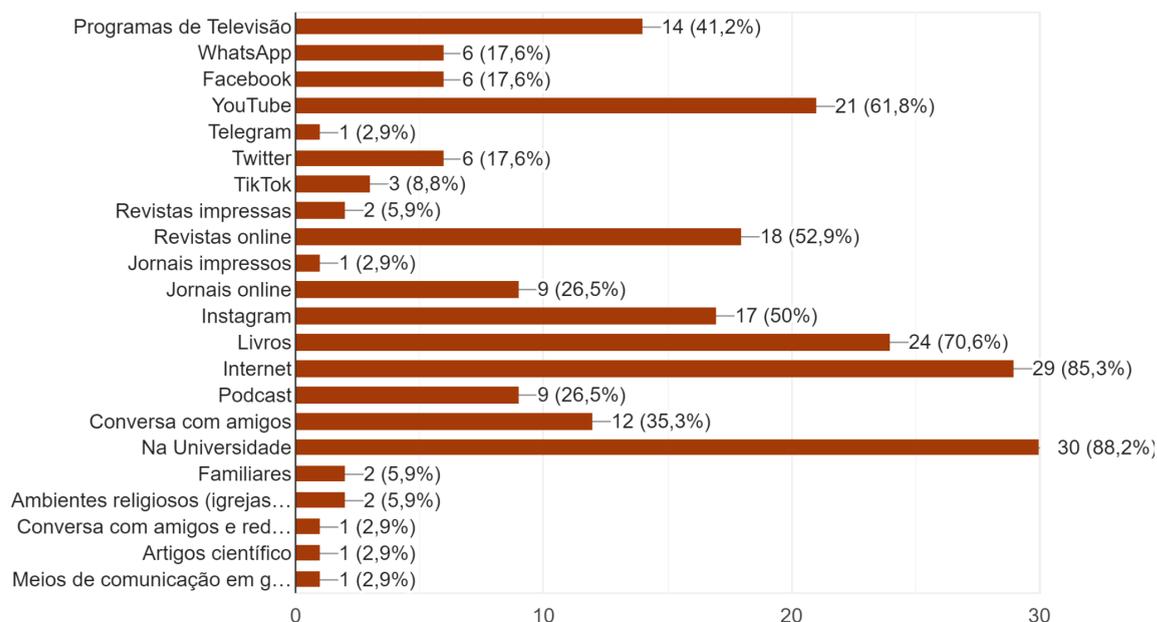
No que diz respeito ao gênero, no universo amostral tem-se uma grande predominância (61,8%) de participantes do gênero feminino, e 2,9% identificou-se como homossexual.

Finalizando assim a parte sobre as informações de perfil dos participantes, como a faixa etária havendo uma predominância entre 18 a 29 anos, a raça sendo a maioria entre pretos e pardos, completando o gênero possuindo um público em maioria feminino. Esses dados influenciam de certo modo nas respostas das outras perguntas que seguem à frente.

Os dados que serão apresentados a seguir, são os resultados dos discentes do curso de licenciatura em química sobre seus pontos de vista, conhecimentos e experiências vividas que envolvem enunciados sobre informações falsas, negacionismo científico que estão atrelados ao meio social, tecnológico, científico e embasando o ensino de Química no que concerne também a formação de professores.

Assim, o primeiro questionamento foi referente aos meios que os licenciandos mais obtêm informações sobre Ciência. Essa pergunta permitiu selecionar no máximo quatro opções de resposta. Logo, as principais fontes de informação sobre assuntos científicos indicadas e escolhidas, estão em destaque como mostra a Figura 1 abaixo.

Figura 01- Apuração das porcentagens e quantidade das respostas para a questão: *“Quais são os meios que você mais obtém informações sobre Ciência?”*



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Em primeiro lugar ficou a **Universidade** (88,2%), como o local que os graduandos mais obtém informações sobre Ciência. Dos 34 participantes, 30 marcaram essa resposta; em segundo lugar, a **internet** (85,3%), com um total de 29 participantes; em terceiro os **Livros** (70,6%), com um total de 24 participantes marcando essa resposta; e em quarto destacou-se a plataforma **Youtube** (61,8%).

Observa-se uma maior predominância dos licenciandos em obter informações sobre Ciência nas Universidades, e também por meio de livros. Esses resultados estão em consonância com Hertel (2022), que destacou em sua pesquisa que os licenciandos de química da Universidade Federal de Santa Catarina possuem como fontes de maior confiança sobre Ciência os professores universitários e cientistas; e destacam também a escolha dos livros. O autor ainda aponta, para tal resultado, a importância e influência do espaço universitário, do contato com o professor, seja ele pesquisador e cientista, ou pelo contato com o acervo bibliográfico atribuindo a leitura pela busca do conhecimento presente na vinculação do estudante com a sua obtenção das informações.

A internet com tudo, é um espaço abrangente na pesquisa por informações, no entanto, muitas vezes não enaltece o certificado científico, de modo a não ser uma verdade. Se faz de alerta às informações encontradas no ciberespaço, não havendo uma comprovação da veracidade ou não, podendo desencadear o compartilhamento de notícias falsas (SANTOS; SÁ, 2021).

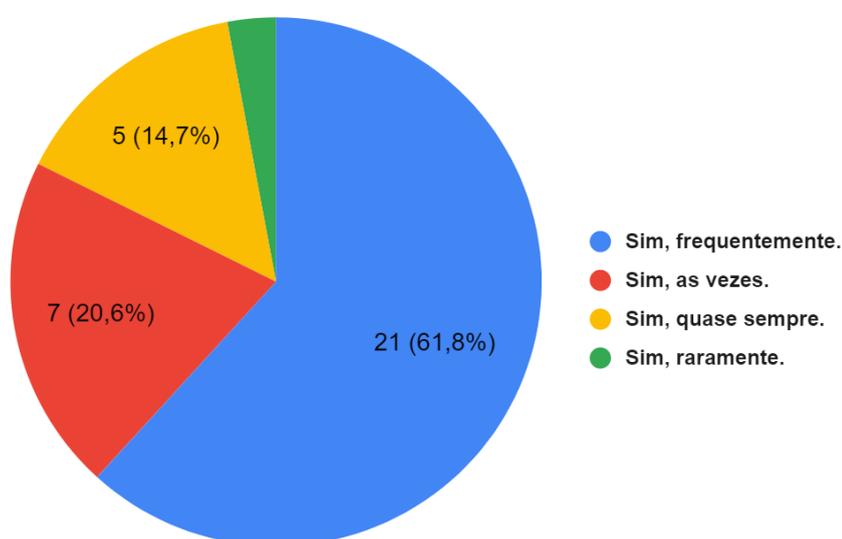
Ainda que tenha um resultado significativo de preferências as Universidades e aos livros, atenta-se a uma certa quantidade que obtém as informações sobre Ciência, por meio de redes sociais (*Whatsapp, Facebook, Twitter, Instagram, Tiktok, Telegram*) e em destaque o *Youtube*; ressaltou também mesmo com pouca quantidade escolhas nas alternativas: conversas com amigos, familiares e ambientes religiosos. Considera-se que, apesar de terem citado a religião como local em que buscam informações científicas, isso não serve para isentar a religião, a maioria se declarou cristã (considerando as categorias cristã, cristianismo e católico). Logo, podem não está recebendo na igreja, mas os valores e princípios religiosos provavelmente influenciam na interpretação e recebimento das informações científicas.

É de conhecimento que as redes sociais, como ambientes em detrimentos pessoais, não fazem parte de uma divulgação científica de grande alcance. É verídica, as notícias falsas são um fenômeno bem antigo, no entanto, a

disseminação nas redes sociais e a cultura de partilha abriram caminho para a desinformação atingir uma gama de espaços (DELMAZO; VALENTE, 2018).

Com relação a questão e os dados da Figura 2, questionamos com qual frequência eles obtêm as informações sobre Ciência de acordo com suas principais fontes. Portanto, 61,8% dos respondentes indicaram que recebem com frequência, já 20,6% afirmam que recebem às vezes e 14,7% indicam que quase sempre obtêm informações sobre Ciência (Figura 2).

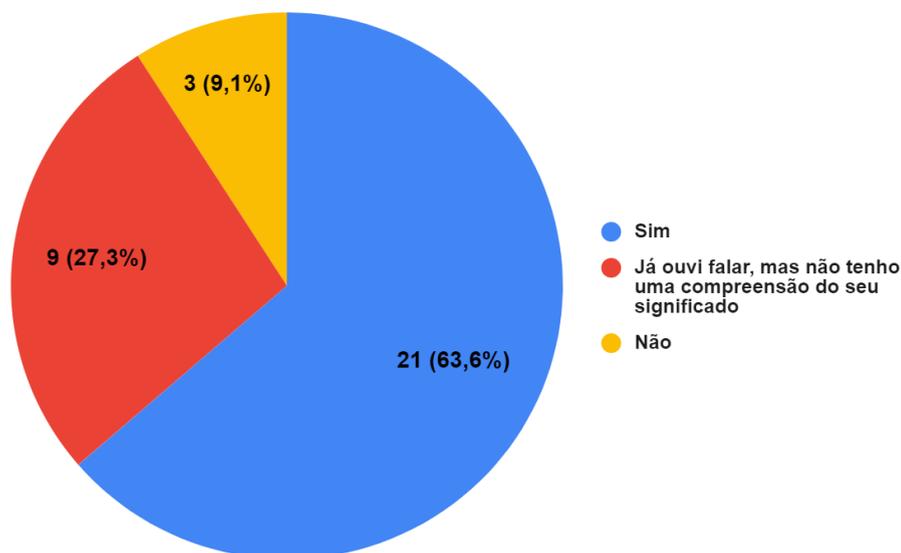
Figura 02 - Gráfico com a apuração das porcentagens e quantidade das respostas para a questão: “Relacionado à questão acima, com que frequência?”



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Partindo para outra questão, indagamos se os licenciandos tinham conhecimento sobre o significado de pós-verdade, *fake news* e negacionismo científico. A Figura 3 abaixo ilustra as respostas.

Figura 03 - Gráfico com a apuração das porcentagens e quantidade das respostas para a questão: “Você tem conhecimento do que seja pós-verdade, fake news e negacionismo científico?”



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

A grande maioria dos participantes, 63,6%, afirmaram que têm conhecimento sobre pós-verdade, *fake news* e negacionismo científico, no entanto 27,3% deles afirmam que já ouviu falar mas não tem uma compreensão do significado de cada um, e uma pequena parcela (9,1%) não tem conhecimento acerca dos assuntos.

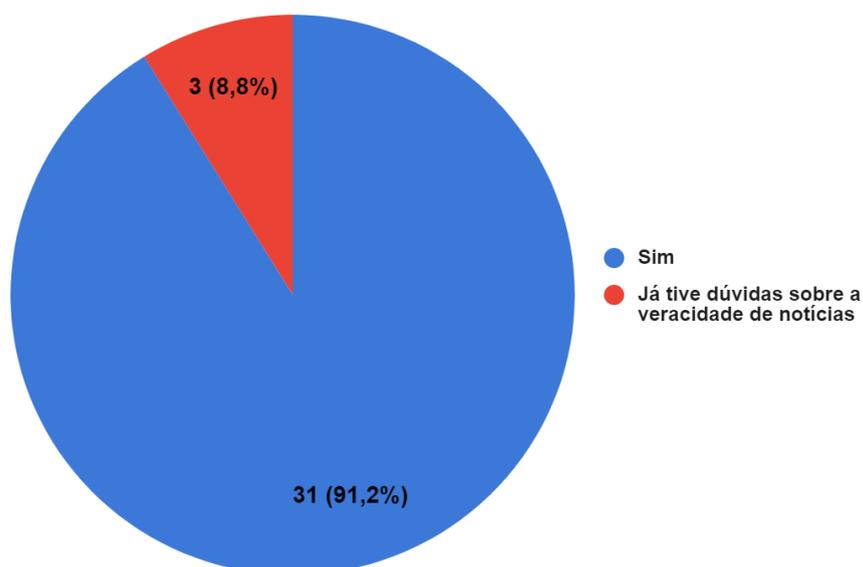
Sendo que estes assuntos estão sendo bastante discutidos e repercutidos atualmente, é notável a importância de entender e ter conhecimento sobre os mesmos. São assuntos/temas que tanto atacam e deslegitimam a Ciência, e portanto, existe a necessidade dos futuros professores de Química conhecerem e entenderem sobre essas questões.

Sabe-se que o contexto social e educativo sempre está se transformando, em mudanças das diversas atividades e pesquisas que resultam em novos estudos e saberes científicos, por meio dessas novas mudanças surge para profissão docente desafios exigindo a sucessiva necessidade da atualização perante aos novos conhecimentos (OLDONI; LIMA, 2017).

Questionamos se os participantes já presenciaram, leram, assistiram ou ouviram alguma *fake news* na internet ou em outros meios de comunicação. Todos indicaram que em algum momento testemunharam uma notícia falsa; nenhum dos participantes marcaram a opção “não”, no entanto teve uma minoria (8,8%) que ficou

em dúvida acerca da veracidade da notícia, e a grande maioria (91,2%) responderam que “sim” (Figura 4).

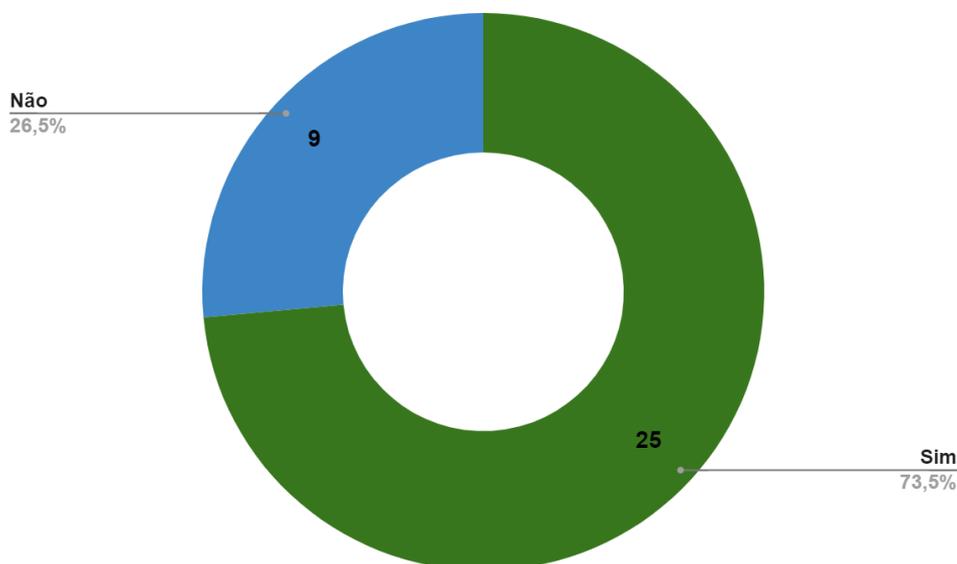
Figura 04 - Gráfico com a apuração das porcentagens e quantidade das respostas para a questão: “Você já se deparou com alguma notícia falsa na internet ou em qualquer outro meio de comunicação relacionado a questões científicas?”



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Logo após, responderam se em algum momento já confiaram, de modo a compartilhar ou comentar a respeito e depois de um tempo descobriram que não era verídica que se tratava de uma fake news, desinformação ou ainda mais uma negação à Ciência. Os resultados mostram que 73,5 % marcaram que sim, já outros 26,5% marcaram não para a pergunta (Figura 5).

Figura 05 - Gráfico com a apuração das porcentagens e quantidade das respostas para a questão: “Você já confiou em algum tipo de fake news, desinformação, ou negacionismo científico e depois descobriu que não era verdadeira?”



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Em discussão nas Figuras 4 e 5, faz-se alusão que a disseminação das notícias falsas tem um vínculo característico com a capacidade de circulação de um conteúdo, ele precisa ter atributos para despertar e chamar a atenção e assim ter interesse para mais divulgação nas redes sociais (SPINELLI; SANTOS, 2020).

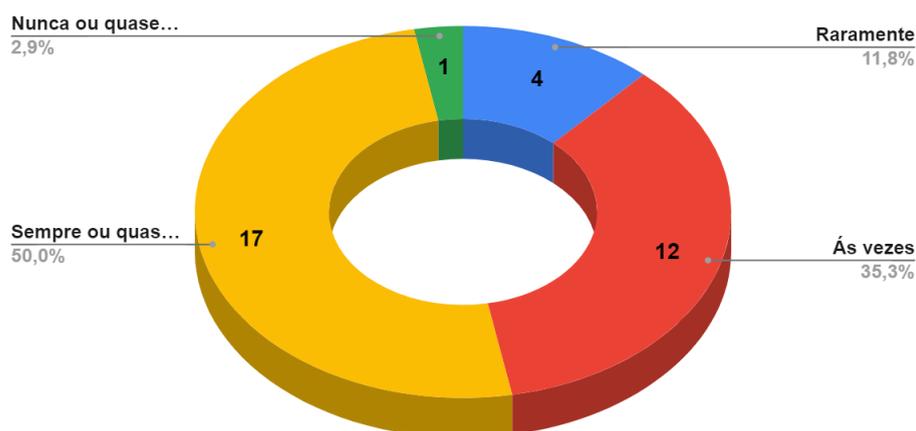
Uma notícia no portal da CNN, realizada em 29 de julho de 2022, apresenta um levantamento feito pelo *Poynter Institute* com mais de mil brasileiros, onde exhibe que, quatro (4) em cada dez (10) pessoas afirmam receber notícias falsas todos os dias, em questão “os que compartilharam acidentalmente informações erradas em algum momento, 43% dos brasileiros afirmaram já ter enviado um post, vídeo, imagem ou notícia e só mais tarde terem percebido que se tratava de fake news” (GUIMARÃES; RODRIGUES, 2022, s/p).

Cair em notícias falsas nos dias atuais é bem recorrente, na maioria das vezes pode dar impressão de não saber ao certo e acabar compartilhando sem saber a procedência, contribuindo para um ciclo de passagem de *fake news*, logo a importância de averiguar as informações se faz significativo.

Grande parte dos discentes (85,3%), em somatória (sempre, quase sempre ou às vezes) afirmaram que checam as informações com uma boa frequência, analisando se realmente é verdadeira. No entanto, há uma pequena parcela (14,7%)

dos discentes que raramente, nunca ou quase nunca tem o costume de averiguar os fatos das notícias que recebem (Figura 6).

Figura 06 - Gráfico com a apuração das porcentagens e quantidade das respostas para a questão: “Você tem hábito de averiguar regularmente se os fatos das informações que recebe são verdadeiros?”



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Em conformidade com tal resultado da maioria dos estudantes saber averiguar as informações, se dá possivelmente pela realidade de espaço que os participantes estão estabelecidos com o ambiente acadêmico e científico, tendo uma boa prática e utilização do conhecimento por meios de fontes confiáveis, como os artigos, livros, revistas científicas, entre outros, que faz parte da formação universitária; no entanto, a maioria da população não está atrelada a essa realidade (HERTEL, 2022).

Evidenciando as questões discursivas, os discentes que participaram da pesquisa relataram como identificam uma notícia falsa e verdadeira, e na maioria das vezes qual meio utilizado para determinar se é uma notícia verídica: “*Como você identifica se uma notícia é falsa ou verdadeira? E qual meio informacional utiliza para averiguar se é verdadeira?*”

Após a leitura e análises de todas as respostas dos licenciados referente a questão acima, realizamos a categorização (FRANCO, 2007), emergindo três categorias *a posteriori*: **1) verificação na internet; 2) utilização de sites científicos; e,**

3) *busca em fontes seguras e confiáveis*. Dentro de todas as 34 respostas, destacam-se algumas respostas, mediante cada categoria.

1) Verificação na internet:

Geralmente analiso a fonte, formação do autor, a maneira que está escrito (por ex.: erros ortográficos), se há outros lugares disseminando a mesma informação e se há provas, as quais geralmente busco na internet mesmo que dê veracidade aos fatos. (Licenciando 3).

Geralmente vendo quem está disseminando as notícias, mas quando é uma dúvida científica eu tento pesquisar pela internet ou trazer ela para a sala de aula para discuti-la com professores da área. (Licenciando 5).

Há vários meios na internet de verificar se uma notícia é verdadeira ou não, as plataformas que mais uso são o Fato ou Fake e o Boatos.org. (Licenciando 15).

Quando os dados presentes na notícia são exagerados demais, evidenciando que pode se tratar de uma notícia falsa. Utilizo a internet ou jornais para verificar a veracidade da notícia. (Licenciando 21).

A internet, sendo uma plataforma aberta e global com seu desenvolvimento e proliferação de diversos serviços telemáticos⁹, cria-se inúmeros espaços e possibilidades para a divulgação da ciência, sendo um fator de grande renome para a transferência de conhecimento mediante as comunidades científicas aos seus telespectadores (SILVA, 2004). Logo, é de grande destaque a importância da internet na vivência das pessoas, trazendo consigo facilidades que antes não se presenciava; no âmbito da Ciência é um sinônimo de avanço com diversos recursos e inovação que ainda seguem contemplando.

Mas, por outro lado, é um ambiente muito hostil em detrimento das informações que a cercam. A internet abre um viés com milhões de dados e compartilhamentos de diversos assuntos e temáticas. De forma facilitada, a internet trouxe consigo a conectividade rápida “através de smartphones, tablet, entre outros dispositivos tecnológicos, que facilitam a divulgação, troca e compartilhamento de informações em escala global” (SANTOS; SÁ, 2021, p. 1515), dentre tantas notícias e reportagens distribuídas na internet, sendo um espaço imenso, rápido e fácil para obter informações, que acaba ocasionando armadilhas, no caso de notícias falsas, sem uma análise que pondere a veracidade das informações.

⁹ É uma junção das palavras telecomunicação como serviços de satélite, telefonia, cabo, fibra óptica, entre outros e informática como serviços com softwares, computadores e sistemas de redes, que compartilham e transmitem pela rede dados em formato de som, imagem ou texto.

O favorecimento e avanço da internet tanto no meio social quanto na educação segue sendo um papel importante e de grande ajuda, no entanto, cabe aos professores saber manusear e usufruir desse âmbito informacional, praticando uma melhor atenção e cuidado nas buscas por saberes acerca da ciência verdadeira.

2) Utilização de sites científicos:

Sites científicos. (Licenciando 7).

Se for algo sobre a ciência eu busco sites científicos e jornais. (Licenciando 8).

Conhecimento prévio, caso não tenha conhecimento, pesquisar e confirmar os fatos através de livros e artigos científicos. (Licenciando 9).

O desenvolvimento de Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) favoreceu os pesquisadores a veiculação dos seus trabalhos científicos, por meio páginas ou sites institucionais, revistas científicas eletrônicas e até mesmo páginas pessoais, ou seja, “[...] as TICs influenciam a comunicação do conhecimento científico, como ocorre em outros setores da sociedade” (PAVAN *et al.*, 2008, p. 80). Observa-se que os discentes participantes da pesquisa, indaga bastante o uso de sites e periódicos científicos de grande importância para a comprovação científica diante de fatos duvidosos.

Em relevância, Oliveira e Noronha (2005, p. 78) afirmam,

A comunicação científica formal ocorre através da escrita veiculada em periódicos, livros, relatórios técnicos, entre outros recursos. Sua principal vantagem é a permanência da publicação o que facilita sua recuperação e localização. Além disso passa pela a avaliação de instâncias superiores, o que confere credibilidade às informações.

No que concerne a averiguação das notícias ou informações, diante do cenário de desorganização e incertezas, das *fake news* e a negação a ciência, o papel da produção e publicação científica se faz presente, dando acesso ao conhecimento verídico (ABREU; TELLES; ARRUDA, 2021). Em vista disso, a ação do futuro professor em buscar e averiguar suas informações dentro de sites ou revistas, periódicos e tantos outros recursos em afirmação de confiabilidade das

informações serem comprovadas e verídicas, encaixa-se assim a uma vertente de princípios importantes para o docente.

3) Busca em fontes seguras e confiáveis:

Pesquisando em alguns sites confiáveis. (Licenciando 12).

Primeiro identifico pelo meio de divulgação, segundo avalio de acordo com os conhecimentos que eu já possuo e por último uso de sites confiáveis e artigos para verificar. (Licenciando 19).

Identifico segundo meus conhecimentos que adquiro na Universidade e verifico na internet em sites confiáveis. (Licenciando 22).

Busco procurar em fontes seguras e confiáveis. (Licenciando 32).

São grandes as variedades de fontes de pesquisa, que permite uma amplitude e visibilidade sobre determinado assunto/tema, mas não descarta-se os riscos. É preciso uma checagem se realmente a informação é verdadeira ou falsa, com isso, dentre vários conteúdos, como é possível identificar quais são as fontes confiáveis e seguras?

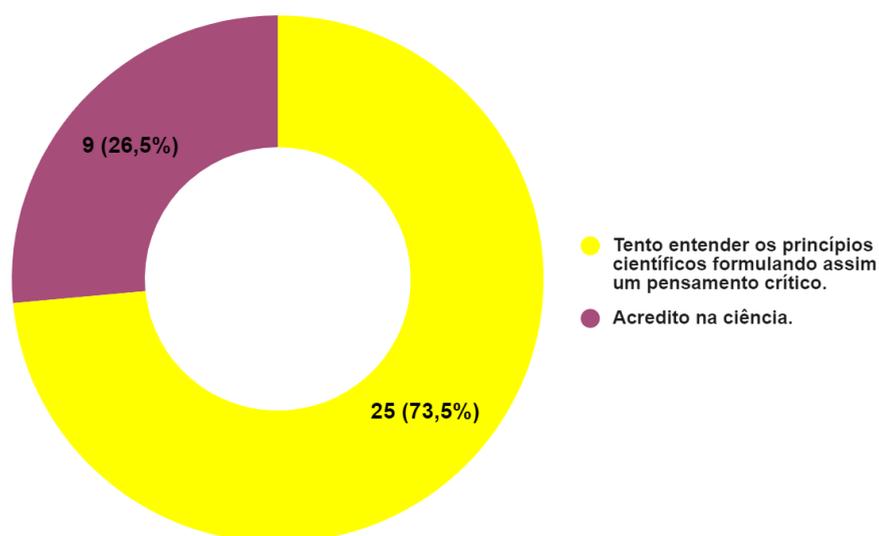
Silva Filho, Silva e Luce (2017, p. 279), em um estudo, apresentaram e demonstraram pontos que são importantes e essenciais para realização das análises em assuntos e temas que são inseridos na *Web*. Diante das referências citadas no trabalho dos autores, destacam-se os critérios para avaliação das fontes, “autoridade, confiabilidade do autor, cobertura, imparcialidade dos dados, propósito, organização, suporte, design, navegabilidade, acessibilidade, interatividade, links, atualidade, advertências”. Faz-se preciso seguir passos de averiguação, a autoria de uma determinado texto deve ser observado, erros gramaticais e ortográficos, avaliando as credenciais, análise do conteúdo sendo ele original e atual, e diversas fontes de pesquisa acadêmica, entre outros.

Transcende aqui mediante as respostas dos estudantes, sendo eles futuros professores, a notoriedade da busca em fontes seguras e confiáveis para com as informações duvidosas se faz necessário e indispensável,

[...] na atual conjuntura, de informações disponíveis em mídias sociais, estes espaços virtuais nem sempre mostram-se fontes seguras e confiáveis, necessitando que muitas das etapas de avaliação tomadas para medir a segurança e a confiabilidade comuns na análise de fontes tradicionais de pesquisa se apliquem também em fontes eletrônicas. (SILVA FILHO; SILVA; LUCE, 2017, p. 248)

Quanto a pergunta sobre o ponto de vista de cada participante, tendo em pauta sua conduta quando os assuntos científicos não estão de acordo com seu conhecimento popular, uma parte significativa (73,5%) afirmaram que tentam entender os princípios científicos e com isso formula-se um pensamento crítico, já 26,5% optam por acreditar na Ciência. No questionário aplicado, havia mais duas opções de resposta: “acredito nos meus conhecimentos populares” e “sou influenciado pela opinião de outras pessoas”, mas nenhum participante marcou essas opções, logo não aparece os dados no gráfico (Figura 7).

Figura 07 - Gráfico com a apuração das porcentagens e quantidade das respostas para a questão: “Qual seu ponto de vista quando os princípios científicos não está em concordância com seu senso comum/conhecimento popular?”



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Em discussão com os dados da Figura 12 acima, com a totalidade dos estudantes do universo amostral da pesquisa, conclui-se que são bastante atrelados a seguir princípios científicos diante de assuntos do senso comum ou conhecimento popular e a partir disso criam-se seus posicionamentos críticos diante das questões. Dados esses que vão ao encontro com os da Figura 6, mostrando assim uma maioria que obtém informações sobre Ciência no espaço universidade, nos livros,

faz-se ciente de todo o espaço universitário e acadêmico, abrange viés para a pesquisa, extensão dentro ensino.

Nunes e Silva (2011, p. 130) expressam,

[...] a extensão universitária é um processo educativo, cultural e científico que viabiliza a relação entre universidade e sociedade, a universidade pública enquanto um espaço de criação e recriação de conhecimento deve ser acima de tudo pública e, para tanto, a transformação social deve extrapolar os muros acadêmicos.

O contato dos universitários com projetos de pesquisa, elaboração de projeto de iniciação científica, leituras, eventos e todos os vieses que inserem os estudantes ao meio científico e a sociedade ocasiona essa promoção da formulação dos princípios críticos, assim dizendo, a universidade assume uma dimensão importante na relação com a sociedade, onde o cotidiano é analisado diante de uma visibilidade crítica por intermédio dos fundamentos e saberes da comunidade e da academia (PINHO, 2017). Realçando ainda a importância dessa concepção,

Paralelamente ao trabalho da pesquisa, vejo a extensão como a outra grande área em que se pode produzir o conhecimento. Ela é a perspectiva através da qual o estudante entra em contato com o mundo que o cerca e é através dessa realidade que ele pode complementar o seu aprendizado, entendendo, isto é, lendo dentro aquilo que está à sua frente. (GOULART, 2004, p. 71).

Portanto, a fundamentação da formação do estudante dentro das instituições de ensino superior, diante da instrumentação da pesquisa e extensão no ensino, explana uma qualificação no processo a noção do conhecimento, sendo uma linha para a edificação do educando a capacidade de conscientização no que cerne o olhar crítico da realidade que está inserido.

Uma segunda questão de modo discursiva foi apresentada para ser respondida, com a seguinte pergunta: “*Já recebeu alguma informação falsa que continha algum assunto/temática relativo a química? Se sim, descreva.*” No total, oito pessoas responderam apenas com a palavra “não”, portanto não teve nenhum contato; cinco pessoas responderam que “não se lembram”, e 21 afirmaram que já receberam uma informação falsa envolvendo assunto ou temática sobre química.

Na busca de investigar e analisar a respostas em totalidade de todos os licenciandos em referência à questão acima, categorizamos em três partes: **1) fake**

news sobre o pH; 2) utilização do álcool em gel; 3) rendimento falso do sabão. Incluímos abaixo, as principais respostas significativas, nas suas respectivas categorias, a fim de ilustração.

1) Fake news sobre o pH:

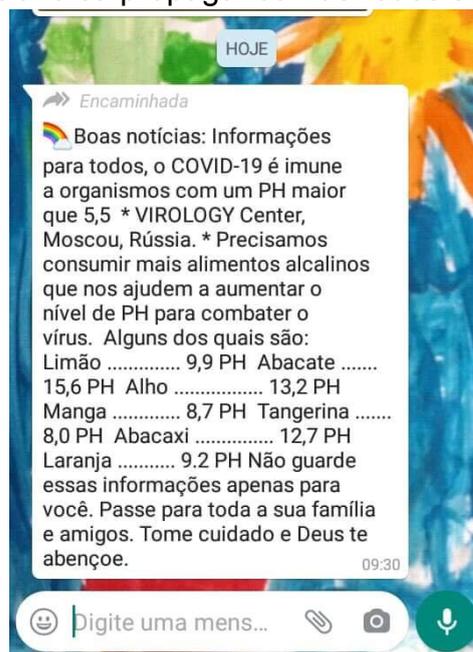
Sim! Correntes em grupos de WhatsApp falando sobre o pH de algumas frutas (pH excedido, inclusive) que serviriam para tratar o vírus da Covid-19. (Licenciando 16).

Sim. Nessa pandemia muitas pessoas passavam informações sobre a escala de pH, que ia de 1 a 23. Segundo os estudos na faculdade e que em determinadas disciplinas trabalhamos com isso, já sabemos que não condiz com a verdade é que a escala é de 1 a 14. Falava também que água com limão matava o vírus da covid, entre outras informações que recebi. (Licenciando 17).

Sim. Quanto à escala de pH durante a pandemia, quanto mais alcalino o sangue, aumentava a proteção contra o vírus. O interessante é que falavam que aumentava a alcalinidade com abacate. (Licenciando 27).

Em frente à pandemia, que tanto apavorou as pessoas no mundo e em particular no Brasil, presenciou-se inúmeras notícias acerca da doença Covid-19, e de certo modo começaram buscar por meios para se prevenir dessa doença, e diante de tanto conteúdo, informações e notícias, resultou em diversas desinformações sobre o assunto, falsas notícias compartilhadas em rede sociais. Destacamos aqui uma notícia falsa (Figura 08), bastante compartilhada nas redes sociais durante a pandemia, uma *fake news* mostrando os valores do pH errôneos, associando a um caráter básico para a eficácia e combate contra o coronavírus.

Figura 08 - Notícia falsa propaganda nas redes sociais sobre o pH.



Fonte: AFONSO (2020).

Observa-se valores extremamente equivocados. Ribeiro, Amorim e Lopes (2022, p. 394) esclarecem que,

O pH é o símbolo dado à grandeza química e física chamado potencial hidrogeniônico o qual tem a função de indicar o teor ácido ou básico de substâncias em meio aquoso. Sua escala compreende um intervalo de 0 a 14, sendo considerado ácido valores de 0 a 7 e básico entre 7 a 14.

Perante tal informação falsa, espera-se que um licenciando em química, com seus conhecimentos químicos, identifique erros nessa informação. No entanto, outras pessoas, alunos muitas vezes não compreendem na escola o conceito de pH e acabam considerando uma verdade. Mostra-se aqui, como assuntos circulados socialmente carece ser discutido em sala de aula, temas químicos que estão presentes na vida dos alunos.

2) Utilização do álcool em gel:

Sim, Um vídeo circulava em várias redes sociais colocando em xeque a veracidade da utilização do álcool em gel em forma de prevenção ao vírus da COVID-19. Um suposto químico que se intitulou autodidata atacou o uso do álcool e afirmou que a sua utilização era única e exclusivamente para faturamento financeiro da indústria farmacêutica. Recomendava então o uso do vinagre para limpar as mãos. (Licenciando 11).

Outra notícia falsa destacada pelos licenciandos, foi acerca de um químico autodidata que faz uma orientação sobre utilização e ineficácia do álcool em gel e instrui para o substituir pelo vinagre. Exibindo tal notícia, que foi muito difundida na internet, o presidente do Conselho Federal de Química (CFQ), divulgou nota acerca da eficácia do álcool em gel,

O álcool etílico (etanol) é um eficiente desinfetante de superfícies/objetos e antisséptico de pele. Para este propósito, o grau alcoólico recomendado é 70% v/v, condição que propicia a desnaturação de proteínas e de estruturas lipídicas da membrana celular, e a consequente destruição do microrganismo (lise celular). (OLIVEIRA FILHO, 2020, s/p).

Em questão, o vinagre não tem comprovação do seu teor de ácido acético que favoreça a finalidade de assepsia, existindo uma necessidade de pesquisas diante do mesmo, em virtude não a recomendação para uso (SANTOS; SÁ, 2021). O CFQ ainda destaca que químico autodidata não é profissão,

Cabe salientar que o CFQ não reconhece como válida a autodenominação de “químico autodidata” ou a de pessoas que atuem nas atividades da Química sem o devido registro profissional. A falta do registro configura infração tipificada no artigo 47 da Lei de Contravenções Penais (3.688/41) como exercício ilegal da profissão – sem prejuízo de enquadramento em outras normas legais, como o previsto no artigo 332 da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), a lei 5.452/43. (OLIVEIRA FILHO, 2020, s/p).

Tais comprovações e problemáticas, traz discussões acerca da química, relacionadas ao conhecimento científico, ao papel da ciência na sociedade e como isso está atrelado a formação de professores. Cabe a eles entender o papel da Ciência diante dos questionamentos que são colocados em vista aos alunos.

3) Rendimento falso do sabão:

Sim. Uma vez, no grupo da família (onde sempre tem aquela tia que posta vídeos do tiktok e kawai rsrs...), postaram um vídeo o qual o título era "fazendo mágica para o sabão render muito mais!", e consistia em um homem colocando detergente em um recipiente com água e sal, logo após misturar bem, a mistura resultou em muita espuma (a falsa sensação que realmente tinha se multiplicado o sabão kk)! Só que depois, tendo contato com algumas informações de química sobre o assunto, constatei que na verdade o sal influenciou para a espuma, mas que não garantia o mesmo desempenho de limpeza do sabão inicial. (Licenciando 5).

Outra informação falsa que se destaca entre as respostas do questionário que se faz pertinente nas discussões deste trabalho. Santos e Sá (2020) afirmam que diversas pessoas que se intitulam profissionais para divulgação de cunho ao seu favorecimento acaba que muitas pessoas que não tem o conhecimento de averiguar e questionar esses profissionais, acabam acreditando nas recomendações dos mesmos, que prometem “milagres” em torno da vida e saúde dos indivíduos sem comprovação científica nenhuma. Para combater e banir tais eventualidades, espera-se que a sociedade busque a Ciência e que os meios de ensino tragam a AC, a divulgação científica para a sociedade.

Na penúltima pergunta discursiva/aberta, perguntamos aos respondentes: “*Você acredita que essas aparições anti científicas que são espalhadas nas mídias digitais ou em outros veículos de informações prejudica e/ou interfere no ensino de Química? Por que?*”. Em análise acerca de todas as respostas dos estudantes, com base nas questões acima, emergiram duas categorias: **1) descrédito da ciência; 2) visão errada sobre a química afetando a aprendizagem do aluno**. Abaixo mostramos algumas das respostas apresentadas pelos participantes, separadas de acordo com as categorias.

1) Descrédito da ciência:

Acredito que prejudica, pois a ciência é o que é ensinado fica desacreditado. (Licenciando 2).

Sim, pois as pessoas desacreditam cada vez menos nos métodos científicos, conseqüentemente desvalorizam o profissional da área e os conhecimentos da química (tornando esse aprendizado irreal e sem relevância para a construção do cidadão). (Licenciando 4).

Sim interfere, porque o aluno deixa de acreditar em algo verdadeiro no caso científico para acreditar em algo falso que é espalhado pela mídia. (Licenciando 8).

A crise de desconfiança é presente hoje na Ciência, devido a polarização social das notícias falsas e diversas teorias da conspiração que circulam nas redes sociais. O conhecimento científico está sendo acometido por crenças pessoais, ideologias políticas, economia contrária e, muitas vezes, pessoas com baixo entendimento científico (ANDRADE, 2019).

Andrade (2019) dá destaque a um estudo que é realizado periodicamente desde 2006, acerca da percepção pública sobre Ciência e Tecnologia (C&T), feito pelo Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE) demandado pelo Ministério da Ciência, Tecnologia, Informação e Comunicação (MCTIC). No Brasil, em 2019, a pesquisa enfatizou que os brasileiros sempre tiveram interesse em C&T, no entanto, na última edição realizada essa percentagem baixou, “de 54%, em 2015, para 31%, em 2019” em relação à C&T trazer benefícios para a humanidade, “de 12% em 2015, para 19%, em 2019” julgam que C&T produzem tanto benefícios quanto malefícios e houve redução de pessoas que acreditam que os cientistas executam coisas úteis para a sociedade: “em 2010, esse número era de 55,5% dos entrevistados, em 2015 caiu para 52% e, em 2019, para 41%” (ANDRADE, 2019, p. 18).

Hertel (2022) realça que nos resultados da sua pesquisa, o fenômeno das *fake news* contribuiu para o descrédito na Ciência. Em apontamento as referências, faz-se evidente como a sistematização da desinformação, notícias falsas e negação a Ciência, dentre tantos fatores aqui mencionados, acarreta no seu declínio e em consequência vincula-se ao ensino de Química, trazendo dificuldades em sua realização.

2) Visão errada sobre a Química afetando a aprendizagem do aluno:

Bastante. A disciplina de química já é vista como distante da realidade e esse tipo de notícia causa uma desinformação que pode ser prejudicial para a real compreensão do conhecimento científico verdadeiro. (Licenciando 6).

Sim, pois banaliza os conceitos de química, a desinformação causa a desconfiança do que seria fato ou não, hoje em dia o acesso às informações estão muito fáceis, e muitas pessoas preferem acreditar nas informações mais absurdas e sensacionalistas que geralmente são informações curtas. (Licenciando 14).

Sim, pois o aluno, muitas vezes chega à escola com uma opinião já formada a respeito de alguns assuntos relacionados à ciência, e isso pode causar um bloqueio na aceitação e desempenho tanto do aluno, como do professor. (Licenciando 15).

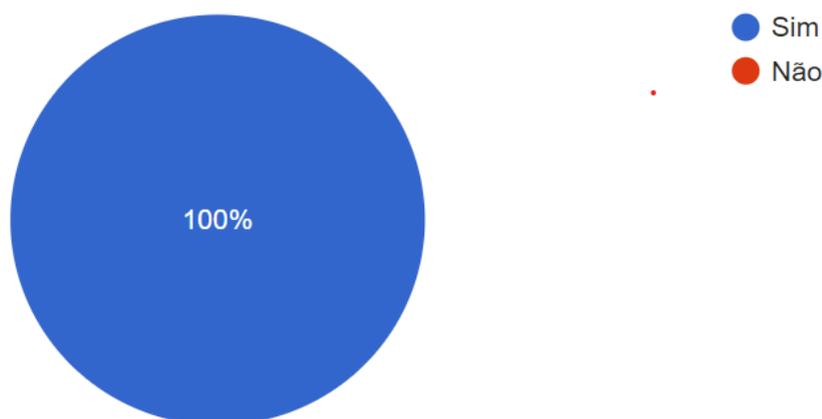
Acredito que sim. Pois dessa forma as pessoas vão criando uma ideia errada a respeito da Química e assim prejudicando o interesse de alunos que queiram ingressar no curso, além de interferir em informações importantes a respeito da Química. (Licenciando 26).

Sim. Pois acaba interferindo o processo de ensino e aprendizagem, onde que notícias falsas tomará como verdades na sociedade. (Licenciando 28).

A Química é destacada pelos estudantes do Ensino Médio e do Ensino Fundamental II, como uma das disciplinas mais difíceis e complicadas de ser apreendida, o motivo é por ser muito abstrata e complexa (SILVA, 2011). Devido a tantos movimentos anti científicos, em compartilhamento de tantos assuntos que cercam o mundo químico, interfere e adentra ainda mais uma barreira na aprendizagem da Química. Em uma visão positiva, tais assuntos falsos que são divulgados na mídia, podem servir de ampla discussão dentro da sala de aula, podendo assim adentrar uma contextualização do cotidiano do aluno facilitando a compreensão e entendimento sobre conteúdos químicos.

Questionamos ainda, se o modo de ensinar Química a interagir com o dia a dia do aluno, como a problematização da vivência que eles estão inseridos, ajudaria a fundamentar um pensamento crítico e a ocorrência de um melhor desempenho no enfrentamento em movimentos de negação à Ciência. As opções na questão eram apenas “sim” ou “não”, dos 34 alunos todos marcaram a opção “sim”, totalizando assim uma porcentagem de 100% em concordância com a questão.

Figura 09 - Gráfico com a apuração das porcentagens e quantidade das respostas para a questão: *“Ensinar Química de modo a interagir com o cotidiano do aluno, com problemas do dia dia, ajudaria a fundamentar um pensamento crítico e traria um melhor desempenho no enfrentamento à negação da ciência?”*



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Finalizando com a última pergunta de modo discursivo, questionou-se: *“Como futuro professor (a) de Química, qual seria sua estratégia e contribuição para combater, desconstruir e enfrentar nesse cenário atual, as visões negacionistas e anti científicas dos estudantes?”*

Em totalidade das respostas da questão acima que foram analisadas, destacamos duas categorias: **1) Promoção da Alfabetização científica;** **2) Diversidade de abordagens metodológicas durante o processo de ensino-aprendizagem.** Especificamos algumas das respostas abaixo em cada categoria, sendo elas consideradas as mais significativas.

1) Promoção da Alfabetização Científica:

Sempre trabalhar de modo a ensinar os alunos a serem críticos e saberem questionar as informações que vão receber. (Licenciando 2).

Tendo a Internet/redes sociais como aliada, traria a ciência para além da sala de aula, mostraria que ela existe em todo nosso cotidiano e desmistificar a ideia do cientista maluco com seu jaleco e experiências explosivas em um laboratório fechado. Ampliar os olhos do aluno é um dos papéis do professor, e eu sendo uma futura docente, acredito que a solução é diversificar o ensino e buscar alcançar maneiras de aproximar esses estudantes ao senso crítico e indagativo, tendo em vista que toda ciência se inicia com uma pergunta!. (Licenciando 3).

Através de Alfabetização científica crítica e significativa e confiável terá pessoas com conceitos verdadeiros. (Licenciando 16).

Ensinar baseando-se no cotidiano dos alunos, em situações significativas para os mesmos, que, conseqüentemente, promoverá o estímulo diante da aprendizagem da química e também participação ativa no seu meio social. (Licenciando 21).

Explorando as respostas desta última pergunta, verificamos que a maioria dos discentes em sua formação acadêmica integram e englobam o pensamento e conhecimento da promoção de uma Alfabetização Científica no seu ensinar Química diante de movimentos que tanto deslegitimam a Ciência. Eles agregam a importância de contemplar o senso crítico dos alunos, a relação da Química com o cotidiano, a desmistificação de uma aprendizagem complicada e difícil, trazendo para sala de aula de modo significativo e simplista os pareceres desse campo científico, em como todos esses métodos indagador estão relacionado com a AC.

Os professores e pesquisadores defendem a Alfabetização Científica como um processo necessário para a formação dos cidadãos, ela vem atrelada a um movimento que todos devem ter o conhecimento científico como participantes ativos dentro da sociedade (MILARÉ; RICHETTI, 2008).

Sasseron (2008) em seu trabalho, apresenta os indicadores de alfabetização científica, tais quais estabelece o processo de alfabetizar cientificamente, de modo intelectual e cognitivo, no desenvolvimento de habilidades ao pensamento crítico, ao

auxílio na tomada de decisões, realização de investigações científicas. Logo, para autora, a promoção da AC, acarreta um ensino de possibilidades na inter-relação de uma nova cultura, uma nova visão de mundo, de modo a modificá-la com práticas e ocorrências consciente, rodeados de saberes, noções e conhecimentos científicos, em associação com as habilidades do fazer científico. Logo, a promoção da Alfabetização Científica se faz necessário,

Diante do atual cenário social e econômico, é preciso que o corpo docente esteja engajado na discussão sobre a formação de cidadãos conscientes, buscando promover uma educação reflexiva e sujeitos atuantes na tomada de decisões. [...] cabe ao ensino das ciências abordar desde os primeiros anos essas dimensões de uma maneira que estimule os estudantes a relacionar os fenômenos naturais com a vida dentro de quadro humanístico de compreensão de mundo. (LORENZETTI; COSTA, 2020, p. 12).

Atualmente, observa-se a necessidade da AC, no meio escolar, presenciamos hoje grandes falácias que cercam a Ciência, que vai de encontro com a aprendizagem da Química. É preciso dar subsídios aos licenciandos como futuros professores a instauração de práticas em alfabetizar-se cientificamente, mesmo nas percepções dos licenciados aqui presentes na pesquisa se fazendo uma parcela importante que se preocupa com o que vai ser ensinado, e qual realidade que cerca esse estudantes, mas a realidade vivenciada está distante da prática que é escrita e proposta na teoria. De modo positivo, mostra-se que os discentes do curso de Licenciatura em Química da UFNT se fazem presentes em suas percepções sobre a importância de práticas sistematizadas dentro do ensino de Química para se combater movimentos anti científicos.

2) Diversidade de abordagens metodológicas durante o processo de ensino-aprendizagem:

Uma roda de conversa, onde cada aluno, cada cidadão trouxesse uma notícia, uma fake news, onde através da ciência, dos fatos, fossem comprovados as mentiras. Explicando na prática a ciência. (Licenciando 6).

Primeiro buscar maneiras e didáticas que pudessem atrair os estudantes para o interesse pela Química, porque como falei, esse interesse está cada vez menor. Buscar estratégias e usar ferramentas divertidas e dinâmicas para que possa despertar a vontade de aprender e conhecer a ciência em si. (Licenciando 8).

Através de metodologias que desenvolvem o senso crítico do aluno, uma boa interação entre professor-aluno e a relação da química com o cotidiano. (Licenciando 28).

Utilizar os meios a favor da divulgação científica. (Licenciando 29).

Acredito que com uma boa didática pro professor conseguir conversar assuntos importantes na mesma linguagem dos alunos, e o uso de uma boa metodologia por parte do professor ajuda bastante, instigar a curiosidade dos alunos em assuntos relacionados a química, e incluir aulas diversificadas no seu plano de aulas, de forma a sempre mostrar exemplos concretos desses assuntos e sua utilidade. (Licenciando 30).

Primeiramente devemos almejar a divulgação científica nas escolas e nas comunidades. A falta da divulgação científica precisamente para o público leigo torna o empoderamento das fake News. As pessoas estão distantes do que a ciência produz. Muitas vezes a ciência fica somente entre a comunidade científica e o jornalismo científico. O maior interessado na ciência é o governo , mas para fins lucrativos. Não adianta fazer ciência e engavetar no laboratório; temos que divulgar, levar o conhecimento científico para escola , para comunidade. Desta maneira temos que indagar como está sendo a formação dos futuros professores com relação a divulgação científica. E qual papel da universidade neste tema. A universidade trabalha neste tema com acadêmicos? Pois ,bem é existem a anos , mas hoje com as mídias sociais ela se torna um alto nível de divulgação pela facilidade. (Licenciando 31).

Além da Alfabetização Científica, os participantes citam diversas abordagens metodológicas, como algumas metodologias ativas, roda de conversa, debates, oficinas, projetos e atividades pedagógicas, e ainda destacam a divulgação científica, que propiciam um melhor processo de ensino-aprendizagem, e que os licenciados destacam em suas respostas como meios se de combater movimentos anti científicos dentro do ensino de Química, sendo eles futuros professores.

Segundo Capellato, Ribeiro e Sachs (2019) o alcance de buscar novas ferramentas e processos metodológicos que estimulam e constroem o pensamento científico do aluno para uma espaço de ensino-aprendizagem é de suma responsabilidade e desafio na fundamentação do docente, como professor.

Rocha e Vasconcellos (2016, p. 1) ressalta,

[...] a necessidade de falar em educação química, priorizando o processo ensino/aprendizagem de forma contextualizada, problematizadora e dialógica, que estimule o raciocínio e que os estudantes possam perceber a importância socioeconômica da química, numa sociedade tecnológica.

O entendimento das metodologias ativas expressam meios pedagógicos em vertentes do envolvimento do aluno na aprendizagem por descoberta e por meio de investigação ou solução de problemas. Tais vertentes encorajam o aluno como sendo o principal no seu processo de aprendizagem, logo, esses tipos de

metodologias impulsionam possibilidades no ensino-aprendizagem do aluno com características correntes, acarretando o conhecimento mais significativos (CAPELLATO; RIBEIRO; SACHS, 2019).

A divulgação científica por sua vez, faz uma papel importante no acesso ao conhecimento científico de modo a democratizá-lo, onde se estabelece uma condicional para o encontro com a alfabetização científica, isto é, permite o entendimento e debate de assuntos diante do mundo que vivem, evidenciando novas descobertas, dando progresso na educação acerca da Ciência (BUENO, 2010).

Explicitando de maneira positiva mediante as respostas do licenciandos de como seria suas estratégias para combater as *fake news* e a negação a Ciência dentro do ensino de Química, é perceptível que a formação desses discentes caminha para a reflexão sistematizada de como educar e ensinar os seus futuros alunos na prática, de entender a Química com a vivência do cotidiano, subsidiando o senso crítico, o saber democrático de fazer e entender Ciência, combatendo os males que tanto deslegitimam o meio científico, e de modo contextualizado esse campo científico dentro da sala de aula.

5. CONCLUSÃO

No tempo atual, presenciamos avanços tecnológicos que tanto favorecem a sociedade como a Ciência ao todo, mas olhando para o lado oposto testemunhamos diversos problemas sociais, políticos, culturais e no âmbito educacional. Colocando em evidência a pandemia da Covid-19, ao crescimento das mídias digitais, disparidade política, observou-se um advento as *fake news*, a desinformação que tanto negligência a Ciência (BARTELMÉBS; VENTURI; SOUSA, 2021; HERTEL, 2022). Tais avanços dos movimentos anti científicos, chegam nas instituições de ensino precarizando o processo de ensino e aprendizagem dos alunos, e para tal preocupação e problemática, apontamos a realização deste trabalho na direção de uma análise dos futuros docentes de Química em como combater essa problemática dentro do ensino dessa disciplina escolar, além de promover a alfabetização científica.

Logo, para o levantamento dos dados, recorreu-se ao questionário, elaborado na plataforma *Google Forms*, com perguntas acerca da temática e do perfil pessoal. A análise de dados sucedeu por Análise de Conteúdo (FRANCO, 2007) emergindo a categorização a partir das questões discursivas.

Em cumprimento aos objetivos em torno da presente pesquisa, esses foram atingidos. Em geral, foi possível alcançar o entendimento de modo assertivo perante as concepções dos licenciandos em Química da UFNT/campus de Araguaína, acerca das *fake news*, dos movimentos negacionistas, e sabendo assim a importância do ensino de Química para combater tais eventos.

A discussão dos desafios do ensino de Química no combate das farsas sobre a Ciência que assola o processo de ensino e aprendizagem, foi cumprido ao longo de todo o trabalho, trazendo todos os subsídios no corpo dos resultados e discussões.

As estratégias traçadas pelo estudantes como futuros docentes foi alcançado em explanação da AC, com a Química presente no cotidiano, as vertentes para o aluno alcançar o senso crítico perante a sociedade e as diversas metodologias citadas para se aplicar em sala de aula, é de forma convincente e favorável que os licenciandos se fazem presentes no combate às mazelas das inverdades que cercam o ensino.

Salientamos aqui a problematização, observa-se a importância deste para os futuros professores de Química, no combate e na aprendizagem para uma melhor ordem de informações verídicas. Sabe-se que em meio a pandemia, ocorreram inúmeras notícias, mensagens, vídeos e áudios, invalidando e recomendando remédios ou medicamentos tanto caseiros como industriais, negligenciando vacinas, o modo de alimentação para melhor tratamento da doença, de modo geral envolvendo a saúde humana.

Tais assuntos envolvem e propiciam uma discussão sobre a Química, adentrando o meio científico, profissional e acadêmico, trilhando para a população em geral que ocasiona uma série de opiniões contornando o meio político, econômico, cultural e religioso, e para tal malefício criam-se às *fake news*, a desinformação, uma negação sobre o que é certo ou errado, circundando tudo isso a pós-verdade, tendo como vias de compartilhamento a *internet* e as redes sociais.

Portanto, considerando que os licenciandos e licenciandas de Química se tornarão professores e professoras um dia, sendo eles transformadores da educação, requer um intermédio para conter e provar as verdades para seus decorrentes alunos que tanto são espalhadas nos veículos digitais e a Alfabetização Científica é um desses meios.

6. REFERÊNCIAS

- ARAUJO, I. S. C; CHESINI, T. S; ROCHA FILHO, J. B. Alfabetização Científica: concepções de educadores. **Revista Contexto & Educação**, [S. l.], v. 29, n. 94, p. 4–26, 2015.
- ABREU, R. A. S.; TELLES, E. F.; ARRUDA, Y. C.. A importância dos periódicos científicos em tempos de fake news. **Revista Fitos**, v. 15, n. 1, 2021.
- AZEVEDO, R. O. M. Ensino de ciências e formação de professores: diagnóstico, análise e proposta. 2008. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) Universidade do Estado do Amazonas, Manaus.
- AFONSO, N. **É falso que alimentos com ‘pH mais alcalino’ ajudam no combate à Covid-19.** 2020. Disponível em: <<https://lupa.uol.com.br/jornalismo/2020/04/16/verificamos-ph-alimentos-covid>> Acesso em: 26 de nov. 2022.
- ANDRADE, R. O.. Resistência à ciência: Crise de confiança suscita debate mundial sobre como enfrentar ataques ao conhecimento científico. **Revista Fapesp**, São Paulo, ed. 284, p. 16-21, 2019.
- BATISTA, A. M. F.. A Trajetória do Movimento da Alfabetização Científica (AC). In: Anais do 25 Simpósio Nacional de História. Fortaleza, CE, Brasil. Recuperado de <http://www.snh2011.anpuh.org/resources/anais/anpuhnacional/S>. 2009.
- BUENO, T. B.; SEDANO, L. A Alfabetização Científica Inerente à Formação de Professores: o que dizem as pesquisas quanto às perspectivas para o Ensino de Ciências. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 3, n. 2, 2020.
- BARTELMÉBS, R. C.; VENTURI, T.; SOUSA, R. S. Pandemia, negacionismo científico, pós-verdade: contribuições da Pós-graduação em Educação em Ciências na Formação de Professores. **Revista Insignare Scientia-RIS**, v. 4, n. 5, p. 64-85, 2021.
- BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos. Portugal: Porto Editora, 1994.
- BERTOLDI, A.. Alfabetização científica versus letramento científico: um problema de denominação ou uma diferença conceitual?. **Revista Brasileira de Educação**, v. 25, p. 1-17, 2020.
- BUENO, W. C. Comunicação científica e divulgação científica: aproximações e rupturas conceituais. **Informação & Informação**, v. 15, n. 1 esp., p. 1-12, 2010.
- BRASIL.Parecer CNE/CES 1.303/2001. Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Química. **Conselho Nacional de Educação /Câmara de Educação Superior**. Disponível: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES1303.pdf> Acesso em: 16 de nov. de 2022.

BORGES, H. Um terço dos brasileiros desconfia da ciência. **O Globo**, 2019. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/brasil/um-terco-dos-brasileiros-desconfia-da-ciencia-23754327>> Acesso em: 19 de nov. 2019.

COSTA, W. L.; RIBEIRO, R. F.; ZOMPERO, A. F. Alfabetização Científica: diferentes abordagens e alguns direcionamentos para o Ensino de Ciências. **Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas**, v. 16, n. 5, p. 528-532, 2015.

CHASSOT, A.. Alfabetização Científica: questões e desafios para a educação. Ijuí: Unijuí, 2003.

CAPELLATO, P.; RIBEIRO, L. M. S.; SACHS, D.. Metodologias ativas no processo de ensino-aprendizagem utilizando seminários como ferramentas educacionais no componente curricular química geral. **Research, Society and Development**, v. 8, n. 6, p. 1-16, 2019.

CUNHA, M. B.; CHANG, V. R. J. Fake Science: uma análise de vídeos divulgados sobre a pandemia. Amazônia: **Revista de Educação em Ciências e Matemática**, v. 17, n. 38, p. 139-152, 2021.

CUNHA, R. B. Alfabetização científica ou letramento científico?: interesses envolvidos nas interpretações da noção de scientific literacy. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 68, p. 169-186, mar. 2017.

CHRISPINO, A.; ALBUQUERQUE, M. B.; MELO, T. B.. Crença Forte, ciência fraca? Contribuições sobre a relação Ciência e crença para a educação científica e tecnológica em tempos de pós-verdade. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 37, n. 3, p. 1684-1721, 2020.

DAVEL, M. A. N. Alfabetização científica ou letramento científico? Entre elos e duelos na educação científica com enfoque CTS. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 11., 2017, Florianópolis. **Anais [...]**. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2017. p. 1-9.

DELMAZO, C.; VALENTE, J. CL. Fake news nas redes sociais online: propagação e reações à desinformação em busca de cliques. **Media & Jornalismo**, v. 18, n. 32, p. 155-169, 2018.

D'ANCONA, M. **PÓS-VERDADE: A nova Guerra contra os fatos em tempos de FAKE NEWS**. Barueri: Fora, 2018.

FREIRE, P.. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 35ª edição, São Paulo, SP: Paz e Terra, 2007. 146p.

FRANCO, M. L. P. B. **Análise de conteúdo**. 2. ed. Brasília: Líber Livro, 2007.

FONTANA, F.. Técnicas de Pesquisa. In: MAZUCATO, Thiago. (Org.). **Metodologia da pesquisa e do trabalho científico**. Penápolis: I 251 I FUNEPE, 2018.

FREIRE, P. **Educação como prática da liberdade**, São Paulo: Paz e Terra, 1980.

FURIÓ, C. *et al.* Finalidades de la enseñanza de las ciencias em la secundaria obligatoria. **Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v. 19, n. 3, p. 365-376, 2001.

FONTOURA, H. A.; PEREIRA, E. G. C.; FIGUEIRA, S. T.. **Formação De Professores De Ciências No Brasil e Alfabetização Científica: Desafios E Perspectivas**. Uni-pluriversidad, v. 20, n. 1, p. 103-126, 2020.

GUIMARÃES, P.; RODRIGUES, C. 4 em cada 10 brasileiros afirmam receber fake news diariamente. **CNN Brasil**, 2022. Disponível: <<https://www.cnnbrasil.com.br/nacional/4-em-cada-10-brasileiros-afirmam-receber-fake-news-diariamente/>>. Acesso em: 19 de nov. 2019.

GURUDI, V.; CAZETTA, V. Alfabetização científica e cartográfica no ensino de ciências e geografia: polissemia do termo, processos de enculturação e suas implicações para o ensino. **Revista Estudos Culturais**, n. 1, p. 1-16, 2014.

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

GOULART, A. T. A importância da pesquisa e da extensão na formação do estudante universitário e no desenvolvimento de sua visão crítica. **HORIZONTE-Revista de Estudos de Teologia e Ciências da Religião**, p. 60-73, 2004.

GOMES, V; SANTOS, A C. Perspectivas da alfabetização e letramento científico no Brasil: levantamento bibliométrico e opinião de profissionais da educação do ensino fundamental I. **Scientia Plena**, v. 14, n. 5, p. 1-17, 2018.

GATTI, B. Formação de professores no Brasil: características e problemas. **Educação e Sociedade**, Campinas, v. 31, n. 113, p. 1.355-1.379, out./dez. 2010.

GOMES, S. F.; PENNA, J. C. B. O.; ARROIO, A. Fake news científicas: percepção, persuasão e letramento. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 26, 2020.

HURD, P. D. Scientific literacy: new minds for a changing world. *Science Education*, London, v. 82, n. 3, p. 407-416, 1998.

HERTEL, D. D. **Fake news**: um olhar para as percepções dos estudantes de licenciatura em química da UFSC-Blumenau. 2022. Monografia - Centro Tecnológico, De Ciências Exatas E Educação, Universidade Federal De Santa Catarina, Blumenau, 2022.

LAUGKSCH, R.C. (2000). Scientific Literacy: A Conceptual Overview. **Science Education**, v.84, n.1, p. 71-94.

LIMA, A. M. D. L.. A alfabetização científica de estudantes de licenciatura em ciências biológicas e sua influência na produção de materiais didáticos. p. 1-85, 2016.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D.. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 3, p. 45-61, 2001.

LORENZETTI, L.; COSTA, E. M.. A promoção da alfabetização científica nos anos finais do ensino fundamental por meio de uma sequência didática sobre crustáceos. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 3, n. 1, 2020.

MINAYO, M. C. S. *et al* (org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis - Rj: Editora Vozes, 1994.

MONT'ALVERNE, C. *et al*. The Trust Gap: How and Why News on Digital Platforms Is Viewed More Sceptically Versus News in General. **Reuters Institute for the Study of Journalism**, University of Oxford. 2022.

MAGALHÃES JÚNIOR, C.A.O.; BATISTA, M.C. Metodologia da Pesquisa em Educação e Ensino de Ciências. 1º ed. Maringá: Gráfica e Editora Masson, 2021. p. 1-408.

MOREIRA, M. G.; PALMIERI, L. J.. O ensino de ciências e o combate às fake news: o que dizem as pesquisas da área. **CONTRAPONTO: Discussões científicas e pedagógicas em Ciências, Matemática e Educação**, v. 4, n. 5, p. 16-37, 2023.

MILARÉ, T.; RICHETTI, G. P. Alfabetização científica no ensino de química: um olhar sobre os temas sociais. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 14., 2008, Curitiba. **Anais** [...] Disponível em: <<http://www.quimica.ufpr.br/eduquim/eneq2008/resumos/R0717-2.pdf>> Acesso em: 19 de nov. 2019.

MILARÉ, T.; RICHETTI, G. P.; SILVA, L. A. R. Solução Mineral Milagrosa: um tema para o Ensino de Química na perspectiva da Alfabetização Científica e Tecnológica. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 26, p. 1-11, 2020.

NUNES, A. L. P. F.; CRUZ SILVA, M. B.. A extensão universitária no ensino superior e a sociedade. **Mal-estar e Sociedade**, v. 4, n. 7, p. 119-133, 2011.

OXFORD DICTIONARY. **Oxford Dictionary 2016 word of the year**. Disponível em: <<https://languages.oup.com/word-of-the-year/2016/>>. Acesso em: 19 de nov. 2022.

OLIVEIRA FILHO, J. R. Nota oficial- Propriedades do álcool gel. Brasília: **CFQ**. 28 fev. 2020. s/p. Disponível em: <[NOTA OFICIAL – PROPRIEDADES DO ÁLCOOL GEL \(crq7.gov.br\)](http://notaoficial.crq7.gov.br)> Acesso em: 26 de nov. 2022.

OLDONI, J. F. W. B.; LIMA, B. G.T. A compreensão dos professores sobre a alfabetização científica: perspectivas e realidade do ensino de ciências. **ACTIO: Docência em Ciências**, v. 2, n. 1, p. 41-59, 2017.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2ª Edição. Editora Feevale, 2013.

PIERRE LEVY. **Cibercultura**. Editora 34, 2010.

PAVAN, C.; DANTAS, G. G. C.; STUMPF, I. R. C.; CAREGNATO, S. E. Connotea: site para a comunicação científica e compartilhamento de informações na Internet. **RDBCI: Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, Campinas, SP, v. 5, n. 2, p. 77–94, 2008.

PINHO, M. J.. Ciência e ensino: contribuições da iniciação científica na educação superior. **Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior (Campinas)**, v. 22, p. 658-675, 2017.

PAULA, L. T.; SILVA, T. R. S.; BLANCO, Y. A. Pós-verdade e fontes de informação: um estudo sobre fake news. **Revista Conhecimento em Ação**, v. 3, n. 1, p. 93-110, 2018.

ROSSI, A. V.; FERREIRA, L. H. A Expansão de espaços para formação de professores de química: atividades de ensino, pesquisa e extensão a partir da licenciatura em química. **Educação Química no Brasil: memórias, políticas e tendências**. Campinas: Átomo, 2008.

ROCHA, J. S., VASCONCELOS, T. C. Dificuldades de aprendizagem no ensino de química: algumas reflexões. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 18., 2016, Florianópolis. **Anais [...]** Florianópolis: UFSC, 2016. p.1-8.

RIBEIRO, F. V.; AMORIM, A. P. O.; LOPES, C. S.. Discutindo fake news sobre química durante a pandemia da COVID-19: como elas têm influenciado os alunos?. **Revista Thema**, v. 21, n. 2, p. 387-401, 2022.

SHAMOS, M. H., “**The Myth of scientific literacy**”, ed. University Press, New York, 1995.

SASSERON, L. H. **Alfabetização científica no Ensino Fundamental: estrutura e indicadores deste processo em sala de aula**. 2008. Tese (Doutorado) – PPG em Educação da Fac. de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A.M.P. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em ensino de ciências**, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011.

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, p. 49-67, 2015.

SILVA FILHO, R. C.; SILVA, L. M.; LUCE, B. Impacto da pós-verdade em fontes de informação para a saúde. **Revista brasileira de biblioteconomia e documentação – RBBD**, São Paulo, v. 13, p. 271-287, 2017.

SILVA, F. E. A Interdisciplinaridade nos livros de Química no Ensino Médio. **Monografia Referências (Curso de Licenciatura em Química). Universidade Estadual do Ceará. Fortaleza-CE**, 2011.

SILVA, V. C.; VIDEIRA, A. A. P. Como as ciências morrem? Os ataques ao conhecimento na era da pós-verdade. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 37, n. 3, p. 1041-1073, 2020.

SUART, R. C.; MARCONDES, M. E. R. O processo de reflexão orientada na formação inicial de um licenciando de química visando o ensino por investigação e a promoção da alfabetização científica. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 20, 2018.

SANTOS, L. M. P.; SÁ, L. V. Da desinformação à informação: fake news no ensino de química. **Scientia Naturalis**, v. 3, n. 3, p. 1514-1530, 2021.

SESSA, P. S.; PAIVA, J. C.; CASASCO, E. F. C.; SILVA, J. R. S. Alfabetização científica e a construção de concepções na contexto de formação de professores. **Linhas Críticas**, v. 25, 2019.

SILVA, L. J. O. L. A Internet como meio de partilha e divulgação da ciência: a representação da comunidade científica portuguesa. **Comunicação e Sociedade**, v. 6, p. 171-191, 2004.

SOARES, M. Letramento: um tema em três gêneros, Belo Horizonte: **Autêntica**, 1998.

SANTOS, W. L. P. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 36, p. 474-492, dez. 2007.

SAAD, E. Desinformação e alfabetização midiática-uma parceria necessária. **Jornal da USP**. São Paulo, 16 jan. 2019. Disponível em: <https://jornal.usp.br/artigos/desinformacao-e-alfabetizacao-midiatica-uma-parceria-necessaria/>. Acesso em: 29 set. 2022.

SILVA, O. O. N.. O trabalho docente e o enfrentamento das fake news e fake knowledge. **Revista Espaço Acadêmico**, v. 20, n. 226, p. 175-183, 2021.

SPINELLI, E. M; SANTOS, J. A.. Alfabetização midiática na era da desinformação. **Revista ECCOM**, [S. l.], v. 1, n. 21, p. 147-164, 17 fev. 2020.

TEIXEIRA, P. F.. Panorama da educação midiática em tempos de fake news: os Recursos Educacionais Abertos como boas práticas de literacia. **Questões Transversais**, v. 8, n. 16, p.65-72 2021.

APÊNDICE A

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE

Este é o instrumento de um mapeamento sobre as **Percepções dos discentes de um curso de Licenciatura em Química sobre o papel do ensino de Química na era da pós-verdade, Fake News e movimentos negacionistas**. Neste estudo, pretendemos analisar a concepção dos estudantes do curso de licenciatura em química da Universidade Federal do norte do Tocantins, sobre a intensificação das fake news, dos movimentos negacionistas em detrimento da ciência e qual a importância do ensino de química no enfrentamento destes eventuais problemas. Essa pesquisa está sendo desenvolvida pela pesquisadora responsável Maksueny Goveia Moreira, aluna do curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Norte do Tocantins - UFNT/campus de Araguaína, orientada pela Prof.^a Me. Luciane Jatobá Palmieri, as quais podem ser contatadas pelo e-mail maksueny.goveia@mail.uft.edu.br e luciane.palmieri@mail.uft.edu.br ou telefone (63) 991259779.

Caso você aceite participar deste estudo, terá apenas que responder a um questionário padronizado contendo 18 perguntas (múltipla escolha e dissertativas). A duração aproximada para responder ao questionário é de 15 a 20 minutos.

Esta investigação não oferece qualquer risco para você e não há qualquer obrigatoriedade para participar.

Sua participação é estritamente voluntária e não envolve qualquer tipo de bonificação. As informações deste estudo serão utilizadas para trabalhos científicos e todas as respostas serão consideradas confidenciais. As informações pessoais que você fornecer serão tratadas de forma respeitosa e sigilosa, omitindo-se qualquer identificação pessoal ou institucional.

Se você concordar em participar, por favor, confirme logo abaixo. Agradecemos sua atenção e ficamos à disposição para esclarecimentos.

Você concorda com o TCLE? *

Sim

Não

Qual seu número de matrícula? *

Texto de resposta curta

Qual seu período atual no Curso de Licenciatura em Química? *

Texto de resposta curta

Qual a sua religião? *

Texto de resposta curta

Qual sua raça? *

Branco

Preto

Amarelo

Pardo

Indígena

Não desejo declarar

Qual sua idade? *

Texto de resposta curta

Qual o seu gênero? *

Texto de resposta curta

Quais são os meios que você mais obtém informações sobre Ciência? *

Programas de Televisão

WhatsApp

Facebook

YouTube

Telegram

Twitter

TikTok

Revistas impressas

Revistas online

Jornais impressos

Jornais online

Instagram

Livros

Internet

Podcast

Conversa com amigos

<input type="checkbox"/>	Conversa com amigos	X
<input type="checkbox"/>	Na Universidade	X
<input type="checkbox"/>	Familiares	X
<input type="checkbox"/>	Ambientes religiosos (igrejas, templos, mesquitas, entre outros)	X
<input type="checkbox"/>	Outros...	X
<input type="checkbox"/>	Adicionar opção	
Selecione pelo menos ▼ 4 respostas		X

Relacionado a questão acima, com que frequência? *

- Sim, frequentemente.
- Sim, quase sempre.
- Sim, as vezes.
- Sim, raramente.
- Não recebo nenhuma informação.



Você tem conhecimento do que seja pós-verdade, fake news e negacionismo científico? *

- Sim
- Não
- Já ouvi falar, mas não tenho uma compreensão do seu significado

Você já se deparou com alguma notícia falsa na internet ou em qualquer outro meio de comunicação relacionado a questões científicas? *

- Sim
- Não
- Já tive dúvidas sobre a veracidade de notícias

Você já confiou em algum tipo de fake news, desinformação, ou negacionismo científico e depois descobriu que não era verdadeira? *

Sim

Não

Você tem hábito de averiguar regularmente se os fatos das informações que recebe são verdadeiros? *

Sempre ou quase sempre

Às vezes

Raramente

Nunca ou quase nunca

Como você identifica se uma notícia é falsa ou verdadeira? E qual meio informacional utiliza para averiguar se é verdadeira? *

Texto de resposta longa

Qual seu ponto de vista quando os princípios científicos não está em concordância com seu senso comum/conhecimento popular? *

Acredito nos meus conhecimentos populares.

Acredito na ciência.

Tento entender os princípios científicos formulando assim um pensamento crítico.

Sou influenciado pela opinião de outras pessoas.

Já recebeu alguma informação falsa que continha algum assunto/temática relativo a química? Se sim, descreva. *

Texto de resposta longa

Você acredita que essas aparições anticientíficas que são espalhadas nas mídias digitais ou em outros veículos de informações prejudica e/ou interfere no ensino de Química? Por que? *

Texto de resposta longa

Ensinar Química de modo a interagir com o cotidiano do aluno, com problemas do dia a dia, ajudaria a fundamentar um pensamento crítico e traria um melhor desempenho no enfrentamento à negação da ciência? *

Sim

Não

Como futuro professor (a) de Química, qual seria sua estratégia e contribuição para combater, * desconstruir e enfrentar nesse cenário atual, as visões negacionistas e anticientíficas dos estudantes?

Texto de resposta longa
.....