

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS**

Faculdade de Educação – FaE

Centro De Ensino de Ciências e Matemática de Minas Gerais - CECIMIG

Especialização em Educação em Ciências

Lílian Azevedo Silva Leal

**A ANÁLISE DE UMA SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVA SOBRE  
VACINAS: promovendo a Alfabetização científica e reconhecendo Fake News**

Belo Horizonte

2022

LÍLIAN AZEVEDO SILVA LEAL

**A ANÁLISE DE UMA SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVA SOBRE  
VACINAS: promovendo a Alfabetização Científica e reconhecendo Fake News**

Monografia de especialização apresentada à Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Educação em Ciências.

Orientador (a): Prof.Sérgio Geraldo Torquato de Oliveira

Coorientador (a): Profa. Nilma Soares da Silva

Belo Horizonte

2022

L435a

Leal, Lílian Azevedo Silva, 1980-

T

A análise de uma sequência de ensino investigativa sobre vacinas  
[manuscrito] : promovendo a alfabetização científica e reconhecendo fake news / Lílian Azevedo Silva  
Leal. -- Belo Horizonte, 2022.  
17 f. : enc, il.

Monografia -- (Especialização) - Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Educação.  
[Monografia de especialização apresentada à Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas  
Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Educação em Ciências].  
Orientador: Sérgio Geraldo Torquato de Oliveira.  
Coorientadora: Nilma Soares da Silva.  
Bibliografia: f. 15-17.

1. Educação. 2. Ciências (Ensino médio) -- Estudo e ensino. 3. Vacinas -- Estudo e ensino (Ensino  
médio). 4. Divulgação científica. 5. Notícias científicas. 6. Fake news. 7. Desinformação.  
I. Título. II. Oliveira, Sérgio Geraldo Torquato de, 1986-. III. Silva, Nilma Soares da, 1969-. IV.  
Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Educação.

CDD- 372.35

**Catálogo da fonte: Biblioteca da FaE/UFMG (Setor de referência)**

Bibliotecário: Ivanir Fernandes Leandro CRB: MG-002576/O



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS  
Faculdade de Educação  
Centro de Ensino de Ciências e Matemática de Minas Gerais - CECIMIG  
COLEGIADO DO CURSO DE GRADUAÇÃO / PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM

CIÊNCIAS - CECI FOLHA DE APROVAÇÃO

TÍTULO: A ANÁLISE DE UMA SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVA SOBRE VACINAS:  
PROMOVENDO A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E RECONHECENDO FAKE NEWS.

Nome da Aluna: Lilian Azevedo Silva Leal

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências - CECI, como requisito para obtenção do grau de Especialista em Educação em Ciências.

Aprovada em 17 de dezembro de 2022, pela banca constituída pelos membros:

Prof.<sup>a</sup> Marina de Lima Tavares - Orientadora / UFMG

Prof.<sup>a</sup> Edyth Priscila Campos Silva - Leitora Critica / UFMG

Belo Horizonte, 17 de dezembro de 2022.

Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup>. Nilma Soares da Silva

Coordenadora do Programa de Pós-Graduação CECI / FAE / UFMG



, Documento assinado eletronicamente por Nilma Soares da Silva, Coordenador (a) de curso de pós graduação, em 09/03/2023, às 14:59, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art.



5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://sei.ufmg.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://sei.ufmg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador 2132208 e o código CRC 81671671.

Referência: Processo nº 23072.210558/2022-77 SEI nº 2132208

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço, primeiramente a Deus, pela minha vida.

À minha família que me apoiou nos momentos difíceis.

Ao meu orientador Sérgio Geraldo Torquato de Oliveira, por seus ensinamentos, paciência, profissionalismo, apoio e dedicação.

Aos meus queridos alunos do 3º ano do Ensino Médio que participaram de forma efetiva nas atividades deste presente trabalho.

Enfim, a todos que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho.

## Resumo

Neste trabalho investigamos como o Ensino de Ciências por investigação pode contribuir para a alfabetização científica, combate a desinformação e às notícias falsas. Consideramos com base na literatura que o Ensino de Ciências por meio da investigação é uma importante ferramenta para se promover a alfabetização científica, pois, por meio desta abordagem, os estudantes conseguem se apropriar de soluções para enfrentar problemas práticos do cotidiano, ajudando-o a desenvolver seu pensamento crítico. Especificamente, o objetivo desta pesquisa foi desenvolver uma sequência de ensino investigativa que oportunizasse os estudantes a compreender e desenvolver habilidades, para reconhecer notícias falsas, tendo como pano de fundo, a pandemia do novo coronavírus. Para tal, utilizamos uma abordagem qualitativa, do tipo pesquisa de intervenção. A partir dos dados coletados por meio do diário de bordo, atividades e relatórios produzidos pelos estudantes, realizamos análises que visavam encontrar indicadores de alfabetização científica e como estes estudantes mobilizavam conhecimentos científicos conceituais e de análises para reconhecer e julgar informações. Com ajuda dos indicadores de Alfabetização Científica, foi possível perceber aprendizagens a respeito de conceitos e habilidades científicas necessárias para compreender como o conhecimento científico é produzido e sua conexão com a política, a economia e a sociedade.

**Palavras-chave:** Alfabetização científica, Desinformação, Ensino de Ciências por Investigação.

## **Abstract**

In this work we investigate how Science Teaching by investigation can contribute to scientific literacy, combat misinformation and fake news. Based on the literature, we consider that Science Teaching through investigation is an important tool to promote scientific literacy, because, through this approach, students are able to appropriate solutions to face practical everyday problems, helping them to develop your critical thinking. Specifically, the objective of this research was to develop an investigative teaching sequence that would allow students to understand and develop skills to recognize fake news, against the background of the new coronavirus pandemic. For this, we used a qualitative approach, of the intervention research type. From the data collected through the logbook, activities and reports produced by the students, we carried out analyzes that aimed to find indicators of scientific literacy and how these students mobilized conceptual and analytical scientific knowledge to recognize and judge information. With the help of Scientific Literacy indicators, it was possible to perceive learning about scientific concepts and skills necessary to understand how scientific knowledge is produced and its connection with politics, economy and society.

Keywords: Scientific literacy, Misinformation, Inquiry Teaching Learning.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>08</b>
<b>2. REFERENCIAIS TEÓRICOS .....</b>	<b>09</b>
<b>2.1 O ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO .....</b>	<b>10</b>
<b>2.2 A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E O ENSINO DE CIÊNCIAS.....</b>	<b>13</b>
<b>3. METODOLOGIA .....</b>	<b>15</b>
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>17</b>
<b>5. CONCLUSÃO .....</b>	<b>22</b>
<b>6. REFERÊNCIAS .....</b>	<b>23</b>

## 1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho apresenta uma sequência didática de atividades realizadas com uma turma de Ensino Médio de uma Escola Estadual na cidade de Pitangui, MG. As atividades desenvolvidas foram adaptadas do livro “Ciência em Contexto – Propostas para construir espaços-tempos de Ciência na escola”, organizado pelo professor LUIZ GUSTAVO FRANCO. Tais atividades se organizam de maneira a proporcionar que os estudantes explorem seus conhecimentos sobre pandemias, a importância da sua história e impacto na humanidade, assim como oportuniza os estudantes a desenvolver habilidades para avaliar e reconhecer notícias falsas.

As atividades desenvolvidas nessa sequência de ensino foram orientadas segundo o Ensino de Ciências por Investigação. Considera-se que o ensino por investigação é uma abordagem didática (SASSERON, 2015, SOLINO, 2017), pois não está associado a estratégias específicas, mas às ações e às práticas realizadas pelo professor quando da proposição dessas estratégias e tarefas aos estudantes, sendo essencial o estabelecimento de liberdade intelectual aos alunos para a investigação de um problema (CARVALHO, 2013).

TAMIR (1990) afirma que, ao propor uma atividade de investigação na escola, deve-se discutir junto aos estudantes a importância do tema em estudo. Uma orientação investigativa pressupõe o envolvimento dos estudantes em uma tarefa cuja finalidade e sentido estejam claros para eles. A discussão da importância do tema proposto contribui para que os estudantes comecem a formar uma compreensão preliminar da situação problemática.

Para MUNFORD & LIMA (2007), o ensino de ciências por investigação retrata uma nova forma ou alternativa para as aulas de ciências, extrapolando a maneira de ensinar voltada para anotações no quadro seguidas de explicações em que o aluno é receptor do conteúdo lecionado.

Portanto, reforça-se o ensino de ciências por investigação, como uma estratégia didática, na qual, o professor é o responsável por propor situações problemas, orientar e fomentar discussões em seus alunos (SASSERON, 2015). Além disso, mostra-se uma abordagem significativa para o processo de ensino aprendizagem em que o estudante, a partir dos seus conhecimentos adquiridos previamente, é capaz de relacioná-los com os fenômenos científicos e, com isso, aprender os conteúdos. (GUIMARÃES et al., 2018; MUNFORD & LIMA, 2007).

Além disso, as atividades da sequência tiveram como objetivo, problematizar a disseminação das notícias falsas (Fake News) e mostrar como o conhecimento científico pode ajudar na identificação de notícias falsas, assim como, fazer escolhas mais acertadas com base no conhecimento científico, utilizando como pano de fundo, a pandemia ocasionada pelo Coronavírus (COVID- 19).

Diante dos desafios relacionados com a tensão entre conhecimento científico validado e notícias falsas (Fake News) acerca de constructos das ciências, temos como objetivo nesta sequência de atividades, favorecer o desenvolvimento de habilidades de análise e avaliação de diferentes discursos, reconhecendo seu conteúdo, forma, possíveis limitações e incoerências.

As Fakes News alcançam diariamente um amplo destaque nas notícias, refletindo intensamente na vida e transformando atitudes. Notícias falsas no âmbito da saúde, espalhadas pelos meios sociais, formam uma ameaça. Em média, 40% dos links compartilhados com mais frequência transmitem notícias falsas (WASZAK; KASPRZYCKA-WASZAK; KUBANEK, 2018).

Os conteúdos se referem principalmente às vacinas e à vacinação. Aliadas da população na prevenção de adoecimentos e mortes, as vacinas têm a missão de proteger o corpo humano: elas “ensinam” o sistema imunológico a combater vírus e bactérias que desafiam a saúde pública (FIOCRUZ, 2018). A análise das principais notícias compartilhadas das mídias sociais pode contribuir para a identificação das informações médicas falsas mais relevantes, desmembrando a sociedade, causando danos severos, como problemas graves de saúde, que podem levar ao óbito (WASZAK; KASPRZYCKA-WASZAK; KUBANEK, 2018).

Então como lidar com este problema? A formação do estudante com foco no raciocínio crítico e capaz de avaliar informações com base em conhecimentos científicos pode colaborar no enfrentamento deste problema pois, segundo SANTOS e MORTIMER (2002), o estudo da ciência forma cidadãos mais comprometidos com a sociedade, interessados em atuar em questões sociais.

## **2. REFERENCIAIS TEÓRICOS**

Nesse momento iremos apresentar quais os autores e trabalhos sustentam esta investigação. Primeiramente iremos apresentar como assumimos o Ensino de Ciências por investigação e qual sua importância. Em seguida, apresentaremos o outro aspecto desse

trabalho, que se relaciona à Alfabetização Científica. Discutiremos o que é a Alfabetização Científica assim como suas implicações para o Ensino de Ciências.

### *2.1 O Ensino de Ciências por investigação*

O ensino por investigação é uma abordagem didática que trabalha o processo de investigação na prática (SASSERON, 2015), aguça a curiosidade, esboça a vontade de interpretar, de recolher evidências, prever, tirar conclusões, argumentar. Desse modo, são propostas atividades que valorizam a parceria entre professor e aluno, entre os alunos, por meio do engajamento da turma em discussões, resolução de problemas, análise e comparação de raciocínios, entre outros (FERRAZ; SASSERON, 2017). É uma ferramenta muito importante para se ter maior interação entre os estudantes. É nas ações de interação que as estruturas cognitivas e as representações sobre o mundo são construídas, e essas, por sua vez, permitem ao indivíduo se adaptar e responder ao meio, gerando mais e diferentes interações, e assim por diante (Piaget, 1973). Este ensino traz reflexões que possibilitam dar oportunidade ao estudante, para que desenvolva seu senso crítico na elaboração e na construção de explicações de fenômenos naturais da realidade em que vive, transformando-o em protagonista do próprio conhecimento.

Para FREIRE (2009):

O ensino por investigação constitui uma orientação didática para o planejamento das aprendizagens científicas dos alunos, reflete o modo como os cientistas trabalham e fazem ciência, dá ênfase ao questionamento, à resolução de problemas, à comunicação e usa processos da investigação científica como metodologia de ensino (...) Incide naquilo que os alunos fazem e não somente naquilo que o professor faz ou diz, o que exige uma mudança de um ensino mais tradicional para um ensino que promova uma compreensão abrangente dos conceitos, o raciocínio crítico e o desenvolvimento de competências de resolução de problemas. Os alunos são envolvidos em tópicos científicos, colocando uma prioridade na evidência e na avaliação de explicações alternativas (...) O uso de atividades de investigação pode ajudar os alunos a aprender ciência, a fazer ciência e sobre ciência. (Freire, 2009, p.105).

O professor é uma figura chave no desenvolvimento de atividades investigativas, dessa maneira, o profissional deve trabalhar de forma diferente do método tradicional visando despertar a autonomia do aluno, a cooperação, o papel do erro na construção do conhecimento

e a interação professor-aluno (CARVALHO et al., 2009).

Pensando nesta temática, entende-se que este modelo de ensino por investigação transcende a metodologia tradicional de ensino, abrangendo mais conteúdos e temas distintos, possibilitando ser colocada em prática nas mais eminentes aulas, sob as mais variadas formas e conteúdos. Tal abordagem denota a intenção do professor em possibilitar o papel ativo de seu aluno na construção de entendimento sobre os conhecimentos científicos. Por esse motivo, caracteriza-se por ser uma forma de trabalho que o professor utiliza na intenção de fazer com que a turma se engaje com as discussões e, ao mesmo tempo em que travam contato com fenômenos naturais, pela busca de resolução de um problema, exercitam práticas e raciocínios de comparação, análise e avaliação bastante utilizadas na prática científica (SASSERON, 2015).

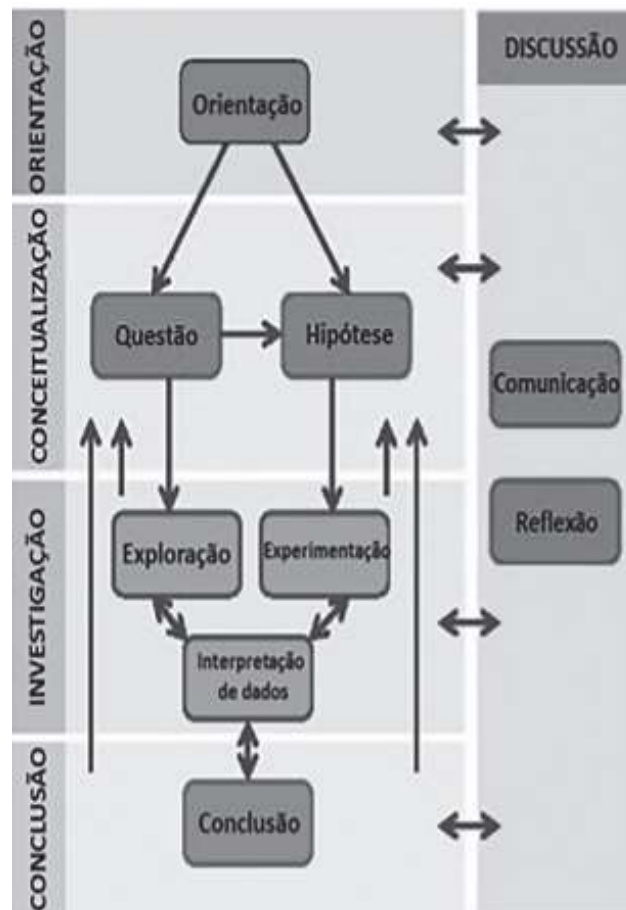
Ainda para (SASSERON, 2015), o professor precisa colocar em prática habilidades que ajudem os estudantes a resolver problemas, fazendo com que interajam com seus colegas, com os materiais à disposição, com os conhecimentos já sistematizados e existentes. É um trabalho em parceria entre professor e estudantes. Uma construção de entendimento sobre o que seja a ciência e sobre os conceitos, modelos e teorias que a compõem; nesse sentido, é uma construção de uma nova forma de vislumbrar os fenômenos naturais e o modo como estamos a eles conectados e submetidos, sendo a linguagem uma forma de relação com esses conhecimentos e também um aspecto a ser aprendido.

Neste sentido, espera-se que o processo investigativo compreenda a parte central na formação dos discentes, abrangendo sentidos mais amplos, com ligação direta a situações didáticas, oportunizando aos alunos, possibilidades reflexivas, a partir do seu conhecimento prévio em relação ao mundo que vive, para o desenvolvimento da compreensão do conhecimento científico.

Através do processo de construção científica que é bem complexo no olhar dos estudantes e professores, o Ensino por Investigação, de acordo com (PEDASTE et al., 2015), viabiliza a construção do conhecimento científico, apresentando-se como ferramenta de aprendizagem importante baseada nas características do EnCI, como a resolução de problemas e questionamentos, obtenção de hipóteses, coleta de dados, análise e interpretação dos mesmos, e por fim, as conclusões e reflexões acerca do processo de investigação. A problematização de questões investigativas inspira e estimula os estudantes a desenvolver um pensamento crítico e

uma conduta positiva frente ao mundo que o cerca, dentro de um ambiente de aprendizagem colaborativo e interativo.

De acordo com a proposta relevante sobre o Ciclo Investigativo sugerido por Pedaste e colaboradores (2015), destacam-se as cinco etapas de investigação que poderão coadjuvar o professor no planejamento de atividades e sequências investigativas em sala de aula.



Fonte: Traduzido de Pedaste et al. (2015, p.56).

Figura 1 – Representação do ciclo investigativo proposto por Pedaste et al. (2015).

No primeiro momento do Ciclo Investigativo, destaca-se a fase da conceitualização que envolve o processo de fomentar/aguçar a curiosidade dos estudantes, elaborando hipóteses, conceitos e teorias sobre determinado assunto.

Outra fase importante é o comprometimento e a participação dos estudantes na resolução de problemas, valorizando seus conhecimentos prévios e desenvolvendo uma postura positiva

na sua visão de mundo. Nesta fase os estudantes são estimulados a obter a capacidade de observação e coleta dados.

Para que os estudantes consigam responder aos questionamentos apresentados, a fase da interpretação, análise dos dados coletados e a experimentação irá permitir a construção da estruturação do conhecimento envolvido na pesquisa e de novos conhecimentos adquiridos ao longo do processo de ensino aprendizagem. Em seguida, a conclusão é uma etapa que ocorre a sistematização dos conhecimentos adquiridos através das evidências científicas e do conhecimento prévio. Por fim, a fase da discussão, é o momento de reflexão e interação entre alunos e colegas, alunos e professor. É hora de apresentar os resultados obtidos em todas as etapas do processo de aprendizagem e avaliar as ideias.

Todo o processo desta sequência de ensino, proporciona a participação e o envolvimento dos alunos de forma mais ampla, motivando-os a construir conhecimentos novos não apenas sobre o mundo, mas também levar este conhecimento para sua vida.

## *2.2 A Alfabetização Científica e o Ensino de Ciências*

O Ensino de Ciências tem entre seus objetivos, proporcionar o domínio de conhecimentos científicos pelos estudantes, para que possam entender e participar dos debates contemporâneos, responder às indagações formuladas pela humanidade, visando compreender a natureza, a evolução do universo e da vida, e como funcionam os mundos macro e microscópico. Ela deve contribuir para que o jovem se aproprie de novos meios para enfrentar problemas do cotidiano, visando à manutenção de sua própria existência, fortalecendo-se para se inserir na vida como sujeito, com competências desenvolvidas que permitam transformar a realidade. Ele também é fundamental para a formação básica do estudante, pois o ajuda a desenvolver seu pensamento crítico, pensar de maneira lógica sobre fatores do cotidiano e resolver problemas práticos.

Uma vez esclarecido o papel do ensino de Ciências, é importante se perguntar qual o papel da alfabetização científica? Quais suas implicações para o ensino de Ciências?

O processo de alfabetização científica ajuda na integração da ciência fazendo com que os estudantes reflitam e busquem contribuir para a construção do seu próprio conhecimento e

do seu crescimento criativo. Este processo pode ser considerado como uma das dimensões para potencializar alternativas que privilegiam uma educação mais comprometida. É recomendável enfatizar que essa deve ser uma preocupação muito significativa no ensino fundamental, mesmo que se advogue a necessidade de atenção, quase idênticas também para o ensino médio.

A Alfabetização Científica figura em muitos trabalhos de pesquisa da área de Educação em Ciências vinculada a objetivos formativos concebidos para as ações educacionais em que se pretende a formação dos estudantes para a compreensão de elementos da atividade científica e seu uso para análise de situações e tomada de decisões (LORENZETTI & DELIZOICOV, 2001, KRASILCHIK & MARANDINO, 2007; SASSERON & CARVALHO, 2011; MARQUES & MARANDINO, 2018; SASSERON & SILVA, 2021).

Para FOUREZ (1997, p.61), a Alfabetização Científica aponta três fins, são eles: a autonomia do indivíduo (componente pessoal), a comunicação com os demais (componente cultural, social e teórico), e um certo manejo do ambiente (componente econômico). Nessa perspectiva, o aluno apresenta grande potencial de ser um agente transformador do mundo em que vive.

PAUL HURD (1998, p.16) afirma que a Alfabetização Científica (AC) envolve ainda a “produção e utilização da ciência na vida do homem”, e provoca “mudanças revolucionárias na ciência com dimensões na democracia, no progresso social e nas necessidades de adaptação do ser humano”.

Para CHASSOT (2000, 2003) a Alfabetização Científica é o conjunto de conhecimentos que facilitariam aos homens e mulheres, fazer uma leitura do mundo onde vivem, ensinando a ler e interpretar a linguagem construída pelos homens e mulheres para explicar o nosso mundo.

Outros autores que adotam o termo Alfabetização Científica defendem que a Alfabetização Científica “deve desenvolver em uma pessoa qualquer a capacidade de organizar seu pensamento de maneira lógica, além de auxiliar na construção de uma consciência mais crítica em relação ao mundo que a cerca” (SASSERON; CARVALHO, 2011, p.65).

Com base nos pressupostos de Freire, a Alfabetização Científica pode ser entendida como a formação do sujeito para compreensão dos conhecimentos, práticas e valores de uma área de conhecimento para análise de situações e tomada de decisões em ocasiões diversas de sua vida. Paulo Freire ainda concebe a alfabetização como um processo que permite o estabelecimento de conexões entre o mundo em que a pessoa vive e a palavra escrita; e de tais

conexões nascem os significados e as construções de saberes:

De alguma maneira, porém, podemos ir mais longe e dizer que a leitura da palavra não é apenas precedida pela leitura do mundo, mas por uma certa forma de “escrevê-lo” ou de “reescrevê-lo”, quer dizer, de transformá-lo através de nossa prática consciente. Este movimento dinâmico é um dos aspectos centrais, para mim, do processo de alfabetização (p. 20, 2005).

Neste contexto, o artigo propõe também integrar o estudo investigativo, tornando-se possível a produção do conhecimento ou elaboração de questionamentos, como também, a possibilidade de comunicar e justificar suas explicações referentes ao problema investigado. Defendemos que alfabetizar o aluno cientificamente é fundamental para se efetivar o ensino de Ciências.

### 3. METODOLOGIA

A metodologia desenvolvida para a realização deste trabalho integra uma abordagem qualitativa do tipo pesquisa de intervenção, em que foi desenvolvida uma sequência didática investigativa (SEI). Todos os estudantes participaram ativamente das discussões propostas.

De acordo com as observações de POPE e MAYS (2005), a pesquisa qualitativa se aproxima às vivências e à compreensão de fenômenos sociais (POPE; MAYS, 2005, p.13).

MINAYO (2014) também enfatiza que o perfil do pesquisador deva ser mais dinâmico, apontando que:

A investigação qualitativa requer, como atitudes fundamentais, a abertura, a flexibilidade, a capacidade de observação e de interação com o grupo de investigadores e com os atores sociais envolvidos (MINAYO, 2014, p.195).

Esta investigação também se apoia nos referenciais relacionados à uma pesquisa de intervenção. Segundo AGUIAR e ROCHA, 1997:97 "Na pesquisa-intervenção, a relação pesquisador/objeto pesquisado é dinâmica e determinará os próprios caminhos da pesquisa, sendo uma produção do grupo envolvido. Pesquisa é, assim, ação, construção, transformação coletiva, análise das forças sócio-históricas e políticas que atuam nas situações e das próprias implicações, inclusive dos referenciais de análise. É um modo de intervenção, na medida em

que recorta o cotidiano em suas tarefas, em sua funcionalidade, em sua pragmática - variáveis imprescindíveis à manutenção do campo de trabalho que se configura como eficiente e produtivo no paradigma do mundo moderno”.

Pesquisa de intervenção é um tipo de intervenção pedagógica que tem como características importantes, produzir melhorias e avanços no processo ensino-aprendizagem dos sujeitos que participam deste processo. É um tipo de pesquisa que envolve planejamento, inovações e mudanças pedagógicas.

O projeto de intervenção foi realizado, por meio de uma sequência didática em sala de aula, na escola pública da rede estadual Padre Joaquim Xavier Lopes Cançado, realizada na cidade de Pitangui, Minas Gerais. Foram sujeitos participantes da pesquisa um total de 29 alunos da faixa etária entre 17 e 18 anos de ambos os sexos, cursando o 3º ano do Ensino Médio.

Para realização desta investigação, construímos uma sequência de ensino investigativo. CARVALHO (2018) define o ensino por investigação como uma abordagem em que o professor cria condições em sua sala de aula para os alunos: “pensarem, levando em conta a estrutura do conhecimento; falarem, evidenciando seus argumentos e conhecimentos construídos; lerem, entendendo criticamente o conteúdo lido; escreverem, mostrando autoria e clareza nas ideias expostas” (CARVALHO, 2018, p. 766).

Neste sentido, uma sequência de ensino investigativa é uma sequência, é o encadeamento de atividades e aulas em que um tema é colocado em investigação e as relações entre esse tema, conceitos, práticas e relações com outras esferas sociais e de conhecimento possam ser trabalhados. Essa concepção reforça a ideia do ensino por investigação como abordagem didática, pois denota o papel do professor de propositor de problemas, orientador de análises e fomentador de discussões, independente de qual seja a atividade didática proposta (SASSERON, 2015).

A partir desses dois pressupostos, a proposta de intervenção foi construída. Foram utilizadas 10 aulas de 50 minutos, que apresentam as atividades da sequência didática retiradas do livro *Ciência em Contexto-Propostas para construir espaços-tempos de ciência na escola (livro eletrônico)* / LUIZ GUSTAVO FRANCO (Orgs.). Vários autores. São Paulo, Na Raiz (2021). As atividades desenvolvidas tiveram um contexto de aprofundamento de conhecimento sobre pandemias, a importância da sua história e impacto na humanidade levaram os estudantes a desenvolver habilidades para avaliar e reconhecer notícias falsas.

Os dados foram coletados por meio do diário de bordo de professor e alunos e das atividades e relatórios recolhidos.

#### **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Nesse momento, iremos nos ater aos resultados e discussões dos dados obtidos nesta pesquisa em dois momentos. No primeiro momento, iremos descrever um panorama geral das interações em sala de aula, fazendo uma síntese das atividades e ressaltando alguns pontos importantes e alguns diálogos com a literatura. No segundo momento, faremos a discussão dos dados coletados na pesquisa baseados nos referenciais teóricos que orientam esta pesquisa.

Na primeira aula iniciamos abordando como seria o estudo da sequência didática que teria como tema principal discutir a interferência das notícias falsas e da desinformação e a importância das vacinas. Foi possível perceber a aceitação positiva dos estudantes e a demonstração de curiosidade em relação aos temas que seriam abordados durante a proposta de trabalho.

Na segunda aula investigou-se os conhecimentos prévios dos estudantes sobre as pandemias que assolaram a humanidade ao longo da história. É importante ressaltar que os estudantes foram orientados a expor suas opiniões e conhecimentos prévios sem avaliações e sem a preocupação de responderem de forma errada algum conteúdo a ser abordado. Eles foram divididos em grupos e puderam compartilhar as informações prévias com os demais colegas. Foi observado muito pouco conhecimento sobre pandemias. Não souberam ao certo o que algumas pandemias tinham em comum com outras, como por exemplo, forma de transmissão.

Acerca da etapa de levantamento de concepções prévias, ressaltamos que este é um importante momento; quando se aborda o ensino de Ciências de maneira investigativa e fornece um panorama do que sabem os estudantes e como o professor pode planejar as intervenções futuras

Como as aulas eram germinadas pudemos exibir já na terceira aula o vídeo intitulado, “Pandemias ao longo da história”, que contribuiu para que os estudantes pudessem se orientar e relembrar algumas pandemias. A partir disso, puderam sistematizar o conhecimento, para a construção de um mapa conceitual. Para MOREIRA e BUCHWEITZ (1993), o mapeamento conceitual é uma técnica muito flexível e em razão disso, pode ser usado em diversas situações,

para diferentes finalidades: instrumento de análise do currículo, técnica didática, recurso de aprendizagem, meio de avaliação.

Já na atividade da aula quatro, a proposta principal era retomarmos a discussão de termos e conceitos divulgados sobre algumas teorias da conspiração e a introdução das Fake News que circulam nas mídias sociais. Foi uma discussão em torno da origem do novo coronavírus e problemas ambientais oriundos de ações antrópicas que podem prejudicar a saúde das pessoas. A turma novamente foi organizada em grupos e teve objetivo de levantar possíveis notícias falsas que circulam sobre a temática. Apresentamos dois vídeos, primeiro o vídeo “How wildlife trade is linked to coronavirus” e depois o vídeo “Porque é que o coronavírus-COVID-19 apareceu na China?”. Os vídeos ajudaram os estudantes a contrastar explicações que ouviram a partir dos argumentos e dados indicados.

O objetivo principal desta atividade foi discutir com os estudantes sobre as notícias falsas e a desinformação vivenciada ao longo da pandemia. A maioria dos estudantes responderam que durante a pandemia, muitas notícias falsas foram transmitidas pelas mídias sociais, por vários meios de comunicação. Muitas delas tinham diversos tipos de interesses, tanto da imprensa, quanto do governo, além de pessoas comuns sem conhecimento sobre o assunto também foram disseminando notícias falsas que assustavam a todos. Além disso, os vídeos puderam evidenciar que ações humanas provocam e/ou abrem espaço para início de novas pandemias relacionadas às zoonoses.

Na atividade da aula cinco, discutimos como as modificações das orientações da OMS corroboraram para a construção da ciência durante a Pandemia do novo coronavírus. Os estudantes compreenderam como que o conhecimento científico contribuiu para fomentar o processo de construção da ciência, validando assim, a importância da ciência na vida de todos nós enquanto sociedade. Além disso, destacamos que outro aspecto importante da História e Filosofia da Ciência, assim como a natureza de sua produção, é que este conhecimento é sócio historicamente construído por um coletivo de pessoas e avança à medida que uma ciência “melhor” é desenvolvida (BARBOSA; AIRES, 2018).

Na sexta aula os estudantes divididos em grupo fizeram análise de 4 cards que continham trechos de publicações da OMS/OPAS (Organização Mundial da Saúde /Organização Pan Americana de Saúde) em diferentes momentos da pandemia em 2020. Eles observaram que as recomendações eram aparentemente contraditórias ao longo da pandemia,

inclusive da própria OMS e, compreenderam que não se tratavam de mentiras ou notícias falsas e sim que a ciência é uma construção humana, onde não existem respostas prontas, precisam sim ser debatidas, construídas com rigor e muitas vezes revisadas dependendo do acesso aos dados relacionados a determinado fenômeno conforme discutido no trabalho de MENDONÇA (2020) como elemento importante da alfabetização científica.

Num segundo momento da atividade, os estudantes interagiram entre si e buscaram informações embasadas por documentos oficiais da OMS para montarem uma tabela de comparação entre as orientações. Na tabela deveria constar a indicação de que os estudantes concordam ou discordam das justificativas levantadas em cada documento para o uso das máscaras de proteção contra o coronavírus.

Por fim, cada grupo retornou a discussão retomando a questão inicialmente proposta “*Por que vocês acham que ocorreram mudanças nas orientações da OMS ao longo da pandemia?*” A ideia principal é que neste momento os estudantes retomassem sua resposta inicial e a reformulassem, à luz das discussões. Outra questão importante para responder é “*O que esta análise nos indica sobre o processo de produção do conhecimento científico?*”. Esta pergunta visa explorar os conhecimentos em natureza da ciência que podem ser gerados a partir de análises e discussões. Os estudantes compreenderam que a ciência está em constante construção e se modifica de acordo com novos estudos e comprovações.

Para a aula sete, iniciamos os estudos da sequência didática com o tema sobre o uso das vacinas. A primeira etapa da atividade culminou na apresentação de um Powerpoint sobre as vacinas, suas peculiaridades, singularidades como eficácia, efetividade, segurança e anticorpos específicos. Nesta aula o objetivo principal foi promover a mobilização de conceitos relacionados à vacina contra *COVID-19*. Os estudantes observaram que não tinham muita informação sobre as especificidades de cada vacina e a importância de se vacinar.

Em seguida, na aula oito, foi apresentado aos estudantes um link do Google Forms para responderem à questão problematizadora “*Em um cenário hipotético no qual você teria o poder de escolher a vacina a ser utilizada no Brasil, qual você escolheria? Por quê?*” Os estudantes puderam responder o link e apresentá-lo para mais duas pessoas de diferentes idades, profissão e sexo. Objetivo desta aula foi explorar como os estudantes usam o conhecimento adquirido em sala de aula no dia a dia. Os estudantes apresentaram seus posicionamentos e argumentos em

relação à escolha das vacinas e a relação às Fake News, entendendo com base em evidências científicas que o importante é se vacinar e se proteger.

Já nas aulas nove e dez, iniciamos com um debate geral sobre pontos positivos e negativos de cada vacina, a influência e as consequências das Fake News na nossa sociedade. Foi projetado para os estudantes o resultado da entrevista, sendo possível analisar o perfil dos entrevistados, observar suas características e propor uma análise das respostas. Para complementar a atividade, os estudantes puderam questionar a respeito das interferências das Fake News, principalmente aquelas relacionadas a movimentos antivacinas. Para SANTOS e MORTIMER (2002), a utilização de recursos da mídia como vídeos, de fatos da história da ciência, utilizando como estratégias debates em pequenos grupos e discussão centrada nos estudantes, contribuem para que os alunos desenvolvam habilidades e atitudes para a tomada de decisões.

Outro aspecto importante desta atividade foi refletir como as mídias sociais facilitaram a divulgação das notícias falsas, acentuando a desinformação, discutindo quem tem autoridade para falar sobre ciência e sobre a responsabilidade da informação veiculada, além de dar ênfase ao processo argumentativo como importante habilidade relacionada à alfabetização científica (MALAQUIAS *et al.*; 2021).

Além de alguns indicadores de AC já citados acima, tais como, o reconhecimento da ciência como produção sócio histórica de um coletivo de pessoas e da provisoriedade do conhecimento científico em detrimento à uma visão dogmática da Ciências, trazemos alguns outros indicadores de alfabetização científica baseados no trabalho NORBERTO (2018).

Primeiro, é possível constatar a presença do Indicador Científico (NORBERTO, 2018) nas transcrições referentes às respostas de duas questões avaliativas a seguir:

*Estudante João: “Praticamente quase todos os movimentos anti vacinas são baseados em “Fake News” e teorias da conspiração, ignorando todos os dados e estudos científicos que comprovam a eficiência e eficácia das vacinas. É simples observar, por exemplo, o número de doenças e epidemias que diminuíram a taxa de contaminação, ou até foram erradicadas, graças à vacinação”.*

*Estudante João: “No contexto da pandemia do coronavírus é compreensível que houvesse dúvidas a respeito da importância da vacinação, tanto pela agitação causada pela população quanto pela*

*velocidade que as coisas aconteceram e das informações novas sobre vacinas fabricadas em tempo curto. De fato, a população estava assustada, porém a pressão que o vírus ocasionou era bem maior que as desconfianças da população. Todas as vacinas oferecidas para a população foram testadas e tiveram sua segurança e eficácia comprovadas”.*

Por meio das transcrições referentes a partes de textos sobre as Fake News é possível perceber que os estudantes compreendem o valor dos conhecimentos científicos produzidos por meio de pesquisas com métodos que buscam oferecer resultados confiáveis e seguros e que envolvem pessoas, no caso, cientistas, que possuem formação e são especialistas no campo em que se dedicam pesquisar.

Outro indicador de alfabetização científica proposto por NORBERTO (2018) encontrado em nosso trabalho é o Indicador Institucional e o Indicador Interface Social, conforme podemos ver na transcrição a seguir:

*Estudante Gustavo: “Portanto cabe ao Ministério da Saúde a conscientização da população ampliando ainda mais as campanhas de vacinação.”*

*Estudante Maria: “As redes sociais, por exemplo, são meios de comunicação que muitas vezes espalham notícias falsas causando impacto na sociedade. É muito importante estarmos sempre atentos a todos os detalhes de uma informação, procurando conhecer cientificamente sobre o assunto antes de divulgar a notícia”.*

*Estudante Gustavo: “Por isso a gente tem que ter mais conhecimento da ciência para conseguirmos tomar a decisão mais correta.”*

Nestas transcrições, os estudantes dão evidência da compreensão da importância das instituições governamentais e dos impactos na sociedade, na política e na economia, de questões que têm interface com a Ciência e por conseguinte, do compromisso que todos devem ter com relação a necessidade de resguardar o conhecimento científico como uma das ferramentas para compreender o mundo natural e tomar decisões de cunho sócio científico.

## 5. CONCLUSÃO

A abordagem de ensino de maneira investigativa foi importante para o trabalho da sequência didática inovadora no contexto desta sala de aula. Ela proporcionou uma forma diferente de aprendizagem para os estudantes. Neste sentido, destacamos a afirmação de SASSERON (2015) quando atribui ao professor a responsabilidade de fomentar discussões em sala de aula, incentivando o posicionamento dos estudantes, fomentando o debate, no caso desta investigação, relacionado com a história das pandemias, suas visões sobre o uso e a importância das vacinas e por fim o impacto da propagação das Fake News na vida das pessoas.

Ressaltamos também o papel dos indicadores de Alfabetização Científica que nos permitiram perceber aprendizagens não apenas de conceitos científicos, mas de habilidades científicas necessárias para compreender como o conhecimento científico é produzido e sua interface com a política, a economia e a sociedade. Consideramos que tal conhecimento pode colaborar com a tomada de decisão dos estudantes frente a situações que envolvam questões de natureza sócio científica e reconhecimento de notícias falsas (Fake News), e por conseguinte, o combate à desinformação. Neste estudo, isso foi oportunizado pela abordagem de temas relevantes e atuais como as vacinas e os impactos das Fake News. Consideramos que as discussões deste estudo podem ser utilizadas por outros professores e pesquisadores que tenham objetivos de ensino e pesquisa relacionados com a Alfabetização Científica.

A experiência de trabalhar como professora pesquisadora neste projeto me permitiu promover reflexões importantes acerca da minha prática docente. Nos dias atuais, é um desafio diário para o professor a falta de interesse dos estudantes nos estudos, muitas vezes por motivações trazidas das redes sociais, por exemplo. A importância de analisar a nossa prática pedagógica enquanto professores pesquisadores, nos possibilita criar estratégias que consigam resgatar no estudante, que muitas vezes é mero receptor da informação, a vontade de aprender e de formar seu pensamento crítico, permitindo-o transformar sua vida para viver melhor em sociedade.

## 6. REFERÊNCIAS

AGUIAR, K. F. e ROCHA, M. L. Práticas Universitárias e a Formação Sócio-política. **Anuário do Laboratório de Subjetividade e Política**, nº 3/4, pp. 87-102.1997.

BARBOSA, Flavio Tajima; AIRES, Joanez Aparecida. Visões sobre natureza da ciência em artigos publicados em periódicos nacionais da área de ensino de ciências: um olhar para a educação em química. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, Belém, v. 14, n. 30, p. 77-104, out. 2018. ISSN 2317-5125. Disponível em: <<https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/5332>>. doi: <http://dx.doi.org/10.18542/amazrecm.v14i30.5332>. Acesso em: 20, nov, 2022.

CARVALHO, A. M. P. **Ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas**. In Carvalho, A. M. P. (Org.). **Ensino de Ciências por Investigação: condições para implementação em sala de aula**. (pp. 1–20). São Paulo, SP: Cengage Learning,2013.

CARVALHO, A. M. P. Fundamentos teóricos e metodológicos do ensino por investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, 18(3), 765–794.2018. Disponível em: <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2018183765>. Acesso 11, out, 2022.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação** 8. ed. – *Ijuí*: Ed. Unijuí, 360 p. 2018.

FERRAZ, A. T.; SASSERON, L. H. **Propósitos epistêmicos para a promoção da argumentação em aulas investigativas**. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 22, n. 1, p. 42-60.2017.

FIOCRUZ. **Vacinação: saúde, direito e cidadania**. **Portal Fiocruz de Notícias**, 24/07/2018 Vinicius Ferreira / IOC. Disponível em: <https://portal.fiocruz.br/noticia/vacinacao-saude-direito-e-cidadania>. Acesso em: 20, out, 2022.

FOUREZ, G. FOUREZ, G. **Alfabetización científica y tecnológica: acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias**. Tradução de Elsa Gómez de Sarría. Buenos Aires: Colihue, 1997.

FRANCO, Luiz Gustavo. Livro **Ciência em Contexto-Propostas para construir espaços-tempos de ciência na escola (livro eletrônico)** (Orgs.). Vários autores. São Paulo, Na Raiz. 2021.

FREIRE, P. **A importância do ato de ler – em três artigos que se completam**, 35ª ed. São Paulo: Cortez. 2005.

GUIMARÃES, L., Castro, D., Lima, V., & dos Anjos, M. Ensino de Ciências e experimentação: reconhecendo obstáculos e possibilidades das atividades investigativas em uma formação continuada. **Revista Thema**,15(3), 1164-1174.2018.

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

MALAQUIAS, A. E. S.; ASSIS, L. M. N. R.; OLIVEIRA, S. G. T.; LOPES CHAMONE JORGE, VICTOR; COUTINHO, F. A.; FRANCO, L. G. S. Enfrentando uma pandemia em um mar de fake News: uma sequência de atividades sobre a covid-19. In: Luiz Gustavo Franco. (Org.). **Ciência em contexto: propostas para construir espaços-tempos de ciência na escola.** 1ed.São Paulo: Na Raiz, v. p. 199-235. 2021.

MENDONÇA, P. C. C. **De que conhecimento sobre natureza da ciência estamos falando?** *Ciência & Educação (Bauru)*, 26.2020.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde.** 14ª edição. São Paulo: Hucitec Editora, 407 p.2014.

MOREIRA, M.A. e Buchweitz, B. **Novas estratégias de ensino e aprendizagem: os mapas conceituais e o Vê epistemológico.** Lisboa: Plátano Edições Técnicas.1993.

MORTIMER, E.F.; SCOTT, P. Atividade Discursiva nas Salas de Aulas de Ciências: Uma Ferramenta Sociocultural para Analisar e Planejar o Ensino. **Investigação em Ensino de ciências**, Porto Alegre - RS, v.7, n. 3, p. 01-24, 2002. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/562>. Acesso em: 11, set, 2022.

MUNFORD, D.; Lima, M. E. C. C. Ensinar ciências por investigação: em que estamos de acordo? **Revista Ensaio**, 9(1), 72-89.2007.

PEDASTE, M., Mäeots, M., Siiman, L. A., Jong, T., Riesen, S. A. N., Kamp, E. T., ... & Tsourlidaki, E. (2015). Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. *Educational Research Review*, 14, 47–61. Acesso em: 27, fev, 2023.

PIAGET, J. *Psicologia e epistemologia: por uma teoria do conhecimento.* Rio de Janeiro: Forense, 1973.

POPE, Catherine; MAYS, Nicholas. **Pesquisa qualitativa na atenção à saúde.** 2ª edição. Porto Alegre: Artmed,118 p.2005.

SANTOS, W. L. P., MORTIMER, E. F. Uma análise dos pressupostos teóricos da abordagem CTS (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 2, n. 2, p. 133 – 162, Julho / Dezembro, 2000. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/epec/a/QtH9SrxpZwXMwbpfpp5jqRL/?lang=pt> Acesso em: 17, Set, 2022.

SASSERON, L.H. Alfabetização Científica, Ensino por Investigação e Argumentação: Relações entre Ciências da Natureza e Escola. **Revista Ensaio. Pesquisa em Educação em Ciências** v.17 n. especial | p. 49-67 | novembro | 2015.

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

SOLINO, A. P. Tese (Doutorado em Educação), **Problemas potenciais significadores em aulas investigativas: contribuições da perspectiva histórico-cultural**. Universidade de São Paulo. São Paulo, SP.2017.

POTZZZRTAMIR, P.. **Practical Work in school: an analysis of current pratic**, in WOOLBOUGH, BRIAN (ED), *Practical Science*. Milton Keynes: Open University Press, 1990.

WASZAK PM, KASPRZYCKA-Waszak W, KUBANEK A. **The spread of medical fake news in social media – the pilot quantitative study**. *Health Policy Technol.* 2018;7(2):115-8. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.hlpt>. Acesso em: 10, set, 2022.