UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Faculdade de Educação

Mestrado Profissional em Educação

Leonardo Luiz de Azevedo Santos

PLANTAS MEDICINAIS E FITOTERÁPICOS COMO TEMAS PARA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA POR MEIO DE UMA ABORDAGEM INVESTIGATIVA

Belo Horizonte

2024

Leonardo Luiz de Azevedo Santos

PLANTAS MEDICINAIS E FITOTERÁPICOS COMO TEMAS PARA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA POR MEIO DE UMA ABORDAGEM INVESTIGATIVA

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional Ensino e Docência do Departamento de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Educação.

Linha de Pesquisa: Ensino de Ciências

Orientador: Prof. Dr. Fábio Augusto Rodrigues e Silva.

Belo Horizonte

2024

S237p
T

Santos, Leonardo Luiz de Azevedo, 1995-

Plantas medicinais e fitoterápicos como temas para educação científica por meio de uma abordagem investigativa [manuscrito] / Leonardo Luiz de Azevedo Santos. -- Belo Horizonte, 2024.

79 f. : enc, il., color.

Dissertação -- (Mestrado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Educação.

[Inclui apêndice com Produto Educacional, com o título: "Plantas medicinais e fitoterápicos como temas para educação científica. 25 p. il. color."].

Orientador: Fábio Augusto Rodrigues e Silva.

Bibliografia: f. 69-78.

Apêndices: f. 79.

1. Educação -- Teses. 2. Ciências (Ensino fundamental) -- Estudo e ensino -- Teses. 3. Ciências (Ensino fundamental) -- Estudo e ensino -- Meios auxiliares -- Teses. 4. Ciências (Ensino fundamental) -- Métodos de ensino -- Teses. 5. Plantas medicinais -- Estudo e ensino (Ensino fundamental) -- Teses. 6. Teoria ator-rede -- Teses.

I. Título. II. Rodrigues e Silva, Fábio Augusto, 1974-. III. Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Educação.

CDD- 372.35

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

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

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
FAE - COLEGIADO DE MESTRADO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO E DOCÊNCIA

ATA DA DEFESA DA DISSERTAÇÃO DO ALUNO LEONARDO LUIZ DE AZEVEDO SANTOS

Realizou-se, no dia 26 de junho de 2024, às 14:00 horas, por videoconferência, da Universidade Federal de Minas Gerais, a 546ª defesa de dissertação, intitulada Plantas Medicinais e Fitoterápicos como Temas para Educação Científica por meio de uma Abordagem Investigativa, apresentada por LEONARDO LUIZ DE AZEVEDO SANTOS, número de registro 2022658145, graduado no curso de CIÊNCIAS BIOLÓGICAS, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em EDUCAÇÃO E DOCÊNCIA, à seguinte Comissão Examinadora: Prof(a). Fábio Augusto Rodrigues e Silva - Orientador (UFOP), Prof(a). Celio da Silveira Junior (Faculdade de Educação da UFMG), Prof(a). Luciana Resende Allain (UFVJM). L

A Comissão considerou a dissertação:

(X) Aprovada

( ) Reprovada

Finalizados os trabalhos, lavrei a presente ata que, lida e aprovada, vai assinada por mim e pelos membros da Comissão.

Belo Horizonte, 26 de junho de 2024.

Prof(a). Fábio Augusto Rodrigues e Silva (Doutor)

Prof(a). Celio da Silveira Junior (Doutor)

Prof(a). Luciana Resende Allain (Doutor)

Documento assinado eletronicamente por **Luciana Resende Allain**, **Usuária Externa**, em 05/07/2024, às 11:58, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.

Documento assinado eletronicamente por **Celio da Silveira Junior**, **Professor do Magistério Superior**, em 05/07/2024, às 13:36, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.

Documento assinado eletronicamente por **Fábio Augusto Rodrigues e Silva**, **Usuário Externo**, em 05/07/2024, às 15:01, 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, informando o código verificador **3352869** e o código CRC **C359BA0D**.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar minha profunda gratidão a todas as pessoas que, de alguma forma, contribuíram para a realização desta dissertação. Em primeiro lugar, agradeço aos meus pais, Sérgio e Rosalia, que sempre me incentivaram nos estudos e apoiaram todas as minhas decisões ao longo desta jornada. Sem o carinho e a crença de vocês em meu potencial, este percurso teria sido muito mais difícil. Vocês são a base sólida que me sustenta.

À minha irmã, Luiza, agradeço não apenas pelo apoio constante, mas também pelo exemplo de determinação e coragem que você sempre me mostrou. Seu positivismo e encorajamento foram essenciais nos momentos de descontentamento e incerteza, lembrando-me sempre de seguir em frente com confiança.

Aos meus amigos, sou profundamente grato pela compreensão e paciência durante todo o período deste mestrado. Vocês foram um suporte inestimável, e cada palavra e gesto de apoio significaram muito para mim. Nossa amizade se fortaleceu ainda mais por meio dessa experiência, e sou feliz por tê-los ao meu lado.

À minha namorada, Letícia, o amor da minha vida, meu agradecimento é por tornar todo este processo mais leve e significativo. Seu amor incondicional e compreensão nos momentos de maior pressão foram fundamentais para que eu mantivesse a motivação e o foco. Sua presença na minha vida é um dos maiores presentes que eu poderia desejar.

Ao meu orientador, Professor Dr. Fabio Augusto, sinceras e profundas gratidões. Suas orientações precisas, reuniões, discussões, feedbacks, enfim, sua dedicação e compromisso com a orientação acadêmica são inspiradores

Por fim, agradeço profundamente aos docentes que passaram pela minha vida. Cada ensinamento compartilhado foi indispensável para minha formação e aprendizado.

RESUMO

A presente pesquisa tem como objetivo o desenvolvimento, a aplicação e a análise de uma sequência didática com viés investigativo proposta para a disciplina de Ciências, nos Anos Finais do Ensino Fundamental. Devido à importância de se abordar na escola assuntos atuais e que se relacionam com o cotidiano dos estudantes, os temas escolhidos para a sequência foram as Plantas Medicinais e os Fitoterápicos, inseridos em um contexto de pós-verdade. A procura por determinadas espécies vegetais e seus princípios ativos tornou-se uma prática comum no país, principalmente durante a época de pandemia. Por ainda serem temas pouco explorados nos livros didáticos que chegam às escolas ou nos periódicos científicos encontrados na *internet*, um cenário bastante favorável ao compartilhamento de *fake news* e desinformação foi estabelecido. A identificação incorreta de espécies, o uso inadequado, a interação com alguns medicamentos ou alimentos e as características próprias de um indivíduo podem desencadear várias reações adversas que comprometem a eficácia de tratamentos convencionais e causar até a morte. Os dados da pesquisa foram coletados por meio de gravações de áudio das discussões em grupo, do diário de bordo mantido pelo professor-pesquisador e dos materiais produzidos e entregues pelos estudantes antes e durante a implementação da sequência didática. A base teórica e metodológica utilizada para analisar esses dados foi a Teoria Ator-Rede, que busca rastrear e mapear os *actantes*, as associações, as novas associações e os desvios que podem emergir das redes tecidas em discussões sobre diversos temas. Os resultados indicam que as atividades desenvolvidas ampliaram a perspectiva dos estudantes sobre as práticas tradicionais de uso das plantas medicinais e fitoterápicos, destacaram diferentes abordagens na avaliação da credibilidade de fontes de informação *online*, bem como ressaltaram a importância da responsabilidade na disseminação de informações precisas nas redes sociais. Identificamos que alguns elementos afetaram as ações dos estudantes durante a sequência, como o conhecimento prévio enraizado nas experiências familiares e culturais, o tempo disponibilizado para a realização das atividades colaborativas, as ausências nas aulas, entre outros. Ainda assim, as análises afirmaram que a Sequência Didática Investigativa pode ser um recurso pedagógico importante para a aprendizagem sobre as plantas medicinais e seus derivados no Ensino de Ciências.

Palavras-chave: Sequência Didática Investigativa. Teoria Ator-Rede. Plantas Medicinais. Pós-verdade. Ensino Fundamental.

ABSTRACT

This research aims to develop, implement, and analyze a didactic sequence with an investigative approach proposed for the Science subject in the final years of Elementary Education. Given the importance of addressing current issues related to students' daily lives in schools, the chosen generative themes for the sequence are Medicinal Plants and Phytotherapeutics embedded in a post-truth context. The search for specific plant species and their active principles has become an ordinary practice in the country, especially during the pandemic. A prosperous scenario to the spread of fake news and misinformation has been established, as these topics are often underexplored in textbooks or scientific journals that are available online. Incorrect species identification, improper use, interactions with medications or foods, and individual characteristics can lead to adverse reactions compromising the effectiveness of conventional treatments and even causing death. Data were collected through audio recordings of group discussions, the researcher's logbook, and materials produced and submitted by students before and during the implementation of the didactic sequence. The theoretical and methodological basis used to analyze these data was Actor-Network Theory, which seeks to trace and map actants, associations, new associations, and deviations that may emerge from the networks woven in discussions on various topics. The results indicate that the activities developed broadened students' perspectives on traditional practices of using medicinal plants and phytotherapeutics, highlighted different approaches in evaluating the credibility of online information sources, and emphasized the importance of responsibility in disseminating accurate information on social networks. We identified that some elements affected students' actions during the sequence, such as prior knowledge rooted in family and cultural experiences, the time available for collaborative activities, absences in classes, among others. Nevertheless, the analyses confirmed that the Investigative Didactic Sequence can be an important pedagogical resource for learning about medicinal plants and their derivatives in Science Education.

Keywords: Investigative Didactic Sequence. Actor-Network Theory. Medicinal Plants. Post--truth. Fundamental Education.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Momentos da Sequência Didática Investigativa 31

Figura 2: Esquema de rede no Momento 1 da Sequência Didática Investigativa 42

Figura 3: Esquema de rede no Momento 2 da Sequência Didática Investigativa 50

Figura 4: Esquema de rede no Momento 3 da Sequência Didática Investigativa 58

Figura 5: Esquema de rede no Momento 4 da Sequência Didática Investigativa 64

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO.....10

2. INTRODUÇÃO 13

3. OBJETIVOS 16
a. Objetivos gerais 16
b. Objetivos específicos 16

4. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....17
a. Saberes populares e conhecimento científico no ambiente escolar 17
b. O Ensino de Ciências por Investigação (ENCI) 18
c. Plantas medicinais e fitoterápicos 20
d. As *fake news* e o contexto da pós-verdade 23
e. Teoria Ator-Rede (TAR).....24

5. FUNDAMENTAÇÃO DA ESCOLHA.....27

6. PERCURSO METODOLÓGICO 29
a. Metodologia: contextualização e caracterização da pesquisa 29
b. Metodologia de desenvolvimento do produto educacional.....30
c. Coleta de dados 34
d. Metodologia de análise: Teoria Ator-Rede 34

7. RESULTADOS E DISCUSSÕES 36
a. Momento 1 - Questionário de sondagem sobre plantas medicinais e fitoterápicos.....36
b. Momento 2 - Proposição de um problema com base em atividades manipulativas sobre plantas medicinais e fitoterápicos 44
c. Momento 3 - Aplicação da avaliação formativa com 4 questões discursivas e contextualizadas 55
d. Momento 4 - Produção de materiais de divulgação para combater a manutenção de pós-verdade 60

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....67

9. REFERÊNCIAS 69

10. APÊNDICE A – Produto Educacional: Plantas Medicinais e Fitoterápicos 79

1. APRESENTAÇÃO

Considero que iniciei minha vida profissional aos 14 anos. Meus pais possuem uma mercearia no bairro onde moro e, desde muito cedo, ajudava a repor as mercadorias nas prateleiras, controlar o estoque e atender os clientes no balcão. O fato de me relacionar com diferentes tipos de público ainda na adolescência fez com que perdesse grande parte da timidez e desenvolvesse minha capacidade de interação.

O ano de 2011 foi determinante para que escolhesse trilhar meu caminho na área da educação. Tinha acabado de entrar para o Ensino Médio e passei a ter aulas práticas em laboratório semanalmente no colégio em que estudava. As práticas envolviam a visualização de lâminas em microscópios, o desenho e a caracterização de estruturas e a realização de experimentos roteirizados. As atividades me encantavam, e com o passar do tempo, me aproximava cada vez mais do professor Paulo de Biologia, com quem ficava horas conversando depois da aula. Ele foi meu professor em todos os três anos do Ensino Médio e me incentivou a seguir os seus passos.

Em 2014, iniciei os estudos no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). No entanto, foi apenas em 2017 que tive a oportunidade de vivenciar as primeiras experiências como docente. Naquela época, deixei o laboratório de vírus onde era bolsista, buscando um estágio que me permitisse aplicar os conhecimentos teóricos que havia adquirido em disciplinas da Faculdade de Educação (FaE). Por meio de um processo seletivo, ingressei no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) para compor uma equipe de trabalho na Escola Estadual Governador Milton Campos e desenvolver atividades de ensino em turmas do 1º ano do Ensino Médio.

Eu auxiliava na organização de feiras de ciências na escola, participava da confecção de materiais paradidáticos, aplicava atividades em sala e oferecia aulas de monitoria, tudo sob a supervisão do professor orientador. Rapidamente, os estudantes começaram a me ver como alguém a quem poderiam recorrer em caso de dúvidas sobre os conteúdos de Biologia ou simplesmente para conversar sobre diversos assuntos do dia a dia. Quando me dei conta, já estava sendo chamado de "fessor".

Comecei a observar que praticamente todos os estudantes do 1º ano do Ensino Médio possuíam dispositivos eletrônicos, como *smartphones* e *tablets*. E durante os intervalos entre as aulas, era comum eles trazerem notícias, vídeos e imagens que encontravam nas redes sociais ou no YouTube para discutirmos a veracidade desses materiais.

O episódio descrito foi de extrema importância, pois demonstrou para mim como a

curiosidade e a busca por novas informações eram características inerentes dos jovens daquela escola. Porém, eles não apresentavam as habilidades e competências necessárias para verificarem ou analisarem criticamente os conteúdos que acessavam.

Em 2019, passei a estagiar duplamente em projetos de inclusão no Centro Pedagógico da Escola de Educação Básica e Profissional da UFMG. Na parte da manhã, atuava como mediador no processo de inclusão escolar de estudantes com deficiência nos primeiros anos do Ensino Fundamental e à noite, era professor bolsista de Ciências em duas turmas do Ensino Médio do Programa de Educação Básica de Jovens e Adultos (PROEMJA). Ambos os projetos foram fundamentais para que me tornasse um educador mais compreensivo emocionalmente, respeitoso e que considera os aspectos culturais e sociais dos discentes antes de desenvolver qualquer atividade em sala de aula.

No ano seguinte, já formado e ainda como professor do PROEMJA, comecei também a lecionar presencialmente em uma das sedes da Alicerce Educação, localizada em Belo Horizonte. Essa empresa tem como objetivo oferecer serviços de recuperação da base educacional para crianças, jovens e adultos, adotando metodologias ativas de ensino, como o ensino por investigação. Entretanto, em março de 2020, passamos a enfrentar um árduo período de distanciamento social ocasionado pela pandemia da Covid-19, o que resultou na substituição das aulas presenciais por aulas remotas emergenciais (Rodrigues e Silva, 2024).

Nesse período, potencializamos o uso da *internet* e das redes sociais para mantermos uma certa rotina e realizarmos nossas atividades diárias “dentro da normalidade”. Espaços como os das salas de aula se ampliaram e, diante das telas, evidenciamos que o aprendizado também deve se estender para todos os locais de vivência dos estudantes e que as informações podem estar disponíveis em qualquer lugar (Rodrigues e Silva, 2024). Contudo, manter-se informado é diferente de acessar uma grande quantidade de informações.

Recebemos uma “enxurrada” de conteúdos relacionados ao novo coronavírus e à Covid-19, o que tornou extremamente difícil distinguir uma notícia precisa e qualificada de outras falsas, sensacionalistas e baseadas em opiniões pessoais. Muitos estudantes apresentavam alegações, por exemplo, sobre "curas milagrosas," envolvendo chás e coquetéis de plantas que carecem de respaldo científico, causando um impacto negativo na confiança da turma em relação à vacinação. Embora as plantas medicinais e fitoterápicos desempenhem um papel na medicina tradicional e complementar, avaliar sua eficácia e segurança por meio de estudos clínicos rigorosos, a fim de conter a disseminação de desinformação, pode ser necessário em momentos de crise, como o que vivenciamos entre 2020 e 2022 (Lima et al., 2020).

Dois anos após o início da pandemia, assumi a posição de coordenador pedagógico em um projeto desenvolvido pelo Instituto Alicerce em colaboração com a Prefeitura de Belo Horizonte, denominado "Educar para Transformar". Nele, fui responsável pela coordenação de oito escolas municipais na região Noroeste, entre elas, a Escola Municipal Belo Horizonte. Fundada em 1948 como o primeiro colégio público e gratuito da capital mineira a oferecer o segundo ciclo do ensino fundamental, ao longo de sua trajetória, tem sido um espaço de educação e oportunidade para comunidades que enfrentam desafios econômicos e sociais.

Os estudantes desta escola possuem muito contato com pessoas que têm e compartilham saberes sobre plantas. Essa realidade, aliada ao contexto da pandemia, motivou-me a encontrar maneiras de capacitá-los a utilizar e avaliar diferentes informações relacionadas a plantas medicinais e seus derivados, bem como a compreender seus benefícios e riscos por meio da investigação, questionamento e verificação. Isso não apenas os incentiva a contribuir para o bem-estar de suas comunidades, mas também a reconhecer a importância de buscar ajuda de profissionais de saúde qualificados sempre que necessário.

Abordagens didáticas em sala de aula, como o ensino por investigação, têm se mostrado eficazes para promover um aprendizado mais participativo e significativo. Dessa forma, acredito que as Sequências Didáticas Investigativas (SDI) podem proporcionar um valioso suporte para a educação em relação às plantas medicinais, enriquecendo o repertório dos estudantes e preparando-os para serem cidadãos mais informados e engajados.

2. INTRODUÇÃO

Neste estudo, investigamos a dinâmica da construção do conhecimento científico escolar por meio de atividades conduzidas em turma dos anos finais do Ensino Fundamental. Para isso, foi desenvolvida e aplicada uma Sequência Didática Investigativa (SDI) que buscou promover a aprendizagem nas aulas de Ciências a partir de uma postura mais participativa dos principais envolvidos - estudantes - explorando práticas de observação, leitura, manipulação, argumentação, explicação e elaboração de hipóteses (Franco; Munford, 2020). Essas práticas foram analisadas com base nos princípios da Teoria Ator-Rede (TAR), cunhada pelo antropólogo francês Bruno Latour (2012), que reconhece que a construção do conhecimento ocorre em uma rede complexa de interações entre atores (conhecidos por "*actantes"*), sejam eles humanos, como professores e os próprios estudantes, ou não humanos, como objetos, informações *online* e recursos tecnológicos.

Inicialmente pensada durante a pandemia COVID-19 (2020-2022), a SDI abordou como temas as plantas medicinais e os fitoterápicos. Essa doença ocasionada pelo novo coronavírus apresenta sintomas característicos como tosse, febre, manifestações respiratórias e dispneia. Por ainda não existir uma cura ou tratamento específico, muitas pessoas passaram a recorrer às plantas medicinais para lidar com esta condição (Pavão et al., 2020). Desde então, várias *fake news* foram disseminadas nas redes sociais, impulsionadas por diferentes motivos, como benefício a empresários e suas marcas, ou simplesmente para prejudicar a população. Essas informações falsas incentivaram o uso equivocado e despreocupado de espécies de plantas e fitoterápicos, oferecendo sérios riscos à saúde de indivíduos que desconhecem seus potenciais efeitos tóxicos e que até mesmo fazem associações com outros medicamentos (Bittencourt et al., 2002).

São necessários conhecimentos para utilizar essas plantas de forma responsável, algo que a Educação Científica pode oferecer, inclusive ao se desenvolver atividades investigativas. Azevedo (2008, p. 31) discorre que:

> A atividade investigativa não é nada mais do que a busca pela solução de um problema dito de "ensino" ou de "aprendizagem", com a intenção de levar os sujeitos envolvidos à aprendizagem por meio da construção de conhecimentos (Azevedo, 2008, p. 31).

Autores como Carvalho (2018) afirmam que não basta, embora seja necessário, planejar atividades investigativas visando sua aplicação. O professor precisa fornecer aos estudantes *liberdade intelectual* e relacionar problemas do mundo em que vivem (considerando suas constantes modificações) com a sala de aula, para que estes possam raciocinar, expor seus pensamentos/argumentos e responder questões sem medo de errar (Carvalho, 2018). Em outras

palavras, as atividades investigativas precisam conceber subsídios para que os estudantes compreendam os fenômenos que os rodeiam e, dessa forma, aprendam a "fazer ciências" e a "falar ciências" (Carvalho, 2005, p.63). Em um cenário de *fake news*, "fazer ciências" e "falar ciências" pode colaborar com a formação de um cidadão mais consciente, ou menos ingênuo, capaz de opinar sobre assuntos científicos e de saber diferenciar ou pelo menos procurar fontes de pesquisa, para determinar se uma notícia é falsa ou não (Souza Filho; Vasconcelos; Nascimento Filho, 2022).

No entanto, é válido mencionar que a construção do conhecimento científico sobre plantas medicinais e fitoterápicos deve ser realizada com cautela, de modo a não entrar em conflito com a sabedoria popular. Ao longo dos séculos, comunidades em todo o mundo têm utilizado espécies de plantas na busca pela cura e tratamento de doenças, frequentemente transmitindo informações oralmente de geração em geração por meio de práticas e experiências culturais (Cunha, 2005). Essas plantas tornaram-se objetos de estudo em muitos países, sendo uma fonte importante de produtos naturais biologicamente ativos, com potencial para a descoberta de novos medicamentos para uma variedade de doenças (Argenta et al., 2011). Sendo assim, esta dissertação visa estabelecer pontos de diálogo entre o saber popular e o científico, visando favorecer a precisão na identificação e a responsabilidade na utilização das plantas medicinais.

Para dificultar a análise da veracidade dos fatos, as *fakes news* costumam ser estruturadas em formato jornalístico e a facilidade de anonimato ou, de "invisibilidade" proporcionada pela *web*, tem encorajado determinados grupos sociais a criar e disseminar desinformações de maneira sistemática, ampliando suas redes de influência (Smith, 2019).

Nesse contexto, a Teoria Ator-Rede oferece uma perspectiva relevante para compreender tal fenômeno, já que nos permite examinar como um *actante* inicial, por exemplo, um criador de *fake news*, inicia o desenvolvimento de uma rede em torno das informações falsas. À medida que a rede se forma e se expande, ela também se torna um ator influente (Braga; Suarez, 2018). Essa perspectiva se difere das concepções tradicionais, que muitas vezes partem da premissa de "redes" já estabelecidas (Barabási, 2002). Em vez disso, a TAR se concentra nas relações entre humanos e não humanos na construção dessas redes, levando em consideração a importância de fatores tecnológicos e sociais na disseminação das *fake news* (Latour, 1999).

Recentemente, a expressão "pós-verdade" tem ganhado significado e notoriedade ao evidenciar como as *fake news* não apenas desafiam a busca pela verdade, mas também moldam uma "verdade" subjetiva nos indivíduos, influenciada por emoções, crenças e visões

preestabelecidas (Silva et al., 2021). Ela envolve um conjunto de representações sociais, imaginários e ideias já incorporadas pelas pessoas, que podem ser afirmadas e ampliadas ao se relacionarem com diferentes notícias, sendo a grande maioria falsas (Araújo, 2020).

Dado o exposto, uma questão surge: Quais foram os papéis (relações) desempenhados pelos diferentes *actantes* envolvidos na aplicação da Sequência Didática Investigativa e como influenciaram a construção do conhecimento científico escolar sobre plantas medicinais e fitoterápicos entre os estudantes, especialmente em um contexto marcado pela disseminação de *fake news* e pós-verdades?

Para resolver essa questão, dividimos a pesquisa, após a Apresentação e Introdução, em seis seções principais. Inicialmente, contextualizamos os objetivos, destacando a dinâmica da construção da SDI e do conhecimento científico escolar. Em seguida, exploramos a fundamentação teórica necessária para abordar conceitos como saberes populares, conhecimento científico, o Ensino de Ciências por Investigação e a TAR. Na justificativa, ressaltamos a importância das abordagens investigativas sobre plantas medicinais e fitoterápicos, especialmente diante do desafio de lidar com informações falsas e tendenciosas. No percurso metodológico, descrevemos o contexto de atuação, o tipo de pesquisa realizada, as metodologias aplicadas na sequência didática investigativa e as estratégias de análise dos dados coletados. Os resultados e discussões apresentam as análises das etapas da SDI, além de compreensões sobre as interações e os actantes envolvidos no processo de construção do conhecimento sob a perspectiva da Teoria Ator-Rede. Por fim, as considerações finais sintetizam os principais achados da pesquisa, suas contribuições, limitações e oferecem sugestões para futuras investigações.

3. OBJETIVOS

a. Objetivo Geral

Investigar a dinâmica da construção do conhecimento científico escolar em um contexto marcado pela disseminação de *fake news* e pós-verdades, por meio da aplicação de uma Sequência Didática Investigativa e análise sob a perspectiva da Teoria Ator-Rede (TAR).

b. Objetivos específicos

- Descrever os elementos e etapas de desenvolvimento da SDI, evidenciando a interseção de saberes populares e científicos no estudo de plantas medicinais e fitoterápicos;
- Identificar os principais *actantes* mobilizados durante a aplicação da SDI em uma turma dos Anos Finais do Ensino Fundamental;
- Caracterizar e analisar a participação dos estudantes na construção de redes de atores envolvidos nas atividades relacionadas aos temas propostos.

4. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

a. Saberes populares e conhecimento científico no ambiente escolar

O debate sobre a relação entre o saber popular e o conhecimento científico não é algo recente, e isso se deve ao fato de que o primeiro “é a base fundamental do conhecer e já existia muito antes de o ser humano imaginar a possibilidade da existência da ciência” (Fachin, 2003, p. 10). Na literatura, encontramos diversos trabalhos utilizando o termo “etnociência” para se referir ao saber popular. Devido ao seu amplo espectro e à sua aplicação em diferentes áreas do conhecimento, surgiram derivações como a etnobiologia, a etnomatemática, a etnoecologia, a etnozoologia, entre outras.

O prefixo "etno" abrange os sistemas de conhecimento de culturas específicas, os quais se distinguem fundamentalmente do conhecimento científico. Enquanto a ciência utiliza métodos para organizar a “visão caótica” do mundo e ampliar a compreensão humana por meio de determinações científicas e uma abordagem universal, o saber popular lida com a organização do caos em uma cultura em particular, frequentemente abordando questões cotidianas. (Sturtevant, 1964).

Em outras palavras, consensualmente, o conhecimento científico é considerado como aquele produzido por instituições de pesquisa científica. Ele se baseia em problemas inicialmente bem definidos para explicar fenômenos da natureza, da sociedade, entre outros, os quais são investigados por meio de metodologias e processos sistemáticos, com o objetivo de alcançar resultados. Por outro lado, o saber popular é adquirido ao longo da vida pelas pessoas, transmitido de geração em geração por meio da educação informal, e carrega consigo uma enorme riqueza cultural. É utilizado para explicar e compreender o que nos cerca (Nascibem, 2022).

Nas escolas, os saberes populares estão presentes, mas são frequentemente desconsiderados em favor da visão de superioridade e preponderância do conhecimento científico (Chassot, 2011). Segundo Corrêa e Brito (2012), os currículos escolares não fogem a essa realidade, pois tendem a acabar priorizando os interesses das classes dominantes, que utilizam a ciência para fortalecer e expandir seu sistema econômico e político. Esse cenário resulta na marginalização dos conhecimentos dos grupos menos privilegiados, na falta de valorização da cultura e na negligência de propostas que poderiam empregar esses saberes como ferramentas no ensino de ciências.

Embora o conhecimento científico seja de imensa importância para a compreensão da

realidade, quando visto como único e superior ao saber popular, ele pode se limitar. Isso ocorre porque o saber popular, frequentemente baseado na experiência social e no empirismo, muitas vezes também se origina de aplicações práticas do conhecimento científico no cotidiano das pessoas. Por exemplo, práticas agrícolas desenvolvidas por comunidades rurais muitas vezes incorporam técnicas científicas de manejo do solo ou controle de pragas, adaptadas e transmitidas ao longo de gerações como saberes populares. A convergência entre o conhecimento popular e o conhecimento científico pode enriquecer este último de várias maneiras: validando-o, fornecendo dados práticos, estimulando a inovação, promovendo a adesão às descobertas e proporcionando uma compreensão mais profunda das dimensões culturais e sociais dos fenômenos estudados (Fleck, 2010).

De acordo com Nascibem (2022), a significativa convergência entre o saber popular e a ciência pode ser observada na disseminação da utilização de plantas medicinais e seus derivados para a cura, como é o caso da fitoterapia. Além disso, o saber popular pode ainda motivar estudos para a ciência sobre o tema:

> O saber científco é consolidado como um saber popular à medida que muitas de suas validações estão "na boca do povo", que utiliza os princípios ativos de plantas na forma de chás, emplastos, pomadas etc. Ao passo que o saber popular também pode ser objeto de estudo no meio científico já que muitas plantas têm usos milenares na medicina popular e que só recentemente foram validadas cientificamente (Nascibem, 2022, p. 47).

Nesse sentido defendemos que é necessário repensar a sociedade atual, adotando uma visão abrangente que reconheça todos os tipos de conhecimento. No contexto educacional, é importante começar reavaliando o conceito de currículo, considerando a complexidade do conhecimento, da realidade, dos sujeitos e dos saberes presentes na escola (Meneses, 2014). É por meio desse processo que será possível implementar atividades diferenciadas em sala de aula nas quais os diferentes tipos de conhecimento sirvam de base para a construção do autoconhecimento pelo estudante.

Portanto, ao considerarmos os saberes populares dos estudantes sobre plantas medicinais e fitoterápicos no desenvolvimento da nossa Sequência Didática Investigativa, o objetivo não é subestimar nem substituir o conhecimento científico nas salas de aula pelo conhecimento etnocientífico, mas sim integrá-los de forma interdisciplinar, promovendo uma aproximação entre a ciência e o cotidiano. Buscamos preservar esses conhecimentos e incentivar os estudantes a valorizar a diversidade de saberes presentes em sua formação.

b. O Ensino de Ciências por Investigação (ENCI)

No Brasil, o Ensino de Ciências por Investigação vem adquirindo relevância há pelo menos 20 anos (SASSERON, 2018), sendo objeto de estudo de diversos autores, principalmente em projetos vinculados às universidades públicas. Entre esses projetos, podemos destacar, por exemplo, os desenvolvidos pelo Centro de Ensino de Ciências e Matemática (CECIMIG), órgão complementar da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), que, desde o ano de 2005, se preocupa em produzir e divulgar conhecimentos voltados para essa perspectiva de ensino (Munford; Lima 2007).

Em linhas gerais, o ensino por investigação busca favorecer a promoção de atividades que permitem e estimulam os estudantes a reproduzirem parcialmente etapas da atividade científica, relacionando a prática com a teoria, bem como seus conhecimentos prévios com as novas ideias a serem trabalhadas (Cavalcante; Silva, 2008; Silva, 2011). Dessa forma, os estudantes poderiam se tornar sujeitos mais ativos no processo de ensino e aprendizagem, já que participariam do processo de construção do conhecimento científico, seja elaborando hipóteses, anotando e analisando dados, desenvolvendo a capacidade de argumentação ou solucionando problemas (Zômpero; Laburú, 2011; Trivelato; Tonidandel, 2015; Mota; Rosa, 2018).

Trivelato e Tonidandel (2015) ressaltam a importância da elaboração de hipóteses dentro da cultura escolar, como sendo uma prática que possibilita que os discentes acessem suas concepções sobre um determinado tema, e assim, construam respostas ou explicações em um trabalho com o conhecimento e a metodologia científica para as questões que surgirem. Além disso, entendendo quais são as concepções que o estudante tem sobre o tema, o professor pode auxiliá-lo planejando intervenções e reestruturações necessárias.

O trabalho com dados também é fundamental para a compreensão de fenômenos e do mundo, logo, também está diretamente envolvido nas etapas de validação/rejeição de hipóteses. Selecionar, anotar e analisar dados devem ser procedimentos presentes em um ensino que pretende desenvolver nos estudantes habilidades próprias da natureza da ciência. Nas atividades investigativas, os estudantes devem transformar dados em evidências e, para isso, necessitam de algum conhecimento conceitual para compreendê-los ou reconhecê-los (Trivelato; Tonidandel, 2015).

Ao articularem evidências com fatos, afirmações e justificativas, os estudantes constroem os argumentos necessários para “convencer ou persuadir seus colegas, expressar suas dúvidas e relatar vias alternativas” (Trivelato; Tonidandel, 2015, p.106). Para o ensino de ciências por investigação, a promoção do processo argumentativo é benéfica e o professor, ao incentivá-lo em sala, estará favorecendo o desenvolvimento de habilidades comunicativas e do

pensamento crítico dos estudantes e contribuindo para que estes tenham uma visão menos deformada da ciência e do trabalho científico (Jiménez Aleixandre; Erduran, 2008 apud Sasseron, 2017; Sasseron, 2017).

Segundo Azevedo (2012), uma atividade só é considerada investigativa quando acompanhada de situações problematizadoras. Problemas instigam, estimulam e provocam nos estudantes a busca por soluções, além de propiciar um processo no qual há construção de significados (Motokane, 2015; Trivelato; Tonidandel, 2015; Carvalho, 2018; Sasseron, 2018).

As atividades investigativas também podem assumir diferentes configurações e tipologias, possibilitando que os professores diversifiquem suas práticas no ambiente escolar (Sá et al., 2007). Tais atividades vão além das práticas de laboratório e se desenvolvem muitas vezes a partir da resolução de uma simples pergunta, da produção de textos, do estudo de casos ou da utilização de filmes, contrariando a ideia comum de que o Ensino de Ciências por Investigação envolve necessariamente atividades experimentais (Sá et al., 2007; Munford; Lima, 2007).

Seguindo esse raciocínio, Strieder e Watanabe (2018, p. 826) discorrem que:

> [...] é importante reconhecer que as atividades investigativas não se reduzam a práticas de experimentação/laboratório. Situações que envolvem problemas do cotidiano, questões sociocientíficas ou socioambientais também carecem de investigações para serem compreendidas. Nessa perspectiva, a investigação se transforma em um processo no qual a produção, a comunicação e a avaliação do conhecimento interagem de forma complexa e com vista à resolução/explicação de um problema socialmente relevante, na linha do que é defendido no âmbito do ENCI (Strieder; Watanabe, 2018, p. 826).

Assim, ao promover uma aproximação entre a ciência e o cotidiano dos estudantes, as atividades investigativas "têm seu potencial pedagógico aumentado na medida em que contribuem para um ensino mais interativo, dialógico e capaz de persuadir os alunos a compreender a validade das explicações científicas dentro de certos contextos" (Sá et al., 2007, p. 5). Isso não quer dizer que seja possível ensinar qualquer conteúdo das ciências por meio de uma abordagem investigativa. Analisando as características principais de trabalhos de ensino por investigação, acreditamos, assim como Munford e Lima (2007), que alguns temas são mais propícios à sua utilização, como o caso das plantas medicinais e fitoterápicos englobados neste estudo.

c. Plantas medicinais e fitoterápicos

O contexto sociocultural de cada população pode nos ajudar a caracterizar determinadas práticas de cuidado à saúde. Em diferentes cenários e de diversas formas, o ser humano sempre

buscou na natureza recursos para melhorar suas condições de vida e aumentar suas chances de sobrevivência (Siqueira et al., 2006).

As plantas utilizadas para fabricar medicamentos também integram práticas tradicionais como remédios caseiros e comunitários (“medicina tradicional”). A espécie vegetal utilizada para fins terapêuticos é considerada uma planta medicinal, enquanto os produtos obtidos a partir do emprego dos seus ativos, com finalidade profilática, curativa ou paliativa, são chamados de fitoterápicos (Albuquerque; Lucena; Alencar, 2010).

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), embora a medicina moderna esteja bem desenvolvida na maior parte do mundo, a população dos países em desenvolvimento ainda depende “medicina tradicional” para sua atenção primária, uma vez que 80% utilizam práticas tradicionais em seus cuidados básicos de saúde e destes, 85% utilizam plantas ou derivados (Brasil, 2016). Além disso, muitas pessoas estão recorrendo às plantas medicinais na procura de uma vida mais saudável e natural e/ou por dificuldades financeiras tendo em vista os altos preços dos medicamentos industrializados.

O Brasil possui uma abundância de plantas medicinais decorrente da sua diversidade florística (cerca de 24% do total mundial) (Brasil, 2016). Entretanto, a grande maioria das informações relacionadas ao uso “são transmitidas de forma difusa, no seio da família, no espaço da comunidade e em um movimento repetitivo” (Siqueira et al., 2006, p.71). Isso significa que os resultados positivos e negativos obtidos durante a utilização é que geralmente respaldam sua credibilidade, não havendo uma preocupação das pessoas com a cientificidade dos recursos (Siqueira et al., 2006).

Por consequência, supõem-se que apenas o conhecimento passado de geração em geração garante a segurança das plantas medicinais e dos medicamentos fitoterápicos, o que não é verdade. O uso indiscriminado atrelado à falta de informações confiáveis sobre possíveis reações tóxicas e/ou efeitos colaterais pode causar sérios danos à saúde e até mesmo causar a morte de pessoas menos esclarecidas, tornando indispensável o acompanhamento minucioso de órgãos federais (França et al., 2008; Veiga-Junior, 2008). No país, a regulamentação dos fitoterápicos é feita pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), que registra os medicamentos e outros produtos destinados à saúde para que possam ser comercializados (Brasil, 2006). Ademais, existem leis como o Decreto nº 5.813 publicado pela Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos (PNPMF), que objetivam garantir à população brasileira o acesso seguro e o uso racional de plantas medicinais e fitoterápicos por meio do cultivo e identificação de plantas (Brasil, 2006).

O Sistema Único de Saúde (SUS) considera a fitoterapia um recurso terapêutico

integrativo e complementar à saúde mas, apesar dos profissionais da saúde receberem o amparo dos seus respectivos conselhos para prescrever fitoterápicos, o conhecimento e a aceitação por parte desses agentes é baixa e o acesso a dados científicos sobre o assunto é escasso (Araújo et al., 2015). Considerando que aproximadamente 25% dos medicamentos disponíveis atualmente foram desenvolvidos de maneira direta ou indireta a partir de plantas, as instituições de ensino superior acabam sendo cada vez mais pressionadas a incluir em seus currículos disciplinas e atividades complementares relacionadas ao tema com o intuito de formar profissionais capazes de orientar a utilização desses produtos, seja eles naturais ou sintéticos (Calixto, 2001; Figueiredo; Gurgel; Gurgel Júnior, 2014).

Na educação básica, é possível introduzir o conteúdo sobre as plantas medicinais e os fitoterápicos em sala de aula para apoiar inúmeros assuntos nos grandes eixos da Biodiversidade e Saúde, levando os estudantes a questionamentos profundos sobre como práticas tradicionais, muitas vezes enraizadas nas comunidades locais e culturais, podem intervir em seus corpos para tratar determinadas enfermidades, por exemplo (Aguiar et al., 2019).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (Brasil, 1996) e a Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018) que, são os principais documentos que orientam o currículo escolar, assinalam em seus objetivos a importância dessa integração escola-comunidade-saúde e da abordagem de temas que abrangem tópicos como preservação do meio ambiente, a valorização da cultura local e a promoção da saúde (Brasil, 1996; Brasil, 2018) em temas oportunos dentro dos conteúdos curriculares de ciências, pois promovem a compreensão da natureza como um todo dinâmico, sendo o estudante parte e agente transformador do mundo em que vive.

Partindo do mesmo ponto de vista, os autores Bezerra e Scudeller (2011) complementam:

> Para evitar que haja a perda do patrimônio cultural deixado por nossos ancestrais, a solução encontrada por alguns educadores foi introduzir, nas escolas de educação básica, o conceito de utilidade das plantas e seu potencial medicinal de forma a orientar os alunos a respeito das riquezas dos recursos naturais despertando neles o fascínio pela pesquisa das propriedades medicinais das plantas e sua correta aplicação terapêutica (Bezerra; Scudeller, 2011, p.414).

Portanto, a escola precisa valorizar não só a cultura de sua própria comunidade, mas possibilitar que os estudantes dos diferentes grupos sociais tenham acesso aos conhecimentos ancestrais relevantes da cultura brasileira, como também do patrimônio universal da humanidade.

Brito et al. (2020) ressaltam que o acesso restringido da população em geral aos diferentes tipos de conhecimento acerca das plantas medicinais pode causar sérios impactos sociais em momentos de crise, como no caso da pandemia de COVID-19 em que a divulgação

de estudos preliminares e, principalmente, a difusão de *fake news* com receitas naturais milagrosas pelas mídias sociais incentivaram as pessoas a comprarem medicamentos e a utilizarem terapias tradicionais de maneira irracional.

O próximo tópico deste texto abordará a influência das *fake news* e a emergência da pós-verdade na disseminação de informações, destacando a importância do discernimento e da educação em um mundo cada vez mais digital e interligado.

d. As *fake news* e o contexto da pós-verdade

No país, o simples exercício de verificar a fonte da informação parece ser um grande obstáculo para boa parcela da população, o que cria um cenário favorável para que sujeitos e instituições mal-intencionadas disseminem diversas *fake news*, especialmente sobre curas milagrosas, acontecimentos fantasiosos e teorias conspiratórias (Galhardi et al., 2021). Embora o termo *"fake news"* não seja inteiramente novo, existindo desde o final do século XIX, sua discussão e análise obtiveram, "com o outro lado da mesma moeda que é a pós-verdade, uma renovada atualidade e relevância" (Figueira; Santos, 2019, p.11).

A pós-verdade ganhou popularidade quando foi escolhida, em 2016, como a palavra do ano pelo dicionário Oxford e utilizada para se referir a dois importantes acontecimentos que envolveram a divulgação de notícias falsas: a Brexit e a eleição do republicano Donald Trump nos Estados Unidos. Pode ser definida como "o que denota ou relaciona circunstâncias nas quais fatos objetivos têm menos influência em moldar a opinião pública do que apelos emocionais e dogmas pessoais" (MacIntyre, 2018, p. 34, tradução do autor). Assim, para que uma inverdade tenha credibilidade para tomar formas de uma possível verdade, há um apelo e persuasão do seu público-alvo por intermédio do discurso da racionalidade e das emoções.

Embora os termos possam ser confundidos por estarem comumente associados, apresentam significados diferentes. Enquanto as *fake news* envolvem distorções intencionais da realidade como o processo de desinformação, a pós-verdade tem como premissa "absorver notícias e criar a própria verdade, seja a partir de dogmas pessoais, preferências políticas ou até mesmo achismos" (Tavares; Magalhães; Brito, 2020, p.295).

Em tempos de avanços tecnológicos, as redes sociais (e seus algoritmos) atuam como ferramentas de compartilhamento e potencializam a propagação da pós-verdade pelo mundo. Nestas, são formadas bolhas sociais e ideológicas nas quais os usuários têm acesso continuadamente aos conteúdos que se relacionam com as suas publicações ou curtidas, bem como reportagens e notícias sobre posicionamentos que correspondem aos seus interesses individuais. Tais visões de mundo confirmadas repetidamente têm efeitos danosos e passam a

interferir decisivamente na vida dos indivíduos, gerando desentendimentos, conflitos e até prejuízos pessoais, familiares e profissionais (Vasconcelos, 2020).

O ambiente escolar não está imune ao discurso da pós-verdade. Considerando que os estudantes encontram nas redes sociais suas principais fontes de informação, mas também produtos de pós-verdade, é inevitável que tragam para a sala de aula opiniões pessoais, crenças e valores que reforçam esses produtos. Nesse sentido cabe aos professores o papel de combater mentiras e equívocos teóricos, ensinar os estudantes a verificarem suas fontes de informações e de possibilitar a construção de conhecimentos de forma racional, sistemática e fundamentada (Vasconcelos, 2020).

Lima e colaboradores (2019) são ainda mais pragmáticos ao afirmarem que as pós-verdades acabam sendo disseminadas devido à uma falha na própria educação em ciências. Para eles, as escolas continuam perpetuando uma visão conservadora, objetiva e reducionista das práticas científicas, fragilizando-as perante a sociedade (Lima et al., 2019). Além disso, ainda pouco se discute/trabalha em sala de aula o uso ético e consciente das mídias sociais. Segundo a BNCC, a educação midiática deve integrar o currículo escolar de forma que os estudantes sejam tomados como sujeitos da cultura digital (Brasil, 2018). Nesse contexto de mudanças e desafios na educação e comunicação, a Teoria Ator-Rede (TAR) pode oferecer uma perspectiva adicional para analisar as complexas relações entre humanos, tecnologias e informações.

e. Teoria Ator-Rede (TAR)

Apesar de ser amplamente utilizada em contextos científicos, tecnológicos e sociais, a Teoria Ator-Rede (TAR), também denominada *Sociologia das Translações*, ainda é pouco difundida no cenário acadêmico brasileiro. Para compreender sua relevância, é essencial explorar sua epistemologia e características fundamentais (Lemos, 2013, p. 34).

A TAR consiste num aporte teórico-metodológico que surgiu nos anos 1980 no campo dos Estudos de Ciência e Tecnologia (*Science and Tecnology Studies – STS*), sendo seus principais proponentes Bruno Latour, Michel Callon e John Law. Os autores argumentaram que o conhecimento não é algo produzido por um método científico privilegiado, mas sim um produto social gerado por meio da interação/associação entre humanos e não humanos. Esse processo resulta em uma complexa rede de elementos heterogêneos, na qual tudo interage sem que haja hierarquizações. Dessa forma, pessoas, animais, coisas e instituições podem ser considerados atores interativos e interagentes, formando redes sociotécnicas (Latour, 2004). Dentro dessas redes, os elementos não humanos desempenham papéis igualmente influentes, moldando e se integrando às realidades humanas (Oliveira; Porto, 2016).

Law (2007) enfatiza que as redes são, por essência, temporárias, uma vez que suas configurações dependem das negociações estabelecidas entre os seus diferentes atores (Law, 2003; Mol, 2010). A qualquer momento, um ator pode se desconectar ou um novo pode se integrar às redes, resultando em um processo instável e indefinido. No entanto, períodos de estabilidade temporária (Law, 1994) também se manifestam, e é precisamente durante esses momentos que rastros passíveis de análise se formam, permitindo a captura das dinâmicas fluidas que moldam o processo de interação. Esses rastros, de acordo com Latour (2012), se originam da controvérsia, ou seja, de situações polêmicas e conflituosas, nas quais os atores discordam, ou melhor, "concordam sobre seu desacordo", reconhecendo que não podem simplesmente se ignorar reciprocamente (Silva; Barbosa, 2018). Dessa forma, eles continuamente constroem, desconstroem e reconstroem a vida coletiva (Venturini, 2010).

Independentemente de serem categorizados como humanos ou não humanos, todos os atores que atuam ou são afetados - conscientemente ou não - durante as interações, devem ser reconhecidos como *actantes*. Os *actantes* não apenas compõem as redes, mas são, eles próprios, redes (Lemos, 2010, p.16). Ao integrarem redes complexas, frequentemente passam por um processo de *translação*.

A *translação* refere-se ao fenômeno no qual os *actantes* experimentam transformações devido à criação de novos links, conexões e redes, de modo que as relações e conexões estabelecidas impactam suas identidades, papéis e características (Latour, 2001). Os *actantes* envolvidos na construção dessas redes podem ser afetados por outros a tal ponto que muitos deles se tornam híbridos, sendo observados a partir de perspectivas tanto humanas quanto não humanas (Latour, 2004). Isso implica que eles estão sempre interligados e não devem ser considerados de forma isolada (Harman, 2009). À medida que mais *actantes* e redes se entrelaçam, maior é o alcance das interações e o impacto das redes nas dinâmicas sociais.

Muitas das interações em rede tiveram sua origem e expansão impulsionadas com o surgimento da *internet* (Kenski, 2016). Atualmente, essa ferramenta de acesso e comunicação está disseminada em todas as classes sociais, faixas etárias e contextos profissionais, consolidando-se como um fenômeno global recente e possibilitando uma nova relação entre os dispositivos tecnológicos e a sociabilidade (Lemos, 2002). Sua ubiquidade em nosso cotidiano confere uma característica única à vivência humana: a capacidade de criar o “mundo objetal”, enquanto simultaneamente delegamos inúmeras funções e ações a elementos não humanos (Silveira, 2019, p.24). Conforme afirma Lemos (2013):

> Delegamos ações éticas, morais, funcionais a máquinas, leis, símbolos o tempo todo [...] deixamos que não humanos façam coisas por nós e fazemos com que não humanos façam coisas para não humanos (Lemos, 2013, p. 49).

Desse modo, afastamo-nos das perspectivas dicotômicas ou deterministas que separam sujeito e objeto como duas forças distintas nas relações sociais. Ambos passam a se configurar de tal forma que alguns objetos estabelecem uma continuidade do corpo humano.

Na Teoria Ator-Rede, quando nos referimos ao corpo humano, estamos adotando "a ideia de um corpo vivo, ampliado, em movimento, mutante, errátil, em permanente construção e modificação, sujeito aos afetos" (Rodrigues, 2014, p. 67). Um corpo que se faz pelas conexões e, quanto mais conexões, mais se torna ativo e aberto à aprendizagem de forma integrativa e colaborativa, abandonando a passividade de um mero sujeito receptor de informações (Rodrigues, 2014, p. 67).

Dito isso, TAR se revela como uma poderosa ferramenta de análise para os processos de ensino e aprendizagem, uma vez que desafia as hierarquias tradicionais de ensino, que costumam considerar o professor como o único detentor do conhecimento e a escola como o único local de aprendizado. Ela nos convida a repensar as múltiplas conexões que se estabelecem na educação formal, atribuindo importância ao professor, ao edifício escolar, mas também aos estudantes e seus pertences, ao mobiliário, aos materiais didáticos, aos elementos decorativos e simbólicos e às tecnologias presentes (Oliveira; Porto, 2016). Além disso, nos leva a valorizar as práticas pedagógicas, as ações dos estudantes e as memórias do cotidiano, marcadas por diferentes tradições e culturas que se misturam e se relacionam para produzir e difundir conhecimentos (Oliveira; Porto, 2016).

É com base nesses preceitos que a Teoria Ator-Rede contribuiu para o desenvolvimento deste trabalho. Durante a aplicação da Sequência Didática Investigativa, diversos *actantes* formaram redes e deixaram rastros que foram posteriormente analisados. As análises permitiram compreender os efeitos que o produto desenvolvido provocou, além da ação dos humanos (Latour, 2012), e como se deu a mobilização do conhecimento acerca das plantas medicinais e fitoterápicos em meio aos desafios da disseminação de desinformação.

5. FUNDAMENTAÇÃO DA ESCOLHA: abordagens investigativas sobre plantas medicinais e fitoterápicos na disciplina de Ciências

Historicamente, o ensino de ciências, desde que foi introduzido ao currículo das escolas brasileiras em 1961, se organiza de modo a privilegiar o estudo de conceitos, linguagens e procedimentos, o que pouco contribui para a interpretação e intervenção da realidade (Borges; Lima, 2007). No entanto, as constantes transformações políticas, econômicas, tecnológicas e científicas das últimas décadas evidenciaram a necessidade de se pensar em abordagens e metodologias que permitam a construção de conhecimento e a formação de indivíduos capazes de atuar de forma ativa e participativa no contexto sociocultural no qual estão inseridos (Guidotti; Heckler, 2018).

Diante dessas considerações e em consonância com diversos pesquisadores da área de Educação em Ciências, o Ensino por Investigação emerge como uma abordagem didática promissora para envolver os estudantes na cultura científica e desenvolver habilidades necessárias para a modificação de si próprios e do meio em que vivem. Para este estudo, foi desenvolvida uma Sequência Didática Investigativa, composta por atividades estruturadas focadas na resolução de problemas. Essas atividades visam fortalecer a autonomia e o protagonismo, ao mesmo tempo em que promovem a construção do conhecimento. Dessa forma, aproxima os jovens do processo científico, incentivando um pensamento crítico e investigativo (Sasseron, 2018).

Embora encontremos no âmbito acadêmico diversos materiais publicados sobre Sequências Didáticas Investigativas voltadas para o ensino de Ciências, a pandemia da COVID-19 (2020-2022) impôs novos desafios e permitiu que diferentes temas fossem abordados nesses conjuntos de atividades (Coutinho; Silva; Viana, 2020). Muitos desses temas abordam questões relevantes relacionadas à realidade dos estudantes e/ou incorporam seus saberes populares, estabelecendo uma relação dialógica entre teoria e prática. Esses temas têm o potencial de enriquecer o processo de ensino e aprendizagem, tornando os conteúdos escolares mais significativos, abrangentes e contextualizados.

Sendo assim, a nossa proposta de SDI foi fundamentada a partir dos temas “Plantas Medicinais e Fitoterápicos”. A procura por determinadas espécies vegetais e seus ativos tornou-se uma prática comum no país durante a época da pandemia. Por serem temas ainda pouco explorados nos livros didáticos que chegam às escolas ou nos periódicos científicos encontrados na *internet*, um cenário bastante favorável ao compartilhamento de desinformação foi estabelecido. Recorrentemente circulava pelas mídias digitais uma série de notícias falsas e/ou

baseadas em crenças pessoais que indicavam, por exemplo, o uso de chás como os de *alho, erva doce, gengibre, unha de gato, sabugueiro, equinácea,* entre outros para combater a COVID-19. A identificação incorreta de espécies, o uso inadequado, a interação com alguns medicamentos ou alimentos e as características próprias de um indivíduo podem desencadear várias reações adversas que comprometem a eficácia de tratamentos convencionais e causar até a morte (Valadares et al., 2020).

Acreditamos que um trabalho bem consolidado sobre o uso racional de plantas medicinais e fitoterápicos possibilita aos estudantes terem um novo olhar sobre o mundo que os cerca, fazendo escolhas e intervenções conscientes e disseminando informações úteis, especialmente sobre a aplicabilidade terapêutica dessas plantas. Além disso, eles podem aplicar seus saberes populares de forma integrada com o conhecimento científico, enriquecendo ainda mais suas práticas e contribuindo para uma compreensão abrangente da saúde.

6. PERCURSO METODOLÓGICO

Nesta seção será apresentado o percurso metodológico do estudo. Abordaremos o contexto de atuação, o tipo de pesquisa realizada, as metodologias empregadas na aplicação da sequência didática, as atividades que foram desenvolvidas durante as aulas e as formas de análise a partir dos dados coletados.

a. Metodologia: contextualização e caracterização da pesquisa

Segundo a Portaria n. 389 do Ministério da Educação (MEC), as pesquisas educacionais realizadas nos Programas de Mestrado e de Doutorado Profissionais devem estar voltadas para o exercício da prática profissional, logo, para as problemáticas que emergem no cotidiano escolar. Partindo desse pressuposto, durante a atuação no projeto "Educar para Transformar" da Prefeitura de Belo Horizonte, em 2022, identificamos, na Escola Municipal Belo Horizonte, que a maioria dos estudantes do 6º ao 9º ano mobiliza conhecimentos no que se refere à criação e uso de medicamentos à base de plantas medicinais e seus derivados para prevenir, tratar e/ou curar doenças. Esses saberes são amplamente disseminados nas comunidades em que vivem e, frequentemente, transmitidos por familiares e amigos em quem confiam e encontram segurança.

Os saberes populares raramente são questionados quanto à sua origem e veracidade. A dinâmica da *internet*, ao ampliar o acesso a uma variedade de informações e perspectivas, pode tanto facilitar a propagação de dados imprecisos e enganosos quanto fornecer acesso a informações fundamentadas. Diante disso, identificamos a oportunidade de desenvolver nos estudantes a habilidade de avaliar e utilizar informações sobre plantas medicinais nas redes sociais de forma responsável, contribuindo para o bem-estar de suas comunidades.

A partir do exposto acima e visando explorar a diversidade das práticas escolares, foi desenvolvida, aplicada e analisada, no segundo semestre de 2023, uma Sequência Didática Investigativa como produto educacional destinado aos estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental, Anos Finais. Ratz e Motokane (2016) caracterizam as SDIs como sequências de atividades que se organizam e se complexificam de modo a direcionar diversos conteúdos para a resolução de problemas científicos e favorecer o processo de AC.

A aplicação das atividades ocorreu em uma única turma do 9º ano com 26 estudantes, que possuem entre 14 e 16 anos. O público atendido, em sua maior parte, possui baixa renda, já participou anteriormente do projeto Educar para Transformar e reside na região Noroeste de Belo Horizonte, próximo ao Hospital Municipal Odilon Behrens, ao Conjunto Habitacional IAPI Lagoinha e à Pedreira Prado Lopes.

O professor-colaborador da pesquisa, responsável pelas aulas de Ciências dessa turma durante o ano letivo, relatou que, embora ocorressem momentos frequentes de agitação e, por vezes, indisciplina, os estudantes demonstravam cooperação e interesse quando se envolviam em atividades diferenciadas. Ele possui licenciatura em Ciências Biológicas por uma instituição privada de Belo Horizonte e acumula mais de 10 anos de experiência na Escola Municipal Belo Horizonte.

Em relação às instalações e espaços de aprendizagem disponíveis, a Escola Municipal Belo Horizonte possui biblioteca, refeitório, pátio coberto, pátio descoberto, sala de professores, sala da direção, sala de supervisão pedagógica, sala da secretaria, sala de reforço escolar, espaço audiovisual e laboratório de ciências. As salas de aula são espaçosas e acomodam, em média, 25 a 30 estudantes por turma. Operando em regime de tempo integral, a escola também oferece atividades no contraturno.

Salientamos que toda a pesquisa seguiu as diretrizes éticas necessárias, iniciando com a aprovação do projeto pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais, em 2023. Nesse contexto, obtivemos a autorização da escola para a aplicação da sequência didática, bem como a assinatura do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido do Menor (TALE) pelos estudantes e do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) pelos seus pais e/ou responsáveis legais. Dessa forma, viabilizamos, inclusive, o uso de gravações de voz como fontes de dados. Ao todo, 23 estudantes obtiveram o consentimento de seus responsáveis e posteriormente assinaram o termo de anuência, estando aptos a participar das atividades desenvolvidas na sequência didática.

De maneira geral, a análise da Sequência Didática Investigativa apresenta um cunho qualitativo, por não se preocupar com dados estatísticos ou aspectos da realidade que possam ser quantificados, mas, sim, em compreender e explicar a dinâmica das interações/relações sociais de um determinado grupo. Além disso, trata-se de uma pesquisa aplicada por apresentar os seguintes atributos: estudo baseado em um problema identificado no ambiente escolar, a presença de um caráter exploratório e descritivo e a busca pela aquisição novos conhecimentos, com objetivos práticos (Fleury, Werlang, 2017). Dessa forma, a pesquisa caminha na direção proposta por Ferreira et al. (2014), na qual o docente desenvolve um estudo se relacionando dialogicamente com os estudantes, seus saberes e anseios, de modo a possibilitar a ressignificação de práticas escolares e gerar impacto.

b. Metodologia de desenvolvimento do produto educacional

Esquema da Sequência Didática Investigativa

Figura 1: momentos da Sequência Didática Investigativa

Momento	Aula	Duração	Principais atividades	Principais Objetivos
1	1	1 aula de 50 minutos	Preenchimento do questionário de sondagem para de levantamento de conhecimentos prévios	Identificar os conhecimantos dos estudantes sobre plantas medicinais e fitoterápicos; Oferecer elementos para novas compreensões acerca do problema a ser investigado.
1	2 e 3	2 aulas de 50 minutos cada	Resolução do problema investigativo e sistematização, por meio de um material escrito, das respostas/resultados, das discussões e das conclusões a partir de evidências	Desenvolver habilidades de resolução de problemas relacionados a plantas medicinais e fitoterápicos; Fomentar discussões e análises críticas de informações sobre o tema.
3	4	1 aula de 50 minutos	Aplicação de avaliação formativa com 4 questões discursivas e contextualizadas	Avaliar o aprendizado dps estudantes em relação aos conteúdos abordados; Estimular o uso de diversas habilidades na resolução das questões.
4	5 e 6	2 aulas de 50 minutos cada	Produção de materiais de divulgação como atividade extraclasse e sua posterior apresentação em sala de aula, visando combater a manutenção de pós-verdades	Promover a aplicação do conhecimento adquirido na criação de conteúdos educacionais; Incentivar a comunicação e a argumentação baseadas em evidências; Estimular a reflexão sobre a importância da disseminação de informações fomentadas em contraposição às *fake news* e à desinformação.

Fonte: elaborado pelos autores

A Sequência Didática Investigativa foi elaborada com base nas reflexões de Carvalho (2013) sobre o Ensino de Ciências por Investigação, conforme detalhado no livro "Ensino de Ciências Por Investigação: Condições para Implementação em Sala de Aula". Todas as atividades da sequência foram realizadas em grupos de 4 a 6 pessoas, o que facilitou a

comunicação entre estudantes com níveis de desenvolvimento semelhantes. Esse enfoque também leva em consideração o aspecto afetivo; é mais fácil para um estudante propor ideias aos colegas do que diretamente ao professor. Dessa forma, promove uma participação mais ativa dos estudantes no processo de construção do conhecimento, transformando o trabalho em grupo de uma simples opção para o professor em uma necessidade (Carvalho, 2013).

A SDI teve uma duração de 6 aulas, cada uma com 50 minutos de duração, mas sua aplicação pode variar conforme o progresso das atividades e as características da turma. No primeiro momento, ela contou com o suporte de um questionário de sondagem coletivo, aplicado com o propósito de levantar o conhecimento prévio dos estudantes sobre plantas medicinais e fitoterápicos. Isso se deve ao princípio de que não se deve iniciar nenhuma aula, tópico ou atividade sem entender o que os estudantes já sabem ou como eles compreendem as propostas a serem realizadas, uma vez que é a partir desses conhecimentos prévios que os estudantes podem construir novos conhecimentos (Carvalho, 2013).

Posteriormente à aplicação do questionário de sondagem, houve a proposição de um problema (descrito no tópico 7). Propor um problema para que os estudantes possam resolvê-lo é o que diferencia o ensino expositivo feito pelo professor e o ensino que oferece condições para que a turma possa raciocinar e construir seus conhecimentos. Nessa abordagem, o professor passa a delegar a tarefa de raciocinar aos estudantes e sua função não é mais a de apenas expor conteúdos, mas sim a de orientar/direcionar as reflexões na construção de novos conhecimentos (Carvalho, 2013).

Para Carvalho (2013), o planejamento de uma sequência de ensino deve, logo nas etapas iniciais, envolver atividades manipulativas. Portanto, o problema proposto precisa incluir experimentos, jogos ou mesmo textos. Foi escolhido expor o problema por meio de uma série de textos retirados de redes sociais, aplicativos de mensagens, sites de notícias e revistas, todos relacionados às plantas medicinais e aos fitoterápicos. Cada grupo de estudantes recebeu um conjunto diferente de textos para análise, com o objetivo de diversificar as discussões e perspectivas em sala de aula. Alguns dos exemplos apresentados continham *fake news*, incorreções, ideias de senso comum e dados sem validação (produtos da pós-verdade), enquanto outros eram artigos científicos e notícias de instituições e jornais de grande circulação nacional. Esperava-se que, com a atividade, os estudantes analisassem a veracidade ou validade das notícias distribuídas, confrontando os diferentes textos.

Os grupos também receberam um roteiro contendo algumas questões norteadoras para ajudá-los a analisar os textos e definir o rumo da atividade. A finalidade era fazer com que os discentes, ao se depararem com diferentes informações, tabelas, gráficos, imagens e tipos

textuais, trabalhassem juntos fomentando discussões, identificando evidências e levantando hipóteses para respondê-las. É importante ressaltar que a linguagem da disciplina de Ciências não se limita apenas à verbal - oral e escrita. Portanto, para dominar os conteúdos específicos, é essencial que os estudantes também dominem outras formas de linguagem. A capacidade de compreender e atribuir significado a um gráfico ou tabela não apenas facilita a assimilação dos conceitos e informações, mas também introduz os estudantes na cultura científica de forma mais ampla (Carvalho, 2013).

Paralelamente à atividade, cada grupo produziu um material escrito no qual sistematizaram seus resultados/respostas, o processo de discussão e a elaboração de conclusões a partir de evidências. Escrever é parte do processo de construção do conhecimento científico, pois possibilita que os estudantes estruturem seus pensamentos, façam registros, comuniquem suas produções e ampliem relações sociais (Trivelato; Tonidandel, 2015). Essa etapa estimula a transição de uma aprendizagem baseada na manipulação para uma aprendizagem intelectual, na qual os estudantes se tornam conscientes de suas próprias ações (Carvalho, 2013).

A próxima atividade desenvolvida consistiu em uma avaliação, na qual foram elaboradas 4 questões discursivas que contextualizaram os assuntos abordados nos textos iniciais com o cotidiano. Foi exigido o uso de diversas habilidades pelos estudantes, desde a manipulação de dados até a construção de afirmações e a tomada de decisões, e, como estavam em grupos, houve um compartilhamento de conhecimentos e o delineamento de ideias entre os integrantes. A avaliação foi uma etapa importante da metodologia proposta, uma vez que serviu como um instrumento para verificar se a turma estava aprendendo. Durante esse processo, é comum que os grupos não acertem todas as questões de imediato; portanto, foi disponibilizado todo o tempo necessário para que pudessem pensar, reformular as perguntas, refletir sobre os erros e, então, tentar chegar às respostas corretas. Quando os erros são trabalhados e superados pelos próprios estudantes, eles ensinam mais do que muitas aulas expositivas, as quais seguem o raciocínio do professor (Carvalho, 2013).

Considerando as possibilidades de acesso à *internet* e às mídias digitais pelos jovens, uma atividade extraclasse também foi aplicada. Nessa atividade, os grupos desenvolveram conteúdos relacionados a plantas medicinais e fitoterápicos para serem divulgados no *site* da escola e em seu jornal periódico, visando combater a manutenção das pós-verdades. Para que isso fosse possível, os estudantes apresentaram suas produções em sala de aula, permitindo ao professor e seus colegas dar *feedbacks*, sugerir modificações, fazer eventuais correções conceituais e estruturais e incentivar a divulgação em outras plataformas digitais, como YouTube, Facebook, Instagram e WhatsApp. Carvalho (2013) destaca que atividades desse tipo

são indispensáveis em Sequências Didáticas Investigativas, pois promovem a contextualização do conhecimento no cotidiano dos estudantes, fazendo com que eles reconheçam a importância da aplicação do conhecimento construído sob uma perspectiva social.

Além de orientar a sequência e auxiliar eventualmente nas discussões, o professor-pesquisador observou e fez anotações em todas as atividades desenvolvidas, pois eram práticas que favoreciam a argumentação e a utilização de uma linguagem científica pelos discentes (Motokane, 2015). Essas anotações foram posteriormente utilizadas para incorporar a análise dos resultados deste estudo.

c. Coleta de dados

A combinação de diferentes métodos de coleta de dados durante a aplicação da sequência didática possibilitou uma análise abrangente das interações e da aprendizagem dos estudantes. Dentre as principais ferramentas de coleta, destaca-se a gravação de áudio das discussões em grupo durante as atividades da SDI. Essas gravações forneceram um registro detalhado das interações, argumentações e estratégias empregadas pelos estudantes ao lidarem com diversas perspectivas e informações relacionadas às plantas medicinais e fitoterápicos. Posteriormente, essas gravações foram transcritas para permitir uma análise textual minuciosa.

Paralelamente, um diário de bordo foi mantido pelo professor-pesquisador, no qual eram registradas observações, impressões e reflexões pessoais. Esse diário serviu como um registro de eventos contextuais, bem como de *insights* ao longo do processo, fornecendo uma perspectiva adicional sobre o andamento das atividades e as reações dos estudantes.

Os materiais produzidos e entregues pelos estudantes ao longo da SDI também foram submetidos à análise. Isso inclui os documentos escritos que sistematizaram os resultados de análise dos textos iniciais, as respostas às questões norteadoras e os conteúdos produzidos na atividade extraclasse. Esses materiais não apenas representaram o resultado da aprendizagem dos estudantes, mas também suas contribuições para a pesquisa.

Adicionalmente, antes da implementação da SDI, foi administrado um questionário de sondagem coletivo com o propósito de avaliar o conhecimento prévio dos estudantes em relação aos temas. As respostas a este questionário forneceram informações valiosas que orientaram o desenvolvimento das atividades da sequência ao longo das semanas.

d. Metodologia de análise: Teoria Ator-Rede

A presente pesquisa tem a Teoria Ator-Rede como aporte metodológico para a análise

dos dados coletados a partir da aplicação da Sequência Didática Investigativa. Essa teoria concebe o “social” como uma associação e que deve ser estudada e entendida em termos de rede, envolvendo diversos elementos humanos e não humanos. Quando esses elementos "performam", eles deixam rastros que emergem das conexões estabelecidas (Latour, 2012).

O foco de nossa investigação reside nas associações que os seres humanos estabelecem entre si e com elementos não humanos, e como essas associações, uma vez estabilizadas, contribuem para a construção do social. Isso nos permite explorar diversos aspectos da aprendizagem, particularmente no contexto das interações discursivas, ao mesmo tempo em que consideramos o papel das entidades não humanas.

Adotando a perspectiva da TAR, esperamos obter uma compreensão mais profunda de como todas as atividades desenvolvidas na SDI sobre plantas medicinais e fitoterápicos contribuem para a formação de uma rede sociotécnica e de que maneira essa rede influencia a construção do conhecimento científico escolar.

Seguindo as orientações de Latour (2012), a narrativa foi construída identificando inicialmente os atores envolvidos, suas ações, interações com objetos, mobilizações, movimentos de *translação* e eventos ocorridos durante a SDI. Em seguida, submetemos nosso trabalho ao "teste" da escrita, que envolve a descrição detalhada do rastreamento das associações. Neste ponto, buscamos apresentar minuciosamente o percurso dos atores, indicando quem estava envolvido, como suas ações se desenrolaram, quando e onde ocorreram e por quê. No entanto, dado que, para a TAR, o papel do pesquisador é descrever as associações estabelecidas na rede, em nossos resultados, apresentamos uma parte das associações identificadas durante a aplicação da sequência didática.

Para construir as redes de análise em cada momento da SDI, utilizamos o programa *CmapTools*. Embora amplamente utilizado para construir, navegar, compartilhar e criticar modelos de conhecimento representados como mapas conceituais, o *software* também se mostrou benéfico para listar os principais *actantes* envolvidos e algumas das associações observadas na construção do conhecimento científico, seja por meio de discussões, produções ou outras atividades. Tal procedimento permitiu dimensionar as interações e conexões estabelecidas, evidenciando a complexidade e a dinâmica das redes sociotécnicas formadas ao longo do processo investigativo.

7. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta seção, apresentamos as etapas de aplicação da Sequência Didática Investigativa, por meio de descrições e análises das falas e produções escritas dos estudantes durante as atividades, bem como dos registros realizados no diário de bordo do professor-pesquisador, com base na perspectiva teórica da Teoria Ator-Rede. Isso possibilitou a construção de um relato mais detalhado e a proposição de compreensões sobre as interações e os *actantes* envolvidos no processo de construção do conhecimento.

Os nomes dos estudantes mencionados são fictícios para garantir a confidencialidade de suas identidades. Todas as reflexões apresentadas resultam de uma análise rigorosa das percepções e comentários coletados, e não de opiniões pessoais ou julgamentos de valor. A intenção é descrever e interpretar os dados de forma objetiva, sem avaliar a validade das opiniões expressas.

Enfatizamos a importância dos momentos 2 e 4 da sequência, considerados cruciais por sua influência direta na participação ativa dos estudantes e na promoção da cultura científica, e que, portanto, serão objetos de uma apresentação mais acurada. Além disso, é importante mencionar que, antes de analisar cada atividade sob a perspectiva da Teoria Ator-Rede, o professor-pesquisador compartilhou suas considerações e percepções sobre a dinâmica da sala de aula. Essa abordagem preliminar visou enriquecer a compreensão do contexto e dos diversos aspectos envolvidos.

a. Momento 1 - Questionário de sondagem sobre plantas medicinais e fitoterápicos

O professor-pesquisador iniciou seu contato com a turma por meio de uma apresentação, compartilhando aspectos de sua trajetória educacional e as motivações que o levaram a ingressar no Mestrado Profissional em Educação e Docência na Faculdade de Educação/UFMG. Em seguida, foi conduzida uma primeira sondagem, na qual os estudantes foram questionados sobre as plantas medicinais que conheciam ou das quais já tinham ouvido falar.

Durante a discussão, foram citados exemplos populares, como camomila, erva-doce, hortelã, boldo, alecrim e babosa. Com a intenção de incentivá-los a continuar respondendo e ouvir mais sobre o que sabiam a respeito do assunto, foram feitas perguntas sobre *como* e *para que* eles utilizavam essas plantas no dia a dia. Rapidamente, os estudantes começaram a compartilhar receitas caseiras e a relatar experiências em que plantas foram empregadas na prevenção e no tratamento de doenças, como a gripe. A seguir, evidenciamos uma fala do

estudante Miguel:

> ***Miguel:*** *[...] lá em casa nós pegamos folhas secas de hortelã na plantação do vizinho e as colocamos para ferver em água quente. Depois coamos e bebemos. É ótimo para a gripe!*

O relato de Miguel sobre o uso de folhas secas de hortelã para tratar a gripe em sua família destaca a influência do contexto familiar na utilização de plantas medicinais e remédios caseiros. O saber sobre as propriedades e os benefícios das plantas muitas vezes é transmitido de geração em geração, seja entre vizinhos, de pais para filhos, ou dos mais velhos para os mais jovens (Hewlett; Cavali-Sforza, 1986). Esse aprendizado prático e tradicional é enraizado nas experiências familiares e culturais, e parece criar uma base de confiança nas práticas de medicina alternativa (Smith, 2008). Além disso, Miguel menciona que pega folhas secas de hortelã na plantação do vizinho, indicando uma comunidade que compartilha recursos. A disponibilidade dessas plantas e a disposição das pessoas para compartilhá-las dentro da comunidade podem influenciar o uso dessas práticas.

Esse ponto foi reforçado na próxima pergunta, quando os estudantes foram questionados sobre como eles asseguravam a eficácia das plantas medicinais que utilizavam no combate às doenças. Após um breve silêncio, a estudante Bruna respondeu que seu conhecimento se baseava na sabedoria das pessoas mais antigas de seu bairro, que já haviam realizado "vários testes anos atrás", dispensando a necessidade de comprovações adicionais. Uma parte da turma concordou com essa resposta, embora outros tenham mencionado a possibilidade de realizar pesquisas na *internet* para obter informações.

> ***Bruna:*** *Ah, eu escuto histórias do povo mais velho do meu bairro, tipo, eles já fizeram vários testes anos atrás. Então acho que nem precisa mais de prova. Confio neles.*
>
> ***Gabriel:*** *Sim! Eles testaram e agora passam pra gente o que funciona.*
>
> ***Lucas:*** *Aí a gente usa só o que já sabem que é eficaz. Minha mãe tem até um livro pra essas coisas.*
>
> ***Bruna:*** *Meu pai também tem!*
>
> ***José:*** *Mas também dá para encontrar informações na internet.*
>
> ***Cátia:*** *Sim, dá pra pesquisar... acho até melhor porque a gente encontra um monte de informações, às vezes até mais completinhas.*
>
> ***Gabriel:*** *É... na internet a gente encontra mais opções, né?*

Ao discutirem sobre a *internet*, os estudantes reconhecem a sua utilidade e versatilidade. Destacam a grande quantidade de informações disponíveis *online* e a multiplicidade de opções que ela oferece. A *internet* é vista como uma fonte aberta e acessível, permitindo pesquisas e a descoberta de novas abordagens para o uso de plantas medicinais. Essa visão reflete uma atitude

mais contemporânea em relação à obtenção de conhecimento, indicando a preferência por uma gama mais ampla de recursos e a valorização da diversidade de informações disponíveis (Prensky, 2001).

Posteriormente, os estudantes foram orientados a formar grupos de 4 a 6 integrantes, com total liberdade para se organizarem por afinidade ou qualquer outro critério que os fizessem se sentir mais confortáveis. Essa decisão foi tomada em concordância com o professor-colaborador, que enfatizou que tal estratégia provavelmente promoveria discussões enriquecedoras durante o desenvolvimento da sequência didática.

Com os grupos formados, totalizando cinco no total, prosseguimos com a aplicação da primeira atividade prevista para a Sequência Didática Investigativa (SDI), que consistia em um questionário coletivo. As perguntas deste questionário procuraram estabelecer conexões entre as plantas medicinais, fitoterápicos e outros tópicos atuais, como saúde e bem-estar, disseminação e compartilhamento de notícias falsas em redes sociais, e aquisição de produtos naturais, com ou sem regulamentação específica.

Os estudantes, pouco familiarizados com atividades colaborativas na disciplina de Ciências, enfrentaram desafios ao se depararem com a dinâmica do questionário, que exigia que eles se organizassem de maneira conjunta, promovendo debates e discussões para, por fim, chegarem a um consenso definitivo nas respostas. A combinação desse fato com o horário da aula, imediatamente após o intervalo, contribuiu para criar uma atmosfera agitada e dispersa.

A conversa anterior realizada com o professor-pesquisador, aliada à agitação da turma, acabou gerando uma pressão de tempo para a conclusão do questionário em uma única aula. Ao serem alertados sobre a questão do limite de tempo, os estudantes se comprometeram a cumprir o prazo estabelecido, evidenciando o interesse despertado pelo tema e/ou a motivação em participar da atividade proposta. A partir daí, observou-se um redirecionamento do foco, com os grupos engajando-se mais intensamente na elaboração das respostas, diminuindo a agitação.

Em algumas perguntas do questionário, foi possível identificar nitidamente concepções bastante divergentes entre os estudantes. Seguem alguns comentários que foram registrados em um dos grupos de trabalho:

Vocês compartilhariam nas redes sociais a seguinte notícia?

"Finalmente, um estudante indiano da Universidade Pondicherry chamado Ramu encontrou uma cura com remédio caseiro para a Covid-19. É a primeira vez que é aceita pela OMS. Ele provou que adicionando 1 colher de sopa de pó de pimenta preta a 2 colheres de mel e um suco de gengibre por 5 dias consecutivos você suprimiria os efeitos do coronavírus. E, eventualmente, vai embora 100%. Todo o mundo está começando a aceitar esse remédio."

Se sim, por quê? Se não, por quê?

> ***Carla:*** *Compartilharia, pois foi a Organização Mundial da Saúde (OMS) que confirmou e aprovou o remédio.*
>
> ***Isabela:*** *Também compartilharia a notícia, pois ela foi aceita e pode ser uma informação útil para muitas pessoas.*
>
> ***José:*** *Eu não compartilharia, porque a notícia não parece muito confiável e as redes sociais não são bons lugares para compartilhar informações desse tipo.*
>
> ***Bianca:*** *Concordo com o José! Não sabemos ao certo a fonte dessa notícia e nem vimos nada sobre ela em jornais.*
>
> ***Pedro:*** *Não postaria esse tipo de notícia nas redes sociais, pois não sei se é um fato verídico.*

Os comentários acima nos levam a uma série de reflexões sobre como as informações são compartilhadas e recebidas na era digital. Primeiramente, Carla e Isabela demonstram confiança na notícia e afirmam que a compartilhariam devido à suposta aprovação da Organização Mundial da Saúde (OMS). Essa atitude evidencia como as instituições são utilizadas como referência na legitimação das informações, e como muitas pessoas tendem a enxergá-las como fontes de autoridade (Berger; Luckmann, 1985).

No entanto, os comentários de José, Bianca e Pedro refletem uma perspectiva mais cética em relação à notícia. Eles destacam a importância da verificação de fontes e da confiabilidade das informações antes de compartilhá-las nas redes sociais. Essa postura é fundamental, pois muitas informações falsas ou não verificadas têm sido amplamente difundidas nas plataformas digitais, o que pode gerar sérias consequências à saúde pública (Wardle; Derakhshan, 2017). A cautela expressa pelos estudantes também enfatiza a necessidade de uma abordagem crítica ao uso de plantas medicinais e remédios caseiros. Embora existam abordagens tradicionais de cura que podem ser eficazes, é importante que as pessoas tenham acesso a informações precisas que integram esses saberes consolidados do uso popular com as evidências reveladas por estudos científicos (Colet et al., 2015).

Também houve momentos em que foi possível identificar a predominância de um consenso geral na turma. O processo de discussão levou os grupos a chegarem nas seguintes conclusões para a pergunta a seguir:

Ao tomar conhecimento de que compartilharam uma *fake news* sobre plantas medicinais e/ou fitoterápicos, quais seriam suas atitudes?

> ***Grupo 1:*** *Nessa situação, iríamos excluir a fake news e avisar nas redes sociais o erro cometido.*
>
> ***Grupo 2:*** *Nossa atitude seria apagar a fake news das redes sociais e encontrar formas de desmentir a informação para não gerar grandes problemas.*
>
> ***Grupo 3:*** *A gente informaria que se enganou sobre aquela notícia e pediríamos para quem a compartilhou também fazer o mesmo.*
>
> ***Grupo 4:*** *Nós iríamos alertar as pessoas que repassaram a mensagem e encontrar a resposta verídica na internet.*
>
> ***Grupo 5:*** *A gente desmentiria o que foi compartilhado, mas, para isso, teríamos que encontrar a informação verdadeira.*

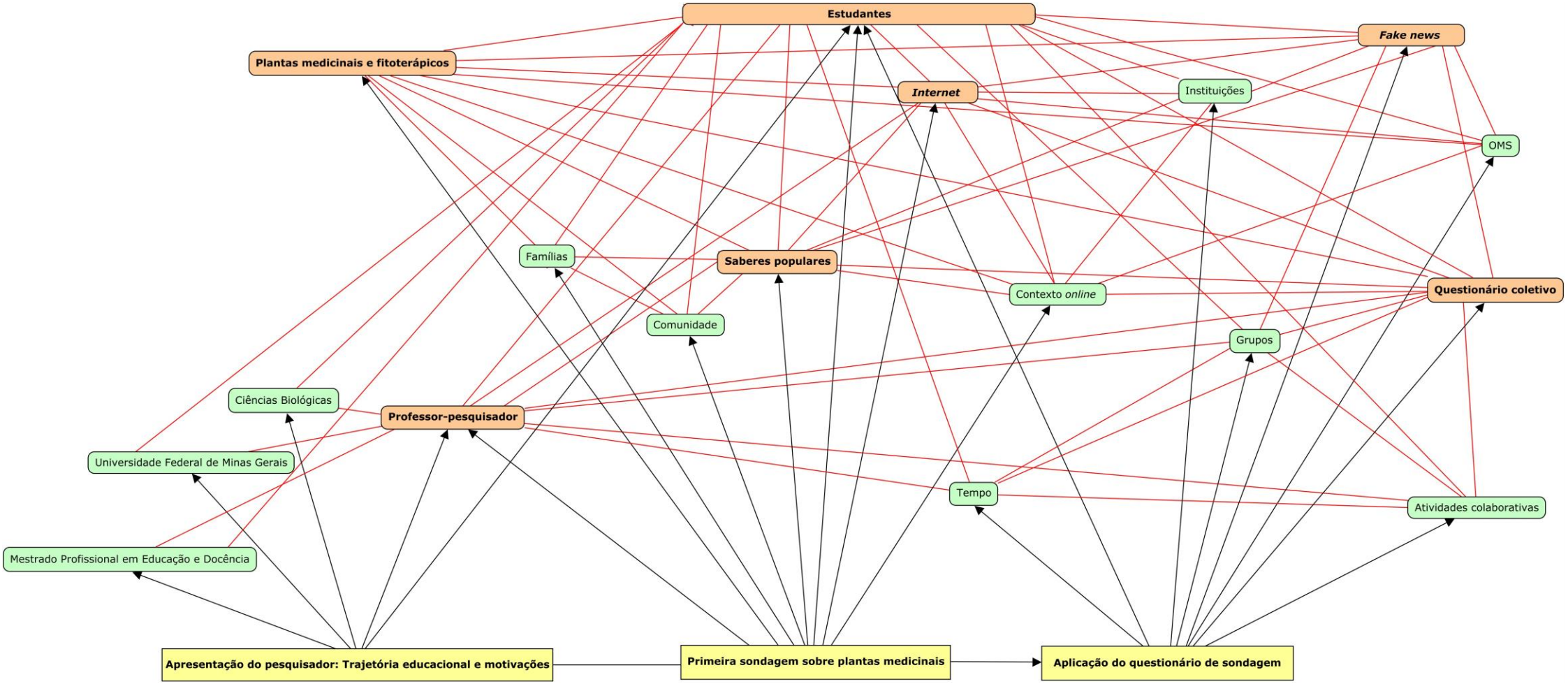
Nesse exemplo, os estudantes demonstraram consciência em relação à disseminação de *fake news* nas redes sociais e o seu impacto negativo. Eles assumem a responsabilidade pelos seus próprios erros, indicando que eliminariam qualquer conteúdo falso de suas redes sociais e se comprometeriam a buscar informações precisas para desmenti-lo. Essa abordagem não se limita à esfera individual, já que outras pessoas podem ter sido influenciadas pelas notícias falsas de alguma maneira e também precisam adotar medidas semelhantes para combatê-las de forma eficaz.

Apesar dos desafios enfrentados, todos os grupos conseguiram concluir o questionário durante o período da primeira aula. No entanto, notou-se que nos grupos mais engajados, nos quais as interações foram mais complexas e prolongadas, a ausência de uma gestão eficiente do tempo acabou resultando, a longo prazo, em uma menor participação por parte de alguns membros nas últimas perguntas (Mizukami, 2002). Isso sugere que, embora tenham alcançado a conclusão da atividade, a restrição temporal nos momentos finais afetou a profundidade ou extensão das contribuições individuais, especialmente nos grupos mais envolvidos nas discussões.

Pensando na perspectiva da TAR, construímos a figura 2, que mostra os principais *actantes* mobilizados e associações durante o Momento 1 da SDI. Sempre que determinado elemento surgia nas discussões, ele era definido como um *actante* mediador, pois contribuía

com a performance na rede. As atividades e/ou contextos escolhidos para serem analisados do Momento 1 estão destacados em amarelo. As setas pretas apontam os principais *actantes* envolvidos em cada uma dessas atividades/contextos, enquanto as linhas vermelhas mostram as associações entre os diferentes *actantes*. Os objetos em laranja e verde representam os *actantes* da rede, com os primeiros se destacando por estabelecerem mais associações.

Figura 2: Esquema de rede no Momento 1 da Sequência Didática Investigativa.



Fonte: Elaborado pelos autores utilizando o *software* CmapTools.

Analisando a figura referente ao momento 1 da SDI, foi possível observar uma rede de atores interconectados que revelaram associações e desvios na construção do conhecimento. No início, quando o professor-pesquisador compartilha sua trajetória educacional e motivações com os estudantes, isso mobiliza uma série de outros *actantes*, como a "Universidade Federal de Minas Gerais" e o "Mestrado Profissional em Educação e Docência", visando estabelecer uma relação de confiança e abrir portas para interações mais profundas e autênticas que possibilitam uma expansão ainda maior da rede.

Essa abertura possibilitou uma primeira sondagem sobre plantas medicinais, na qual se esperava que os estudantes trouxessem à tona seus conhecimentos sobre o tema, compartilhando como utilizam essas plantas no cotidiano para combater diversas doenças e expressando convicção nas práticas tradicionais transmitidas por suas famílias e comunidade. Foi o que ocorreu com as falas de Miguel e Bruna, ao mencionarem, respectivamente, o uso de folhas secas de hortelã do vizinho para tratar a gripe e a sabedoria das pessoas mais antigas do bairro. Entretanto, a possibilidade de realizar pesquisas na *internet* para obter informações mais completas foi destacada, antes mesmo da turma começar a responder o questionário coletivo, algo que não era necessariamente esperado (uma nova associação) em um primeiro momento de discussão sobre plantas medicinais.

Os desafios enfrentados pelos estudantes no questionário coletivo adicionaram desvios à rede. A falta de familiaridade com atividades colaborativas na disciplina de Ciências cria uma sensação de desconforto, resultando em uma mudança na abordagem tradicional do aprendizado individual. Os estudantes passam a assumir a responsabilidade de considerar não apenas suas próprias ideias e respostas, mas também as dos outros integrantes, contribuindo para a formação de uma identidade coletiva em cada um dos grupos, enriquecendo, assim, a dinâmica de aprendizado.

Além disso, a pressão de tempo, decorrente da conversa com o professor-pesquisador e agitação da turma, resulta em um redirecionamento de foco dos grupos para que consigam finalizar a atividade em uma única aula. Nesse contexto, os participantes se envolvem mais intensamente na realização da atividade, diminuindo a agitação inicial.

Com a menção da Organização Mundial da Saúde (OMS) como uma autoridade validadora de informações sobre saúde, a rede se expande ainda mais, estabelecendo associações com as instituições e o contexto online, inicialmente conferindo-lhe elementos de autoridade. Contudo, quando alguns estudantes levantam suspeitas sobre a veracidade da notícia vinculando a OMS, as conexões que antes conferiam autoridade à rede passam a demandar uma reavaliação criteriosa. Dessa forma, a dinâmica da rede sofre novos desvios, não

por ser um momento de desconforto, mas por apresentar associações que alteram a própria dinâmica da rede. (Latour, 2012).

Quando questionados sobre as atitudes que tomariam ao descobrirem que compartilharam *fake news* sobre plantas medicinais, o ceticismo em relação a informações não verificadas é introduzido à rede. Nesse ponto, os estudantes passam a sentir-se responsáveis por disseminar informações precisas nas redes sociais, destacando a importância de corrigir notícias falsas e buscar informações verídicas.

A conclusão do questionário revela outros desvios na rede, especialmente nos grupos mais engajados. A ausência de uma gestão de tempo nos momentos finais da atividade resultou em contribuições menores de alguns integrantes, destacando a complexidade da dinâmica de grupo sob restrições temporais. Apesar do sucesso na conclusão da atividade, essa observação sugere que a gestão do tempo é fundamental para a qualidade e profundidade das interações grupais em sala de aula, influenciando a extensão e a profundidade do conhecimento construído em diferentes momentos (Freire, 1996).

b. Momento 2 - Proposição de um problema com base em atividades manipulativas sobre plantas medicinais e fitoterápicos

Para realizar a segunda atividade da SDI, a turma se organizou nos mesmos cinco grupos formados anteriormente. O objetivo era analisar textos e resolver o problema investigativo: "É seguro utilizar plantas medicinais e fitoterápicos para prevenir, tratar e/ou curar doenças?". No entanto, enfrentamos um desafio significativo devido à ausência de nove dos vinte e três estudantes envolvidos na pesquisa. Essa situação impactou não apenas pela redução do número de participantes, mas também pela representatividade das opiniões e pela dinâmica das discussões entre os grupos, chegando ao ponto de dois deles terem apenas dois integrantes.

Para lidar com a situação, optamos por dividir a atividade em duas aulas: uma dedicada à leitura e análise dos textos, e outra focada na conclusão dessa primeira parte e sistematização dos resultados e do processo de discussão. A abordagem permitiu a participação dos estudantes ausentes na Aula 1 em todas as etapas da atividade proposta. Disponibilizamos dez textos de fontes diversas, como redes sociais, aplicativos de mensagens, *sites* de notícias e revistas. Os grupos precisavam discernir entre informações confiáveis e falsas, além de responder às perguntas orientadoras de um roteiro para produzir um material escrito que explorasse diversas linguagens científicas.

Alguns grupos iniciaram o processo de sistematização na Aula 2, antes mesmo de todos os estudantes realizarem a leitura dos textos. Esses grupos concentraram-se em partes

específicas, como gráficos, tabelas ou informações relevantes para realizarem suas discussões. Nos demais grupos, nos quais todos os estudantes leram os materiais para desenvolverem qualquer discussão, as conversas foram mais abrangentes, envolvendo comparações, identificação de semelhanças, diferenças e padrões entre várias partes dos textos.

No primeiro caso, observamos uma dinâmica que enfatiza a prontidão e a segurança na interpretação dos conteúdos por parte de membros de certos grupos. Isso sugere um nível de familiaridade e domínio da estrutura básica de grande parte dos textos, o que muitas vezes leva a uma discussão mais assertiva desde o início. No entanto, essa abordagem também pode restringir a variedade de perspectivas, já que as opiniões são apresentadas antes de considerar as interpretações individuais dos outros membros.

Já nos grupos em que os estudantes que não estavam presentes na Aula 1 tiveram a oportunidade de ler os textos antes das discussões, houve uma abertura para uma análise mais aprofundada e comparativa dos conteúdos. Tal comportamento permitiu uma troca mais rica de ideias, possibilitando a identificação de informações e nuances que poderiam não ser tão evidentes em uma abordagem mais direta e imediata. Porém, essa abordagem também demandou mais tempo para que todos os membros do grupo tivessem um entendimento completo dos textos, influenciando a dinâmica e o ritmo das discussões subsequentes.

Das perguntas do roteiro, três delas resultaram em análises interessantes. Na primeira questão, obtivemos as seguintes respostas dos grupos após as discussões:

Que caminhos foram tomados para tentar responder ao problema?

> ***Grupo 1:*** *Para tentar responder ao problema, foi necessário utilizar muito bom senso na hora de analisar os textos, pois nem todos pareciam possuir informações verdadeiras. Como não temos tanto conhecimento sobre plantas, também foi preciso pesquisar algumas informações na internet e, principalmente, discutir bastante entre a gente.*
>
> ***Grupo 2:*** *Para responder ao problema, procuramos identificar nos textos se as informações foram comprovadas por cientistas, se foram simplesmente colocadas lá ou se foram transmitidas de geração em geração. Acreditamos mais nas informações dos cientistas que conseguimos pesquisar na internet, já que mostram que houve um estudo para publicar determinado texto. Utilizamos essas informações para chegar a uma conclusão.*
>
> ***Grupo 3:*** *Sabemos que plantas medicinais podem ser perigosas se usadas de qualquer maneira. Então, procuramos analisar nos textos se eles mostravam mais pontos positivos ou negativos em relação ao seu uso. Tivemos dificuldades em lidar com os artigos científicos, pois eles eram bem diferentes dos textos que estamos acostumados a ler.*
>
> ***Grupo 4:*** *Os caminhos, basicamente, foram ler os textos, destacar as partes principais em grupo e discutir bastante. Alguns textos apresentavam uma leitura tranquila, enquanto outros eram mais difíceis, com muitos termos e tabelas.*

> *Descartamos imediatamente algumas notícias por serem exageradas. Utilizamos apenas aquelas nas quais realmente confiamos para tentar resolver o problema.*
>
> ***Grupo 5:*** *Muitos textos foram inseridos para confundir os grupos, pois pareciam incorretos ou tinham poucas informações. Procuramos selecionar aqueles que pareciam mais corretos para tentar responder ao problema. Fizemos isso em grupo.*

Cada grupo demonstrou uma abordagem única para tentar responder ao problema proposto. O Grupo 1, por exemplo, adotou alguns critérios de validação de informações ao utilizar, por exemplo, o bom senso e a pesquisa para validar as informações. Essa combinação de julgamento ponderado e busca por conhecimento externo pode ser uma boa estratégia em situações na qual o domínio sobre um determinado assunto é limitado. No entanto, a falta de expertise sobre plantas pode ter levado a uma análise menos precisa das informações acessadas em determinados momentos.

O Grupo 2 optou por priorizar informações respaldadas por cientistas, buscando uma validação mais objetiva das fontes em um contexto em que a segurança e a eficácia são critérios fundamentais. Entretanto, muitos dos textos de apoio também continham conhecimentos tradicionais valiosos que poderiam complementar essas evidências científicas.

O Grupo 3 concentrou-se na avaliação dos riscos associados ao uso de plantas medicinais, demonstrando uma preocupação legítima com a segurança e a saúde. Essa abordagem ressalta que devemos considerar não apenas os benefícios, mas também os potenciais danos decorrentes do uso de algumas substâncias. Porém, houve uma lacuna na avaliação da veracidade das informações acessadas, o que pode ter impactado significativamente a resposta do grupo para o problema. Isso pode ser reforçado com o fato deles terem relatado dificuldades com alguns textos, especialmente os artigos científicos, devido à terminologia técnica e à complexidade dos dados apresentados.

Um aspecto marcante na abordagem do Grupo 4 foi o descarte imediato de informações consideradas exageradas ou duvidosas por seus membros, o que demonstra uma preocupação com a precisão das informações contidas nos textos. No entanto, a falta do estabelecimento de critérios bem definidos pode ter levado à tendência de rejeitar informações que não se alinhavam diretamente com as expectativas do grupo ou que estavam relacionadas a textos mais desafiadores (Nickerson, 1998). Os artigos científicos foram novamente destacados como os mais difíceis de serem compreendidos e analisados, corroborando essa ideia.

Por fim, o Grupo 5 apontou o desafio de lidar com informações confusas e possivelmente tendenciosas, enfatizando a importância da colaboração e da análise crítica em equipe. Essa abordagem coletiva é valiosa para mitigar vieses individuais e construir uma compreensão mais abrangente do problema. No entanto, assim como no Grupo 4, a exclusão de

textos que pareciam incorretos pode ter levado o grupo a rejeitar informações que simplesmente não se alinhavam diretamente com suas expectativas.

Na próxima questão norteadora analisada, as respostas dos grupos foram:

Que resposta foi construída para o problema proposto, ou seja, é seguro ou não utilizar plantas medicinais e fitoterápicos para prevenir, tratar e/ou curar doenças?

> ***Grupo 1:*** *Sim, é seguro, porém, é necessário ter conhecimento para manipular plantas medicinais corretamente. Além disso, é importante não utilizá-las de forma indiscriminada.*
>
> ***Grupo 2:*** *Sim, desde que seja aprovado por cientistas e seja transmitido com instruções claras sobre suas formas de uso.*
>
> ***Grupo 3:*** *Sim, é seguro, desde que se receba informações sobre plantas com eficácia comprovada em testes de laboratório.*
>
> ***Grupo 4:*** *Não, pois as plantas medicinais e fitoterápicos nem sempre são eficazes contra algumas doenças. Em certos casos, podem até piorar as condições delas.*
>
> ***Grupo 5:*** *Não é seguro. Embora as plantas medicinais e os fitoterápicos sejam utilizados para combater diversas doenças, seu uso não é isento de riscos, podendo ocorrer complicações em qualquer situação.*

A necessidade de ter conhecimentos para manipular plantas medicinais e fitoterápicos corretamente, abordada pelo Grupo 1, ressalta a preocupação dos estudantes de não apenas considerar a segurança, mas também a competência na utilização desses recursos. Para incorporá-los na prevenção, cura e/ou tratamento de doenças, precisamos saber que parte da planta deverá ser utilizada em cada caso e a dosagem correta. Também há a dificuldade de identificar muitas das plantas medicinais, já que elas podem ser confundidas com outras que possuem características semelhantes, como tipo de folhas, flores, frutos, caules, raízes ou sementes (Resende, 2004).

Essa ênfase na competência e no conhecimento, muitas vezes técnico, pode relacionar-se diretamente à preocupação com a validação científica, mencionada pelos Grupos 2 e 3. A aprovação por cientistas e a busca por plantas com eficácia comprovada em testes de laboratório são fatores que potencialmente contribuem para a eficácia e segurança das plantas medicinais e dos fitoterápicos em diversos tratamentos. Além disso, uma comunicação clara sobre o uso correto dessas plantas pode ajudar a minimizar o risco de erros na administração e, assim, aumentar a segurança dos pacientes.

Os Grupos 4 e 5 apresentam uma perspectiva cautelosa e oposta à dos outros grupos em relação ao uso de plantas medicinais e fitoterápicos, reconhecendo a complexidade e os riscos envolvidos. Essa conclusão pode ter sido alcançada após a análise de diversos textos durante o

momento 2 da SDI, os quais destacaram os potenciais efeitos adversos das plantas quando utilizadas incorretamente. A conscientização sobre a diversidade de reações individuais aos tratamentos fitoterápicos e a importância de seguir a orientação de profissionais de saúde também podem ter influenciado suas decisões. No entanto, isso não significa que eles não acreditam na eficácia das plantas medicinais ou que não considerariam seu uso para combater doenças.

Durante as discussões da última pergunta do roteiro, foram registrados os comentários dos estudantes sobre como eles lidariam com suas dúvidas durante a realização da atividade em sala de aula:

Onde e como se buscariam as informações para sanar essas dúvidas?

> ***Caio:*** *Podemos utilizar a tecnologia para sanar essas dúvidas, acessando jornais e sites como o G1, o UOL, o Terra e a Veja, ou até mesmo artigos científicos.*
>
> ***Cátia:*** *Como alguns desses textos que lemos foram retirados de redes sociais, podemos procurar também conversar com nossos amigos de forma online ou procurar páginas no Instagram ou TikTok que falam sobre Ciência ou notícias.*
>
> ***Lucas:*** *Na escola, contamos com os professores, né? Eles devem conseguir sanar boa parte das nossas dúvidas.*
>
> ***Luiza:*** *Tem várias formas! A gente consegue sanar essas dúvidas com especialistas, artigos, familiares e professores.*
>
> ***Ryan:*** *Muitos sites conhecidos também devem ter fake news, às vezes. Então, temos que procurar as informações em vários deles para comparar e ver se coincidem.*
>
> ***Miguel:*** *Eu buscaria essas informações com médicos de confiança, seja em hospitais ou nos sites deles na internet.*

Caio considera os portais de notícias como o G1, UOL, Terra e Veja fontes de informações mais fidedignas, refletindo sua confiança na credibilidade desses veículos de mídia, possivelmente baseada na reputação e na amplitude de cobertura que oferecem. Por outro lado, Ryan reconhece que até *sites* renomados podem disseminar *fake news*, sugerindo uma compreensão de que a disseminação desse tipo de informação não está restrita a fontes desconhecidas. Isso pode ocorrer, por exemplo, devido a erros de apuração, sensacionalismo ou interesses comerciais.

Cátia possui uma visão abrangente sobre o uso das redes sociais para esclarecer dúvidas e se manter informada. Ela reconhece que algumas plataformas não são apenas fontes diretas de informação, mas também meios de conexão com outras pessoas e de descoberta de conteúdos relevantes aos temas de interesse em um ambiente digital.

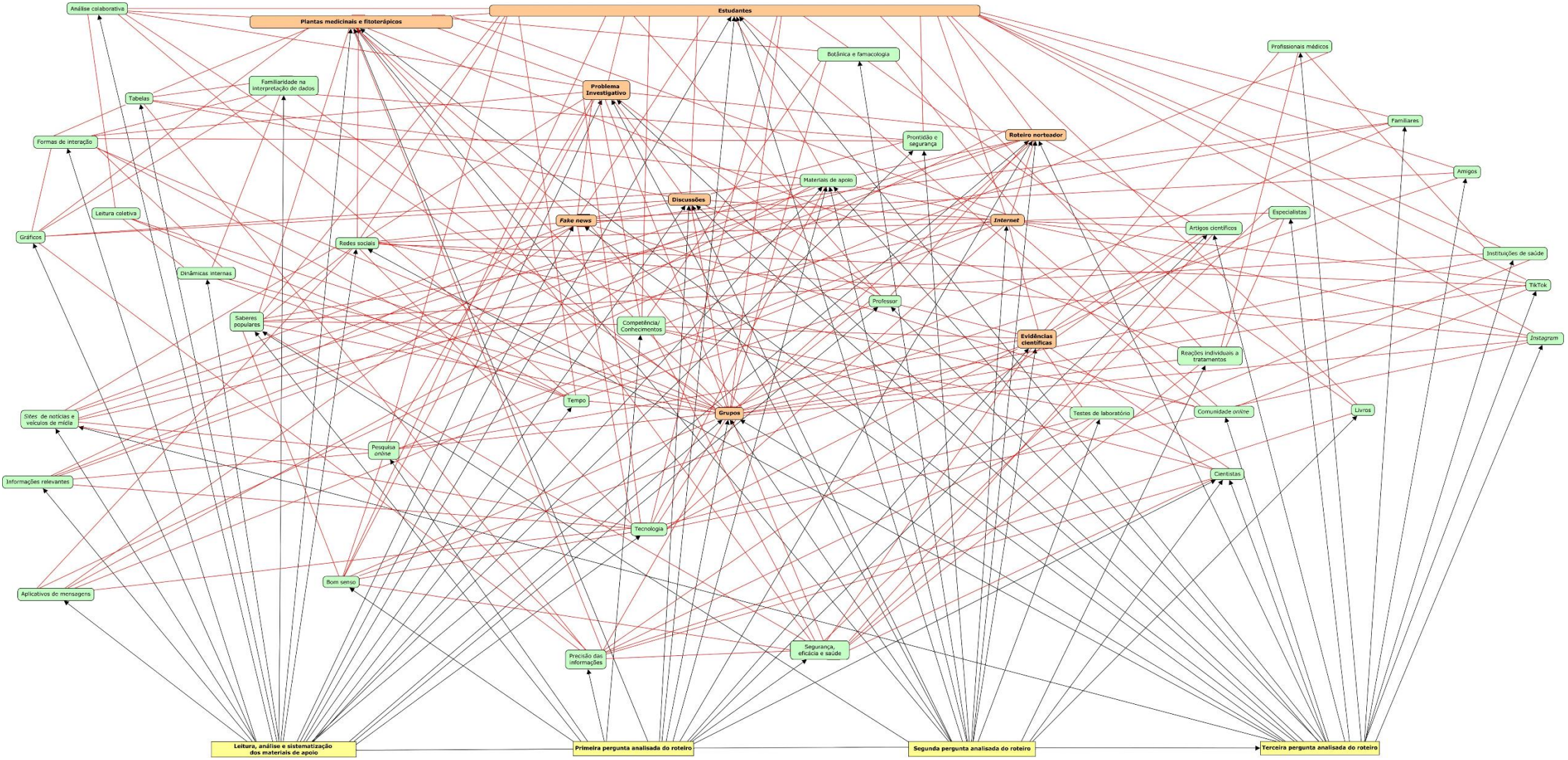
A ideia de recorrer a amigos, familiares e professores como fontes de consulta e diálogo acerca das notícias recebidas expressa a valorização das relações interpessoais e da troca de informações dentro de círculos confiáveis (Mentis, 1997). Demonstra-se o interesse em validar e contextualizar as informações recebidas, buscando diferentes pontos de vista e interpretações.

Quanto à citação de artigos científicos por Caio e Luiza, embora sejam reconhecidos como fontes confiáveis de informação, alguns estudantes enfrentaram dificuldades na leitura, compreensão e análise desses textos durante a aplicação da SDI. Essa situação destaca a necessidade de um maior incentivo e orientação para o desenvolvimento das habilidades de leitura crítica e interpretação de textos científicos na escola do projeto, em específico.

A busca por orientação médica e de profissionais especializados valoriza a formação e o conhecimento técnico, evidenciando a confiança pessoal e a credibilidade das instituições de saúde, como demonstrado pelo interesse de Miguel em consultar hospitais.

Dando sequência às nossas análises sob a perspectiva da Teoria Ator-Rede (TAR), apresentamos a figura 3, desenvolvida de maneira semelhante à figura 2, acompanhada de comentários subsequentes:

Figura 3: Esquema de rede no Momento 2 da Sequência Didática Investigativa.



Fonte: Elaborado pelos autores utilizando o *software* CmapTools.

Inicialmente, a ausência de nove estudantes, um desvio ao plano original, resultou em uma modificação na organização dos grupos, que se tornaram ainda mais heterogêneos. Essa nova configuração na rede exigiu que tais grupos, formados por estudantes de diferentes níveis de conhecimento e habilidades, precisassem readaptar suas dinâmicas internas e formas de interação.

Na fase de leitura dos textos fornecidos, os principais *actantes* eram os próprios textos, os estudantes, o professore-pesquisador e a representação das plantas medicinais. Os textos atuaram como mediadores (Latour, 2012), introduzindo informações sobre plantas medicinais e fitoterápicos. Os estudantes, ao interagirem com esses textos, passaram a ser mais ativos, interpretando e discutindo o conteúdo apresentado. O professor serviu como intermediário, facilitando a leitura e promovendo discussões (Melo, 2011). A tecnologia, na forma de *smartphones* e computadores, participou da rede, sendo utilizada pelos estudantes para buscar informações adicionais, estabelecendo uma relação entre a informação dos textos e a verificação em fontes externas.

Durante a sistematização dos resultados, grupos que iniciaram o processo antes de todos os membros completarem a leitura se concentraram em gráficos, tabelas e outras informações relevantes como pontos focais para suas discussões. A relação entre os estudantes e esses elementos foi mediada por uma certa familiaridade e confiança na interpretação inicial dos dados apresentados. A abordagem indicou um desvio, pois as perspectivas foram formadas antes de considerar as interpretações individuais dos outros membros, limitando a diversidade de opiniões. Esse desvio mostrou-se como uma potencial restrição na amplitude das discussões, ao reduzir a variedade de interpretações e análises críticas.

Em contraste, os grupos no qual todos os estudantes leram os textos antes da sistematização apresentaram uma análise mais abrangente e detalhada. Aqui, os textos completos atuaram como *actantes* centrais, mediando uma compreensão mais profunda e comparativa das informações. A relação entre os estudantes e os textos foi fortalecida pela leitura coletiva e subsequente discussão colaborativa. Este comportamento permitiu uma troca de ideias mais rica, possibilitando a identificação de informações e detalhes sutis que poderiam não ser tão evidentes em uma abordagem mais direta. No entanto, essa abordagem demandou mais tempo, influenciando a dinâmica e o ritmo das discussões subsequentes. Este tempo adicional pode ser visto como uma nova associação, pois resultou em uma compreensão mais profunda e um engajamento mais crítico dos estudantes, impactando positivamente a aprendizagem ao promover análises mais detalhadas e abrangentes.

No processo de análise das respostas dos grupos às perguntas do roteiro, diferentes *actantes*, associações e desvios surgiram, evidenciando os impactos na aprendizagem. Na primeira questão, as respostas dos grupos variaram significativamente, mostrando como cada um deles interagiu com os textos, as tecnologias, as evidências científicas e entre si para tentar responder ao problema.

No Grupo 1, a relação entre *actantes* foi mediada pela necessidade de validar as informações e pela falta de conhecimento mais aprofundado sobre plantas medicinais. A pesquisa *online* trouxe novos dados que foram discutidos internamente. Este grupo confiou na combinação de elementos como o bom senso e pesquisa externa, o que gerou um desvio ao potencialmente levar a uma análise menos precisa devido à falta de expertise. Essa estratégia mostrou a importância da integração de diferentes fontes de informação, mesmo que a precisão possa ser comprometida pela inexperiência.

No Grupo 2, a relação entre os *actantes* se baseou na confiança nas evidências científicas, destacando um desvio ao ignorar saberes populares que poderiam ser complementares. Este grupo associou segurança e eficácia às evidências científicas, impactando na sua análise crítica, mas possivelmente perdendo a possibilidade de explorar sobre os conhecimentos tradicionais.

O Grupo 3 focou na avaliação dos riscos das plantas medicinais, destacando textos que apresentavam pontos positivos e negativos. A relação entre *actantes* foi influenciada pela dificuldade em entender artigos científicos, um desvio que impactou a análise crítica dos dados. A terminologia técnica e a complexidade dos textos científicos atuaram como barreiras, limitando a compreensão e a discussão. Essa dificuldade demonstra que apresentar aos estudantes novas fontes de informação não é suficiente; a complexidade de certos textos pode restringir o acesso a informações cruciais, influenciando a profundidade da análise (Almeida, 1998).

O Grupo 4 descartou imediatamente informações consideradas exageradas ou duvidosas, priorizando textos confiáveis. A relação entre os *actantes* envolveu a identificação e exclusão de informações não confiáveis, o que representou um desvio devido à falta de critérios bem definidos para tal exclusão. Esta abordagem pode ter levado à rejeição de informações valiosas por serem percebidas como exageradas. As associações esperadas surgiram na forma de discussões em grupo, que permitiram uma análise crítica das informações restantes.

O Grupo 5 enfrentou o desafio de lidar com informações confusas e tendenciosas. A relação entre *actantes* foi caracterizada pela seleção coletiva de informações consideradas mais corretas. O desvio aqui foi a potencial exclusão de textos valiosos devido à sua aparente incorreção, o que poderia limitar a abrangência da análise. As associações esperadas foram reforçadas pela colaboração em grupo, permitindo uma mitigação de vieses individuais e uma compreensão mais abrangente do problema (Davini, 2001).

Na análise da segunda questão norteadora sobre a segurança do uso de plantas medicinais e fitoterápicos, o Grupo 1 destacou a necessidade de conhecimentos específicos para manipular plantas medicinais corretamente. Aqui, os principais *actantes* incluem as plantas em si, mas também o conhecimento técnico sobre botânica e farmacologia, além de fontes de informação como livros e *internet*. A relação entre esses *actantes* e os estudantes é mediada pelo nível de expertise que eles possuem. A competência técnica surge como um desvio, quando a falta de conhecimento detalhado pode levar a erros na identificação e uso das plantas, potencialmente resultando em consequências negativas para a saúde (Colet et al., 2015).

Os Grupos 2 e 3 enfatizaram a validação científica como um critério essencial para o uso seguro de plantas medicinais. Nesses casos, os principais *actantes* incluem os textos científicos, os próprios cientistas, e os testes de laboratório. A relação entre os estudantes e esses elementos científicos é direta e baseada na confiança nas evidências empíricas. Esse foco na validação científica cria uma associação entre segurança e conhecimento científico comprovado. No entanto,

pode haver um desvio ao desconsiderar os saberes populares que, embora não sempre comprovados cientificamente, podem ser valiosos. As associações não esperadas podem surgir quando os estudantes encontram textos que misturam evidências científicas com tradições populares, desafiando-os a relacionar essas fontes de conhecimento.

Nos Grupos 4 e 5, a relação entre *actantes* e os estudantes é mediada pelo reconhecimento dos perigos pela necessidade de orientação profissional no uso de plantas medicinais e fitoterápicos. Esses grupos podem ter sido influenciados por textos que enfatizam a falta de regulamentação e a variabilidade na composição dessas plantas, o que pode ter levado a uma postura mais conservadora.

Durante as discussões, a interação entre os estudantes e os textos funcionou como um processo de tradução, onde as informações foram interpretadas e recontextualizadas em termos das preocupações e do conhecimento prévio dos grupos (Latour, 2000).

Os estudantes consideraram várias fontes para sanar suas dúvidas, incluindo tecnologia, portais de notícias, redes sociais, amigos, professores, especialistas e familiares. Cada uma dessas fontes atua como um *actante* no processo de busca de informações. Caio refletiu uma confiança na credibilidade dos veículos de mídia. Esses portais, por sua reputação e abrangência, atuam como *actantes* que mediam a informação de maneira que os estudantes percebem como confiável. No entanto, Ryan destacou que até *sites* renomados podem disseminar *fake news*, introduzindo um desvio na percepção de confiabilidade dessas fontes. Isso sugere uma complexa rede de interações onde a confiança nas fontes é constantemente negociada e avaliada.

No discurso de Cátia, percebe-se que as redes sociais como *Instagram* e TikTok atuam como *actantes* que não apenas fornecem informações, mas também facilitam a interação e a conexão entre os estudantes e outras pessoas (Latour, 2000). Isso cria associações entre os estudantes e diversas comunidades *online*, onde as informações são compartilhadas e discutidas. A dependência das redes sociais para informações científicas, entretanto, pode levar a associações inesperadas, onde a veracidade da informação é frequentemente questionada e debatida, devido à prevalência de informações não verificadas nessas plataformas.

A valorização das relações interpessoais, como a consulta a amigos, familiares e professores, demonstra a importância dos *actantes* humanos na validação e contextualização das informações recebidas. Esses relacionamentos criam uma rede de confiança que influencia a maneira como os estudantes interpretam e aplicam as informações. A menção de Lucas sobre a confiança nos professores como fontes confiáveis de informação destaca o papel central dos educadores como *actantes* que mediam o conhecimento e guiam o processo de aprendizagem.

A referência a artigos científicos por Caio e Luiza reconhece esses documentos como fontes confiáveis de informação, mas também revela um desafio: a dificuldade que alguns estudantes enfrentam na leitura e compreensão desses textos. Isso aponta para a necessidade de desenvolver habilidades de leitura crítica e interpretação de textos científicos, destacando um desvio no processo educacional que precisa ser corrigido para melhorar a compreensão e o uso dessas fontes (Almeida, 1998).

A confiança de Miguel nas instituições de saúde e nos profissionais médicos reforça a credibilidade dessas fontes como *actantes* na rede de busca por informações. A consulta a médicos e hospitais não apenas oferece uma validação técnica, mas também um respaldo institucional que fortalece a rede de confiança em informações de saúde.

A interação desses diversos *actantes* – tecnologia, portais de notícias, redes sociais, amigos, familiares, professores, artigos científicos e profissionais de saúde – cria uma complexa rede de relações que influencia como os estudantes lidam com suas dúvidas e informações. Cada fonte de informação interage de maneira única com os estudantes, criando associações que impactam a aprendizagem de forma diversa. A comparação de informações de diferentes fontes, como sugerido por Ryan, introduz um processo crítico de verificação que pode desviar as percepções iniciais e levar a um entendimento mais robusto e fundamentado.

c. Momento 3 - Aplicação da avaliação formativa com 4 questões discursivas e contextualizadas

No terceiro momento, os estudantes participaram de uma avaliação formativa composta por quatro questões discursivas. Essas questões foram cuidadosamente elaboradas para relacionar os assuntos discutidos anteriormente na Sequência Didática Investigativa com estudos e reportagens relacionadas a situações cotidianas e à saúde pública.

Optamos por realizar a atividade em grupos, uma vez que a troca de conhecimentos, reflexões e organização coletiva das ideias foram considerados mais importantes do que as respostas às questões em si (Borges, 2002). Um exemplo interessante foi a Questão 1 da avaliação, cujo enunciado fomentou discussões enriquecedoras em um dos grupos.

Quais são os possíveis riscos associados à percepção de que as plantas medicinais não fazem mal ou fazem menos mal que os medicamentos convencionais?

> ***Marcos:*** *Eu pensava que as plantas eram menos prejudiciais do que os medicamentos, por serem naturais.*
>
> ***Gabriel:*** *Eu também pensava assim, e isso mostra que muitas pessoas podem ter essa ideia.*
>
> ***Bruna:*** *Isso faz com que algumas pessoas prefiram usar plantas medicinais em vez de medicamentos.*
>
> ***Letícia:*** *O que pode ser perigoso, né? Porque os medicamentos geralmente passam por rigorosos testes, e as plantas muitas vezes não. As pessoas podem acabar não tratando uma doença como deveriam.*
>
> ***Gabriel:*** *Tem também a questão do uso indiscriminado. Se alguém acha que as plantas medicinais são menos prejudiciais ou até que não causam problemas, essa pessoa pode começar a usá-las de forma despreocupada e irresponsável.*
>
> ***Letícia:*** *Assim, uma planta medicinal pode até ser eficaz no combate a uma determinada doença, mas, se usada de forma errada, pode acabar causando o efeito oposto e piorar a doença.*

Gabriel: *Nós lemos sobre isso nas reportagens das aulas anteriores...*

Tereza: *Confiando sempre nas plantas medicinais, as pessoas muitas vezes acabam não procurando ajuda médica.*

Letícia: *É verdade…*

Marcos acreditava que as plantas medicinais eram menos prejudiciais por serem naturais. Gabriel corrobora essa visão e infere que muitas pessoas também compartilham essa ideia, sugerindo uma percepção amplamente difundida de que "natural" é sinônimo de "seguro".

Bruna aponta que essa percepção leva algumas pessoas a preferirem plantas medicinais em vez de medicamentos convencionais, gerando uma desconfiança em relação a estes últimos. Letícia traz uma reflexão crítica sobre essa preferência, ressaltando os perigos de optar por plantas medicinais sem a devida orientação, uma vez que os medicamentos passam por rigorosos testes de eficácia e segurança, enquanto as plantas muitas vezes não. Isso indica a necessidade de maior conscientização sobre os procedimentos de validação científica que envolvem os medicamentos.

Gabriel enfatiza o risco do uso indiscriminado de plantas medicinais, inferindo que a percepção de segurança pode levar a um uso irresponsável e desinformado. Ele relembra o conteúdo das aulas anteriores, destacando a importância de fontes confiáveis de informação.

Tereza sugere que a confiança excessiva nas plantas medicinais pode afastar as pessoas da procura por ajuda médica profissional, um ponto reforçado por Letícia, que concorda e finaliza a discussão ressaltando a necessidade de um equilíbrio entre o uso de plantas medicinais e a medicina convencional.

Em relação à próxima questão analisada (3b), os grupos contribuíram com os seguintes comentários:

Além do gráfico que evidencia a preferência da população por adquirir plantas medicinais em mercados locais e feiras, a pesquisa também aponta que quase a metade dos entrevistados as utiliza devido a recomendações de amigos e familiares. Como a ausência de regulamentação específica para a comercialização de plantas nesses locais e a influência das recomendações informais podem criar um ambiente propício para a disseminação de notícias falsas?

Grupo 1: *A ausência de regulamentação na comercialização das plantas medicinais permite que elas sejam vendidas de qualquer jeito, sem higienização adequada e instruções corretas de uso ou preparo pelos comerciantes. Isso faz com que as recomendações informais ganhem força. O problema é que essas recomendações precisam ser bem filtradas. Os comerciantes, por exemplo, vão querer fazer a maior*

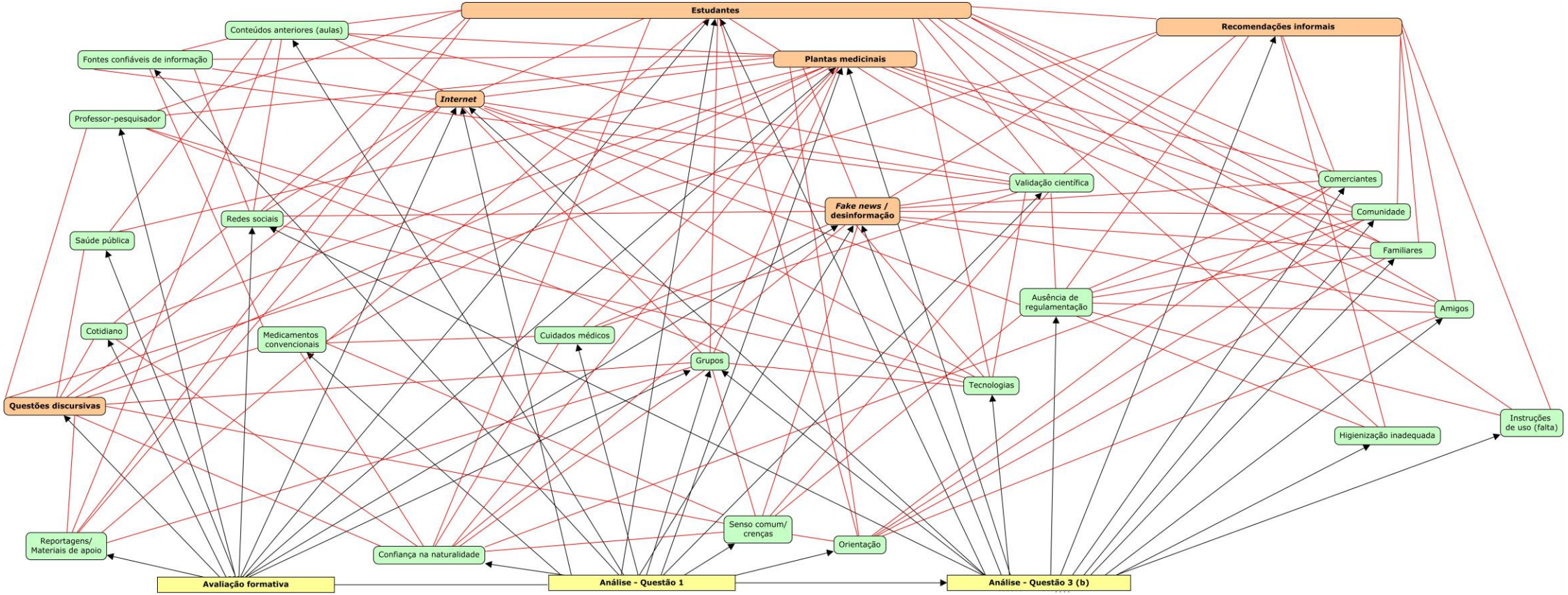
> *propaganda de seus produtos para vendê-los, aumentando ou inventando os efeitos de uma determinada planta, disseminando notícias falsas.*
>
> ***Grupo 2:*** *A ausência de regulamentação específica na comercialização das plantas medicinais deixa as pessoas muitas vezes sem saber qual planta comprar para combater uma doença ou como utilizá-la corretamente. Assim, elas buscam informações na internet, com amigos ou familiares, o que não é errado. No entanto, se não forem bem-informadas, acabam acreditando em tudo que ouvem ou lêem, criando um cenário propício para a disseminação de fake news.*
>
> ***Grupo 3:*** *A ausência de regulamentação na comercialização das plantas medicinais e a influência das recomendações informais possibilitam que todos os tipos de informações sejam compartilhados em redes sociais ou na comunidade, inclusive as falsas. Se as pessoas não souberem analisar corretamente essas informações que acessam, podem acabar acreditando em uma fake news e espalhando-a.*
>
> ***Grupo 4:*** *As fakes news são facilmente disseminadas em ambientes onde podem circular livremente e as pessoas são desinformadas. Essas pessoas tendem a acreditar em tudo que os vendedores afirmam durante a comercialização de produtos ou no que amigos e familiares dizem, o que favorece a disseminação de notícias falsas.*
>
> ***Grupo 5:*** *A falta de regulamentação permite que qualquer pessoa, mesmo aquelas desinformadas, possa comercializar plantas medicinais. Se essas pessoas compartilharem recomendações com outras desinformadas, as fakes news se espalham rapidamente, pois elas contarão para outras pessoas também.*

De forma geral, os grupos concordaram que a falta de regulamentação facilita a comercialização de plantas medicinais sem preparo adequado ou instruções corretas de uso, o que aumenta a dependência de recomendações informais. Muitas dessas recomendações provêm dos próprios comerciantes, interessados em impulsionar suas vendas, ou de amigos e familiares, que podem fornecer informações exageradas ou incorretas. Isso contribui significativamente para a disseminação de informações falsas.

Os grupos também destacaram a dificuldade que as pessoas enfrentam ao tentar obter informações confiáveis sobre o uso adequado das plantas medicinais. Em um cenário de regulamentação deficiente, muitas pessoas recorrem a diferentes fontes, como a i*nternet*. Sem um senso crítico desenvolvido, elas podem ser facilmente enganadas por notícias falsas e acabar compartilhando-as, o que amplia ainda mais o alcance dessas informações equivocadas

Em conclusão, os comentários dos grupos refletem a percepção dos estudantes de que é necessária uma regulamentação mais rigorosa na comercialização de plantas medicinais, com o objetivo de garantir a qualidade e segurança dos produtos. Eles argumentam que os comerciantes devem ser responsabilizados pela disseminação de informações falsas ou exageradas sobre os produtos que vendem, contribuindo assim para a proteção da saúde dos consumidores. Contudo, ao focarem principalmente na regulamentação, a turma acabou desconsiderando a importância da educação científica da população, que é indispensável para capacitar as pessoas a lidarem de forma crítica e informada com a falta de regulamentação.

Figura 4: Esquema de rede no Momento 3 da Sequência Didática Investigativa.



Fonte: Elaborado pelos autores utilizando o *software* CmapTools.

Na discussão da Questão 1, os estudantes expressaram a crença comum de que plantas medicinais são menos prejudiciais por serem naturais. Esta percepção, compartilhada por muitas pessoas, atua como um *actante* não humano, influenciando o comportamento coletivo. Os estudantes refletiram sobre como essa percepção leva algumas pessoas a preferirem plantas medicinais em vez de medicamentos convencionais, gerando uma desconfiança nos medicamentos. Essa relação evidencia uma associação direta entre a confiança na naturalidade das plantas e a desconfiança nos medicamentos. Uma reflexão crítica emergiu, ressaltando os perigos de optar por plantas medicinais sem a devida orientação, uma vez que os medicamentos passam por rigorosos testes de eficácia e segurança, enquanto as plantas muitas vezes não. O comentário introduziu um desvio na percepção comum, alertando sobre os riscos envolvidos e a relevância da validação científica. Os estudantes também enfatizaram o risco do uso indiscriminado de plantas medicinais, inferindo que a percepção de segurança pode levar a um uso irresponsável e desinformado. Ao relembrar o conteúdo das aulas anteriores, os estudantes destacaram a importância de fontes confiáveis de informação. Aqui, o conteúdo das aulas anteriores atuou como um *actante* que guia e informa as discussões. A confiança excessiva nas plantas medicinais, sugerida pelos estudantes, pode afastar as pessoas da procura por ajuda médica profissional, uma associação inesperada que desvincula a população dos cuidados médicos. A percepção inicial de que as plantas são menos prejudiciais atuou como um *actante* que foi desafiado e reconfigurado por meio do diálogo e da aprendizagem crítica.

Na análise da questão 3b, identificamos entre os vários *actantes* não humanos: a ausência de regulamentação, a busca por informações, a influência das recomendações informais e as *fake news*. De maneira geral, as deficiências na estrutura física, na logística e nas condições precárias presentes nas feiras livres são fatores que podem interferir na qualidade e eficácia da utilização das plantas medicinais (Rocha, 2007; Rocha et al., 2010), contribuindo para a dependência das recomendações informais.

Os estudantes inferiram que, além da influência das recomendações informais, a ausência de regulamentação facilita a circulação de todos os tipos de informações, inclusive as falsas, nas redes sociais e na comunidade. Eles destacaram que as *fakes news* se disseminam facilmente em ambientes desregulados, onde as pessoas tendem a acreditar nas afirmações dos vendedores ou nas recomendações de amigos e familiares. Isso evidencia o papel da *internet* e das redes sociais como actantes e sugere que a falta de regulamentação pode permitir que qualquer pessoa, mesmo desinformada, comercialize plantas medicinais. Nesse contexto, torna-se igualmente importante que as pessoas adquiram o conhecimento necessário para analisar e distinguir informações confiáveis, desenvolvendo um senso crítico que lhes permita tomar

decisões informadas. Quando utilizadas de maneira ética e responsável, a tecnologia e as redes sociais podem ser aliadas na disseminação de informações corretas.

d. Momento 4 - Produção de materiais de divulgação para combater a manutenção de pós-verdades

Na Aula 5 da SDI, o professor-pesquisador introduziu uma atividade extraclasse à turma, que consistia na criação de materiais de divulgação sobre plantas medicinais e fitoterápicos. Para isso, apresentou uma série de exemplos de cartilhas, *posts* de redes sociais, folhetos informativos e *banners*, para inspirar os estudantes e orientá-los na criação de seus próprios conteúdos, além de explicar detalhadamente o propósito e as diretrizes básicas envolvidas na atividade.

Foi um momento no qual os estudantes mostraram-se bastante curiosos sobre as características que diferenciavam cada exemplo citado, apesar de já estarem familiarizados com todos os tipos de materiais apresentados. Os *posts* de redes sociais foram os mais populares, seguidos pelas cartilhas, comuns nos postos de saúde da região e distribuídas pelos agentes comunitários. Os estudantes também iniciaram uma discussão sobre qual material deveriam produzir, considerando aspectos como facilidade de execução pela extensão, familiaridade, eficácia na disseminação nas redes sociais, preferência pela linguagem utilizada ou potencial para expressar criatividade artística.

Os grupos tiveram uma semana para produzir os materiais, período considerado suficiente para organização e execução das tarefas. A finalidade era avaliar o que eles conseguiriam produzir ao final da Sequência Didática Investigativa (SDI), focando no combate à manutenção das pós-verdades por meio dessas ferramentas de divulgação. Sendo assim, uma característica primordial da atividade foi a autonomia concedida aos estudantes para que eles pudessem escolher os temas, as ilustrações, as colagens e as fontes de pesquisa.

Posteriormente, os grupos exibiram seus trabalhos em sala de aula na Aula 6 por meio de cartazes representativos, permitindo ao professor-pesquisador e aos colegas analisar, oferecer *feedbacks*, sugerir modificações e corrigir eventuais erros conceituais e estruturais. Esse processo de revisão e aprimoramento contribuiu significativamente para a qualidade das produções.

Durante as apresentações, observou-se certa dificuldade dos grupos em adaptar e/ou resumir textos e expressões utilizadas em suas produções. Em conversas com o professor-pesquisador, os estudantes expressaram receio de alterar os textos e, assim, acabar incluindo

informações incorretas ou incompletas. Esse comportamento sugere que os grupos tiveram uma preocupação significativa com a precisão e integridade das informações divulgadas, refletindo uma atitude responsável em relação à comunicação científica (Ventura, 2022). No entanto, evidenciou-se a necessidade de apoio e incentivo para que eles confiem mais em suas capacidades de adaptação e comunicação, tornando os textos mais acessíveis para o público-alvo.

Os materiais desenvolvidos também foram incluídos em uma edição do jornal periódico da escola que é disponibilizado à toda comunidade escolar em determinadas épocas do ano. A organização desta publicação ocorreu em colaboração entre o professor-pesquisador e a professora de Língua Portuguesa do 9º ano.

Os grupos, em suas produções, escolheram uma a duas fontes de pesquisa, apenas. Dos cinco grupos, três utilizaram algum artigo científico, dados/informações governamentais ou alguma pesquisa realizada por organizações como a Organização das Nações Unidas (ONU). O restante utilizou dados do G1 e blogs farmacêuticos. A maioria das produções foi focada no uso de uma espécie de planta específica, embora também tenham sido produzidos materiais sobre o combate às *fake news* sobre plantas medicinais e seus derivados de maneira geral. Os temas abordados foram: “Capim-cidreira - utilidades e mitos”; “Boldo - mitos e verdades”; “Arnica e Guaraná - curiosidades”; “Peiote - o que é e seus mitos” e “Combate às fake news sobre plantas medicinais”.

Quando questionados sobre a quantidade e escolha das fontes utilizadas, os estudantes comentaram:

> ***Letícia:*** *Com a atividade das reportagens que fizemos semanas atrás, ficou claro que nem sempre o número de fontes é o que importa. Precisamos encontrar textos que contenham dados de estudos relevantes e verdadeiros sobre os assuntos que queremos.*
>
> ***Marcos:*** *Acho que fontes demais podem acabar atrapalhando em atividades assim, porque surgem muitas informações novas que podem tornar difícil determinar o que colocar, identificar se tudo é verdadeiro…*
>
> ***Miguel:*** *No caso do nosso grupo, escolhemos duas fontes, sendo uma delas um artigo científico. Não acho que precisamos de muitas fontes, porque os artigos já trazem referências de muitos outros artigos e estudos, o que os tornam bastante completos e confiáveis, desde que sejam retirados de locais apropriados.*
>
> ***José:*** *É mais difícil trabalhar com várias fontes, mas eu penso assim: se é um trabalho para ser divulgado, temos que trazer o máximo de informações possíveis sobre um tema, pois as pessoas podem não confiar na gente se tivermos poucas fontes de busca. No dia a dia, temos maior liberdade de procurar informações em uma ou outra fonte que mais confiamos.*
>
> ***Júlia:*** *Temos que entender também que nossos trabalhos serão divulgados na escola e nas redes sociais. Estamos aprendendo a procurar algumas fontes confiáveis de*

> *pesquisa, mas a maioria das pessoas não sabe. Então, disponibilizar informações de várias fontes poderia auxiliar as pessoas a conhecerem sites e páginas confiáveis.*
>
> ***Pablo:** Ah, mas depende do material que cada grupo se propôs a fazer. Se foi um post, por exemplo, ele é bem curto e simples. Não dá para usar muitas fontes e, principalmente, escrever muito, isso torna o material desinteressante.*

Para Letícia, sua experiência com reportagens anteriores mostrou que o essencial é encontrar textos com dados relevantes e verdadeiros. Isso sugere que a confiabilidade das informações é mais importante do que a quantidade de fontes consultadas (Christophe et al., 2015).

Marcos compartilha uma preocupação semelhante ao ressaltar o risco de sobrecarregar o trabalho com muitas fontes. Ele aponta que a introdução de múltiplas informações novas pode dificultar a triagem e a verificação da veracidade de todas as informações. Sua opinião sublinha o desafio de gerenciar grandes quantidades de dados e a necessidade de uma curadoria cuidadosa para manter a clareza e a precisão do conteúdo.

Miguel defende a utilização de um número limitado de fontes, destacando a preferência por artigos científicos. Ele argumenta que esses artigos, por serem completos e baseados em múltiplas referências, oferecem uma base sólida e confiável para a produção de conteúdo. Sua perspectiva valoriza a profundidade e a autoridade das fontes acadêmicas, reconhecendo a capacidade dessas obras de agregar diversas pesquisas e estudos em um único documento, como se afirmasse: "Antes de mim, vários outros autores já discutiram esse tema."

José, por outro lado, propõe um equilíbrio entre a quantidade de fontes e a abrangência das informações. Ele acredita que, para trabalhos destinados à divulgação, é necessário apresentar um volume significativo de dados para garantir a credibilidade. Ainda complementa dizendo que um trabalho mais abrangente, baseado em várias fontes, pode aumentar a confiança do público no conteúdo apresentado. Esta visão sugere que a diversidade de fontes pode enriquecer a informação e proporcionar uma visão mais completa do tema.

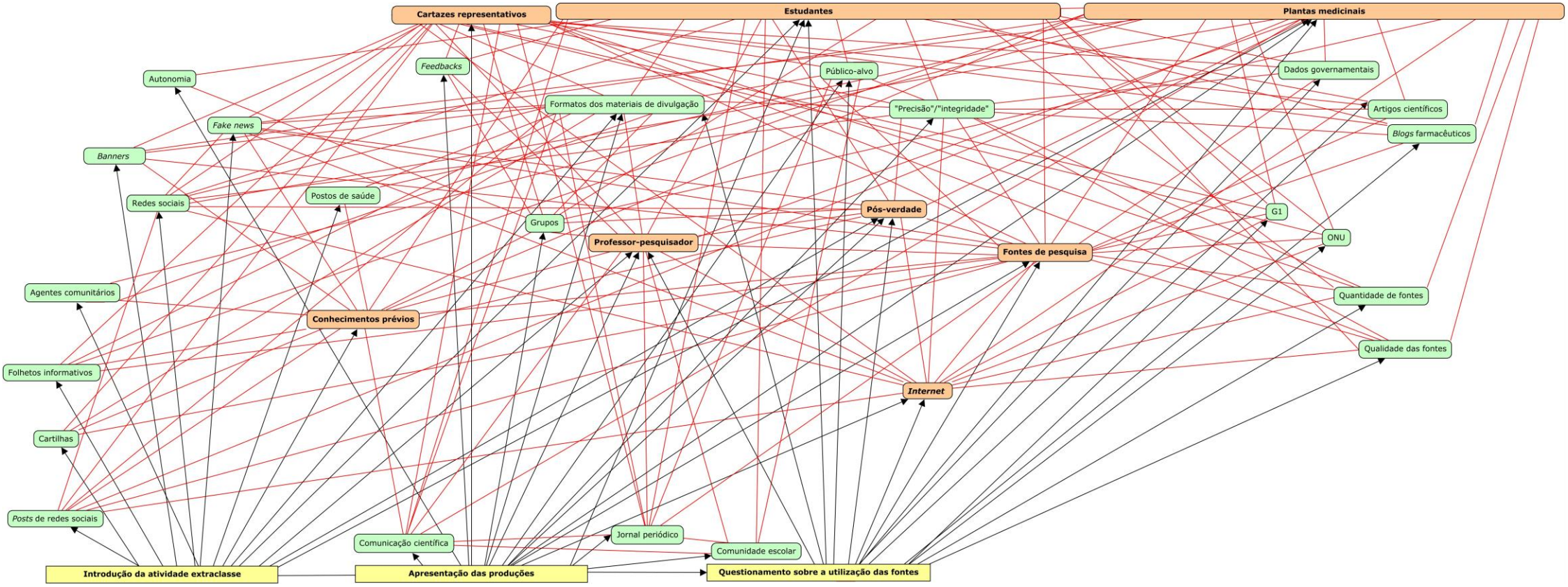
Júlia levanta uma questão relevante sobre o contexto de divulgação dos trabalhos, inferindo que, embora os estudantes estejam aprendendo a buscar fontes confiáveis, a maioria das pessoas ainda desconhece como identificar boas fontes de pesquisa. Assim, disponibilizar informações de várias fontes pode ajudar a educar o público sobre onde encontrar conteúdos confiáveis. A abordagem da estudante enfatiza a função educativa dos materiais de divulgação, propondo o uso estratégico de múltiplas fontes para ampliar o conhecimento do público.

Pablo traz uma perspectiva prática relacionada ao formato dos materiais de divulgação, apontando que, em produções mais curtas, como postagens em redes sociais, o uso excessivo de fontes pode tornar o conteúdo desinteressante e confuso. Sua opinião destaca a necessidade

de adaptar a quantidade de fontes ao formato e ao objetivo do material, sugerindo que, em comunicações breves, menos pode ser mais para manter a clareza e a concisão.

Os comentários dos estudantes revelam uma reflexão variada sobre a utilização de fontes em seus materiais de divulgação, mas há um consenso sobre a importância da qualidade das fontes para o formato e objetivo do trabalho. Enquanto alguns enfatizam a profundidade e a confiabilidade de suas pesquisas, outros defendem a diversidade de fontes para aumentar a credibilidade e a função educativa do conteúdo. Essas reflexões mostram o desenvolvimento de habilidades críticas de investigação e comunicação, indispensáveis para a produção de materiais informativos e confiáveis.

Figura 5: Esquema de rede no Momento 4 da Sequência Didática Investigativa.



Fonte: Elaborado pelos autores utilizando o *software* CmapTools.

Inicialmente, no Momento 4 da SDI, o professor-pesquisador atuou como mediador, orientando os estudantes e fornecendo exemplos (Latour, 2012). Esses exemplos (cartilhas, *posts*, folhetos, *banners*) também atuaram como *actantes*, influenciando as percepções e escolhas da turma. A familiaridade dos estudantes com os *posts* de redes sociais e as cartilhas dos postos de saúde demonstra como experiências prévias moldaram suas preferências e decisões e são elementos importantes na rede formada.

A autonomia concedida aos estudantes é um aspecto relevante, pois permitiu que eles escolhessem temas, ilustrações, colagens e fontes de pesquisa. Tal processo não apenas incentivou a criatividade, mas também destacou a importância da autonomia como um *actante* influente na construção do conhecimento. Os estudantes, cocriadores de seu aprendizado, atuaram *actantes* centrais, interagindo com outros *actantes* como fontes de pesquisa e os próprios materiais exemplares apresentados pelo professor.

No decorrer da semana dedicada à produção dos materiais, outros *actantes* significativos emergiram, como as fontes de pesquisa escolhidas pelos estudantes. A variedade de fontes – incluindo artigos científicos, dados governamentais, pesquisas de organizações como a ONU, G1 e blogs farmacêuticos – revela diferentes critérios de confiabilidade e autoridade. As fontes acadêmicas foram preferidas por alguns grupos devido à sua profundidade e referência múltipla, enquanto outros optaram por fontes mais acessíveis e familiares.

A exibição dos trabalhos na Aula 6 possibilitou novas interações. Durante as apresentações, os materiais desenvolvidos foram submetidos a análises e *feedbacks*, permitindo que o professor-pesquisador e os colegas atuassem como revisores. Esse processo de revisão é um *actante* transformador, pois, conforme Latour (2012), modifica um estado de coisas ao fazer a diferença. Ao orientar os estudantes na correção de erros conceituais e estruturais, ele eleva a qualidade das produções. A dificuldade dos grupos em adaptar e resumir textos reflete um desvio significativo, evidenciando a influência dos *actantes* "precisão" e "integridade da informação". Esse desvio revela uma preocupação com a exatidão científica, mas também aponta para a necessidade de maior suporte no desenvolvimento de habilidades de comunicação, que são valiosas ferramentas pedagógicas voltadas para o processo de ensino-aprendizagem (Faria, 1996).

A inclusão dos materiais no jornal periódico da escola, organizada em colaboração com a professora de Língua Portuguesa, ampliou o alcance e a relevância da atividade. O jornal escolar, como novo *actante*, ajudou a disseminar os resultados do trabalho para uma audiência mais ampla, validando o esforço dos estudantes e ampliando o impacto de suas produções.

As reflexões dos estudantes sobre a escolha e quantidade de fontes utilizadas em seus trabalhos são particularmente reveladoras. Nos comentários de Letícia, percebemos que as fontes confiáveis se tornaram *actantes* críticos no processo de validação do conhecimento, influenciando a forma como ela e seu grupo abordam a pesquisa. Já nos comentários de Marcos, o ato de filtrar e selecionar informações atua como um desvio, desafiando a capacidade dos estudantes de gerenciar a sobrecarga de dados. O comentário de Miguel revela uma associação esperada entre a busca por conhecimento aprofundado e a preferência por fontes rigorosamente revisadas, enquanto o de José revela uma associação inesperada entre a quantidade de fontes e a credibilidade percebida, contrariando a ideia anterior de que menos fontes são mais gerenciáveis. A abordagem de Júlia introduz outro *actante* – o público – e sugere que a quantidade e a qualidade das fontes também servem a um propósito educativo mais amplo. Por fim, a perspectiva de Pablo destaca a importância do formato do material como um actante que molda a estratégia de comunicação dos estudantes.

Assim, o Momento 4 da SDI contribuiu de maneira significativa para a construção do conhecimento científico dos estudantes ao promover a autonomia, estimular a colaboração, incentivar a reflexão crítica sobre a seleção e utilização de fontes, e integrar práticas de revisão e disseminação pública do conhecimento. A interação dinâmica entre os diversos *actantes* e a reflexão contínua sobre o processo de aprendizagem reforçaram habilidades essenciais para a prática científica.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa teve como objetivo desenvolver uma Sequência Didática Investigativa (SDI) sobre plantas medicinais e fitoterápicos, destacando as associações em rede que surgiram durante as discussões realizadas ao longo da aplicação do produto educacional. Para análise e interpretação dos dados, recorremos à Teoria Ator-Rede.

Compreender a dinâmica da construção do conhecimento científico em meio às complexidades do ambiente escolar e da sociedade contemporânea pode facilitar o desenvolvimento de práticas educacionais eficazes. Nesse contexto, ao investigar a aplicação da SDI e sua interação com os estudantes, observamos a necessidade de analisar os diversos *actantes* envolvidos no processo.

A interação entre elementos humanos e não humanos influenciou diretamente a formação de redes sociotécnicas, evidenciando pontos importantes. Primeiramente, a interseção de saberes populares e científicos no estudo de plantas medicinais e fitoterápicos proporcionou aos estudantes uma visão ampla e crítica sobre o tema. Essa abordagem multifacetada permitiu a aquisição de conhecimento e o desenvolvimento de habilidades de análise e avaliação de informações. A SDI também favoreceu a promoção de um aprendizado conectado à realidade dos estudantes, permitindo-lhes relacionar o conteúdo com questões práticas e atuais, como o impacto das *fake news* na saúde pública.

A atuação dos mediadores, como o professor-pesquisador, foi fundamental na orientação e condução das atividades. Os estudantes emergiram como atores centrais, cocriando seu processo de aprendizagem e interagindo de forma dinâmica com outros atores, como fontes de pesquisa, materiais de apoio e o público externo, exemplificado pela inclusão dos materiais no jornal escolar. Contudo, uma limitação identificada foi a dificuldade em aplicar a SDI em mais de uma turma devido à restrição no número de aulas. Essa limitação aponta para a necessidade de expandir a aplicação da sequência, tanto na mesma como em outras escolas, o que permitiria uma análise comparativa das redes formadas em contextos diversos.

As diferenças entre as redes formadas durante cada um dos momentos da SDI foram marcantes. Enquanto as redes dos momentos 1 e 3 se caracterizavam por interações mais lineares e diretas, focadas majoritariamente nas percepções prévias dos estudantes, os momentos 2 e 4 envolveram uma teia mais intricada de relações, onde a influência das *fake news* e a necessidade de discernimento crítico tornaram-se centrais. A rede final, mais complexa, revelou a profundidade das interações necessárias para a construção de um conhecimento científico fundamentado e sensível ao contexto social.

A participação dos estudantes na construção dessas redes revelou ainda a dimensão das interações e a necessidade de estratégias que promovam a autonomia, a colaboração e a reflexão crítica. A autonomia concedida na escolha de temas, fontes de pesquisa e formatos de apresentação engajou ativamente a turma no processo de aprendizagem, estimulando a prática científica.

Contribuir para a prática científica implica ampliar a conscientização diante das informações disponíveis. Estratégias de alfabetização midiática e científica devem ser integradas de forma transversal no currículo escolar da Escola Municipal Belo Horizonte, preparando os estudantes para enfrentar os desafios de um mundo permeado por pós-verdades.

Esperamos que esta pesquisa seja o início de um caminho que contribua para outras pesquisas e inspire novas ideias no campo da educação. Desejamos que a SDI seja amplamente divulgada e adaptada conforme a realidade e o contexto de cada escola, promovendo um conhecimento científico crítico, político e sensível entre os estudantes. Futuras pesquisas podem explorar a aplicação da SDI em diferentes contextos escolares, ampliando a análise comparativa das redes formadas e suas influências na aprendizagem dos estudantes. Além disso, seria interessante investigar estratégias pedagógicas que possam superar as limitações de tempo e recursos, permitindo uma disseminação mais ampla e eficaz das práticas educativas desenvolvidas.

9. REFERÊNCIAS

AGUIAR, J.H. O ensino de fitoterapia nas escolas de ensino básico da cidade de sobral - CE. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, VI, 2019, Fortaleza. **Anais CONEDU**, Fortaleza: Realize, 2019.

ALBUQUERQUE, U. P.; LUCENA, R. F. P.; ALENCAR, N. L. Métodos e técnicas para coleta de dados etnobiológicos. In: ALBUQUERQUE, U. P.; LUCENA, R. F. P.; CUNHA, L. V. F. C. (Eds.). **Métodos e técnicas na pesquisa Etnobiológica e Etnoecológica**. Recife: NUPEEA, p. 39-64, 2010.

ALMEIDA, M. J. P. M.; SILVA, H.C. da. O funcionamento de textos de divulgação científica: gravitação no ensino médio. **Atas do VI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física,** Florianópolis: SBF, 1998.

ARAUJO, A. K. L; ARAUJO FILHO, A. C. A; IBIAPINA, L. G; NERY, I. S; ROCHA, S. S. Dificuldades enfrentadas por enfermeiros na aplicação da fitoterapia na atenção básica: uma revisão integrativa. **Revista de Pesquisa Cuidado e Fundamental Online**, v.7, n.3, p.2826-2834, 2015.

ARAÚJO, C. A. Á. O fenômeno da pós-verdade e suas implicações para a agenda de pesquisa na Ciência da Informação. **Encontros Bibli: revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação**, *[S. l.]*, v. 25, p. 1–17, 2020. DOI: 10.5007/1518-2924.2020.e72673.

ARGENTA, S. C.; ARGENTA, L. C.; GIACOMELLI, S. R.; CEZAROTTO, C. S. Plantas medicinais: cultura popular versus ciência – Medicinal plants: popular culture versus science. **Vivências** (URI. Erechim), v. 7, p. 51-60, 2011.

AZEVEDO, M. N. Pesquisa-ação e atividades investigativas na aprendizagem da docência em Ciências. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

AZEVEDO, M. C. P. S. Ensino por investigação: Problematizando as atividades em sala de aula. In: CARVALHO, A. M. P. de. **Ensino de Ciências – Unindo a Pesquisa e a Prática**. 1ª ed. São Paulo: Thompson, Cap. 2, p. 19 – 33, 2012.

BARABÁSI, A. L. Linked: The new science of networks. How everything is connected to everything else and what it means for business, science, and everyday life. Cambridge, Mass.: Perseus Books, 2002.

BERGER, P. L.; LUCKMANN, T. **A Construção Social da Realidade: Um Livro sobre a Sociologia do Conhecimento**. 12. ed. Petrópolis: Vozes, 1985.

BEZERRA, M. M.; SCUDELLER, V. V. O lúdico no processo de valorização do saber local sobre plantas medicinais entre crianças da zona rural de Manaus – Amazonas. In: SANTOS-SILVA, E. N.; SCUDELLER, V. V.; CAVALCANTI, M. J. (orgs.). **BioTupé: meio físico, diversidade biológica e sociocultural**, v. 3. Manaus: Rizoma Editorial, p. 556, 2011.

BINGIMLAS, K. A. Barriers to the successful integration of ICT in the teaching and learning environments: a review of the literature. **Eurasia Journal of Mathematical, Science & Technology Education**, v. 5, n. 3, p. 235-245, 2009.

BITTENCOURT, S.C. et al. O uso das plantas medicinais sob prescrição médica: pontos de diálogo e controvérsias com uso popular. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v.12, supl., p.89-91, 2002.

BORGES, A. Tarciso. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 19, n. 3, p. 291-313, 2002.

BORGES, R.M.R.; LIMA, V.M.R. Tendências contemporâneas do ensino de Biologia no Brasil. **Revista Eletrônica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 6, n. 1, 2007. Disponível em: <http://saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen6/ART10_Vol6_N1.pdf.> Acesso em 12 ago. 2020.

BRAGA, C.; SUAREZ, M. Teoria Ator-Rede: novas perspectivas e contribuições para os estudos de consumo. **Cadernos EBAPE.BR**, v. 16, n. 2, p. 218-235, 2018. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/cebape/v16n2/1679-3951-cebape-16-02-218.pdf. Acesso em: 17 nov. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento de Assistência Farmacêutica. Política e Programa Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos. Brasília: Ministério da Saúde, 2016. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/politica_programa_nacional_plantas_medicinais_fitoterapicos.pdf . Acesso em 23 ago. 2021.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular–BNCC 3ª versão. Brasília, DF, 2017. Disponível em:<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase>. Acesso em: 03 ago. 2021.

BRITO, L. O. de; FIREMAN, E. C. Ensino de ciências por investigação: uma proposta didática para além de conteúdos conceituais. **Experiências em Ensino de Ciências**, v.13 n. 5, 2018.

BRITO J. C. M. et al. Uso irracional de medicamentos e plantas medicinais contra a COVID-19 (SARS-CoV-2): Um problema emergente. **Brazilian Journal of Health and Pharmacy**, v. 2, n. 3, p. 37–53, 2020.

CABRAL, S.A.; SEPINI, R.P; MACIEL, M.D. Alfabetização científica e o ensino de ciências. In: **Congresso Iberoamericano de Ciência, tecnologia, inovação e educação**, Buenos Aires: Argentina, 2014.

CALIXTO, J. B. Medicamentos fitoterápicos. In: YUNES, R. A.; CALIXTO, J. B. (orgs.). **Plantas medicinais sob a ótica da química medicinal moderna**. Chapecó: Argos Ed, p. 297-315, 2001.

CALLON, M. Some Elements of a Sociology of Translation: Domestication of the Scallops and the Fishermen of St Brieuc Bay. In: **Power, Action, and Belief: A New Sociology of Knowledge**, p. 196-233, 1986.

CARVALHO, A. M. P. de. Introduzindo os alunos no universo das ciências. In: WERTHEIN, J.; CUNHA, C. da (orgs.). **Educação científica e desenvolvimento: o que pensam os cientistas**. Brasília: UNESCO, Instituto Sangari, 2005.

CARVALHO, A. M. P. de. Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

CARVALHO, A. M. P. Ensino e aprendizagem de ciências: Referenciais teóricos e dados empíricos das sequências de ensino investigativas (SEI). In: LONGHINI, M. D. (Org.) **O Uno e o Diverso**. Uberlândia: EDUFU, 2011. p.253-266.

CARVALHO, A. M. P. Fundamentos Teóricos e Metodológicos do Ensino por Investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 18, n. 3, p. 765–794, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2018183765>.

CAVALCANTE, D. D; SILVA, A. F. A. Modelos didáticos de professores: Concepções de ensino aprendizagem e experimentação. **XIV Encontro Nacional de Ensino de Química**. Curitiba, 2008.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. 5 ed. Ijuí: Unijuí, 2011.

CHRISTOPHE, M.; ELACQUA, G.; MARTINEZ, M.; OLIVEIRA, J. B. A. e. **Educação baseada em evidências: Como saber o que funciona em educação**. Brasília: Instituto Alfa e Beto, p. 17, 2015.

COLET, Cristiane F. et al. Análises das embalagens de plantas medicinais comercializadas em farmácias e drogarias do município de Ijuí/RS. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, Botucatu, v. 17, n. 2, p. 331-339, 2015.

COMPROVA. **Comprova: jornalismo colaborativo contra a desinformação**. Disponível em: <https://projetocomprova.com.br//>. Acesso em 6 ago. 2021.

CORREA, E. M.; BRITO, M. R. Currículo, saberes e o ensino de ciências. In: **ANAIS DO III SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA**. Ponta Grossa: UFTPR, 2012.

COUTINHO, F. A.; SILVA, F. A. R.; VIANA, G. M. (orgs.). **Sequências didáticas: propostas, discussões e reflexões teórico-metodológicas**. v. 2. São Paulo: Na Raiz, 2020.

CUNHA, A. P. **Aspectos históricos sobre plantas constituintes ativos e fitoterapia**. Disponível em: <http://www.ppmac.org/sites/default/files/aspectos_historicos.pdf>. Acesso em: 03 ago. 2021

DAVINI, M. C. **La formación docente en cuestión: política y pedagogía**. Buenos Aires: Paidós, 2001.

DRIVER, R.; NEWTON, P.; OSBORNE, J. Establishing the Norms of a Scientific Argumentation in Classrooms. **Science Education**, v. 84, n. 3, p. 287-312, 2000.

FACHIN, O. **Fundamentos de metodologia.** 4. ed. São Paulo: Saraiva, p. 200, 2003.

FARIA, M. A. **Como usar o jornal na sala de aula**. São Paulo: Contexto, 1996.

FERREIRA, M. E.; CASTRO, M. R.; MORGADO, F. F. R. **Imagem corporal: reflexões, diretrizes e práticas de pesquisa**. Juiz de Fora: Ed. UFJF, 2014.

FIGUEIRA, J.; SANTOS, S. (orgs.). As fake news e a nova ordem (des)informativa na era da pós-verdade. Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra, p. 283, 2020. ISBN: 978-989-26-1777-0.

FIGUEIREDO, C. A.; DANTAS GURGEL, I. G.; GURGEL JUNIOR, G. D. A Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos: construção, perspectivas e desafios. **Physis: Revista da Saúde Coletiva**, v. 24, p. 381-400, 2014.

FLECK, L. **Gênese e desenvolvimento de um fato científico**. Tradução de George Otte e Mariana Camilo de Oliveira. Belo Horizonte: Fabrefactum, 2010.

FLEURY, T. L.; WERLANG, S. R. C. Pesquisa aplicada: conceitos e abordagens. **GV Pesquisa – Anuário de Pesquisa 2016-2017**, São Paulo, n. 5, p. 10-15, 2017.

FRANCO, L. G.; MUNFORD, D. O Ensino de Ciências por Investigação em Construção: Possibilidades de Articulações entre os Domínios Conceitual, Epistêmico e Social do Conhecimento Científico em Sala de Aula. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 20, p. 687-719, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2020u687719>. Acesso em: 20 jan. 2023.

FRANÇA, I. S. X. D.; SOUZA, J. A., BATISTA, R. S.; BRITO, V. R. D. S. Medicina popular: benefícios e malefícios das plantas medicinais. **Revista brasileira de enfermagem,** v. 61, n. 2, 2008.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: Saberes Necessários à Prática Educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GALHARDI, C. P.; FREIRE, N. P.; FAGUNDES, M. C. M.; MINAYO, M. C. de S.; CUNHA, I. C. K. O. *Fake news* e hesitação vacinal no contexto da pandemia da COVID-19 no Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, [S. l.], v. 27, n. 5, p. 1849–1858, 2021. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232022000501849&tlng=pt. DOI: 10.1590/1413-81232022275.24092021. Acesso em: 24 jan. 2023.

GIL-PÉREZ, D.; VILCHES, A. Una alfabetización científica para el siglo XXI. Obstáculos y propuestas de actuación**. Investigación en la Escuela**, 43, p. 27- 37, 2001.

GOMES, S. F; PENNA, O. J.C. B; ARROIO, A. *Fake News* Científicas: Percepção, Persuasão e Letramento. **Ciênc. educ**., v. 26, 2020. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S151673132020000100215&lng=en&nrm=iso>. DOI:10.1590/1516-731320200018. Acesso em: 06 ago. 2021.

GUIDOTTI, C. S.; HECKLER, V. Abordagens investigativas na formação de professores de ciências e matemática: interlocuções com estudos publicados no Brasil. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 20, e2893, 2018.

HARMAN, G. **Prince of networks: Bruno Latour and metaphysics**. Melbourne: re.press, 2009.

HEWLETT, B. S.; CAVALLI-SFORZA, L. L. Cultural transmission among Aka Pygmies. **American Anthropologist**, v. 88, n. 4, p. 922–934. 1986.

JOHNSON, D. W.; JOHNSON, R. T.; SMITH, K. A. Cooperative learning: improving university instruction by basing practice on validated theory. **Journal on Excellence in College Teaching**, v. 25, n. 3-4, p. 85-118, 2014.

KATO, D. S. KAWASAKI, C. S. O significado pedagógico da contextualização para o ensino de ciências: análise dos documentos curriculares oficiais e de professores. In: **ANAIS DO ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS – ENPEC**, 6., Florianópolis, SC, v. 9, n. 9, p. 1-8, 2007. Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/vienpec/CR2/p782.pdf>. Acesso em: 25 out. 2023.

KENSKI, V. M. **Educação e Tecnologias: o novo ritmo da informação**. Campinas, SP: Papirus, 2016.

LATOUR, B. **A Esperança de Pandora: ensaios sobre a realidade dos estudos científicos**. Bauru: EDUSC, 2001.

LATOUR, B. On recalling ANT. In: LAW, J.; HASSARD, J. **Actor-Network Theory and after**. London: Blackwell, p. 15-25, 1999.

LATOUR, B. **Ciência em Ação – como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora**. São Paulo: Editora UNESP, 2000.

LATOUR, B. **Políticas da natureza: Como fazer ciência na democracia**. Bauru, SP: Edusc, 2004.

LATOUR, B. **Reagregando Social: uma introdução à teoria do Ator-Rede**. Bauru, SP: EDUSC, 2012.

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

LAW, J. **Organizing Modernity**. Oxford: Blackwell Publishers, 1994.

LAW, J. **Ordering and obduracy**. Centre for Science Studies, Lancaster University, Lancaster, 2003. Disponível em: https://www.lancaster.ac.uk/fass/resources/sociology-online-papers/papers/law-ordering-and-obduracy.pdf. Acesso em 17 de nov. de 2023.

LAW, John. **Actor Network Theory and Material Semiotics**, 2007. Disponível em: http://www.heterogeneities.net/publications/Law-ANTandMaterialSemiotics.pdf. Acesso em: 05 set. 2021.

LEDESMA, M. D.; HENDGES, S. N. R.; GÜLLICH, R. I. da C. O Ensino de Ciências nas redes sociais. In: **Anais IV Congresso Internacional de Educação Cientifica e Tecnológica. Santo Ângelo**, v. 8, p. 1048-1055, 2017.

LEMOS, A. **A Comunicação das coisas: Teoria ator-rede e cibercultura**. São Paulo: Annablume, 2013.

LEMOS, A. **Cibercultura. Tecnologia e Vida Social na Cultura Contemporânea**. Porto Alegre: Sulina, 2002.

LEMOS, A. **Você está aqui! Mídia locativa e teorias "materialidades da comunicação" e "ator-rede"**. Comunicação & Sociedade, ano 32, n. 54, p. 5-29, 2010. DOI: 10.15603/2175-7755/cs.v32n54p5-29.

LIMA, N. W. et al. Educação em Ciências nos Tempos de Pós-Verdade: Reflexões Metafísicas a partir dos Estudos das Ciências de Bruno Latour**. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, p. 155–189, 2019.

LIMA, W.G; CARDOSO, B.G.; SIMIÃO, D.C.; AMORIM, J.M.; SILVA, C.A.; BRITO, J.C. M. Uso irracional de medicamentos e plantas medicinais contra a COVID-19 (SARS-CoV-2): Um problema emergente. **Brazilian Journal of Health and Pharmacy**, v. 2, n. 3, p. 37-53, 2020. DOI: https://doi.org/10.29327/226760.2.3-5.

LORENZETTI, L. e DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, v.3, n.1, 37-50, 2001.

MARTINS, D.C.; OLIVEIRA, S. G. T. de. O ensino de Ciências por Investigação como estratégia para a promoção da Alfabetização Científica acerca da Fermentação Alcoólica. In: **Anais do II Encontro de Ensino de Ciências por Investigação**. Belo Horizonte (MG): UFMG, 2020. Disponível em: <https//www.even3.com.br/anais/eneci2020/242752-O-ENSINO-DE-CIENCIAS-POR-INVESTIGACAO-COMO-ESTRATEGIA-PARA-A-PROMOCAO-DA-ALFABETIZACAO-CIENTIFICA-ACERCA-DA-FERME>. Acesso em: 05/01/2023.

MASETTO, Marcos Tarciso. **Mediação Pedagógica e o uso da tecnologia**. In: MORAN, J. M. Novas Tecnologias e mediação pedagógica. Campinas/SP: Papirus, 2000.

MELO, M. de F. A. de Q. e. Discutindo a aprendizagem sob a perspectiva da teoria ator-rede. **Educar Em Revista**, (39), p. 177–190, 2011. DOI: https://doi.org/10.1590/S0104-40602011000100012.

MENESES, M. P. **Diálogo de saberes, debates de poderes: possibilidades metodológicas para ampliar diálogos no Sul global**. Em aberto, Brasília, v.27, n.91, p.90-110, 2014.

MENTIS, M. (Coord.). **Aprendizagem mediada dentro e fora da sala de aula.** Tradução de José Francisco Azevedo. São Paulo: Ed. Senac, p. 202, 1997

MIZUKAMI, M. G. N. **Ensino: as abordagens do processo**. São Paulo: EPU, 2002.

MOL, A. **Actor-Network Theory: sensitive terms and enduring tensions**. Kölner Zeitscheift für Soziologie und Sozialpsychologie. p. 253 – 269, 2010.

MOTA, A. R.; ROSA, D. C. T. W. Ensaio sobre metodologias ativas: reflexões e propostas. **Revista Espaço Pedagógico**. v. 25, n. 2, p. 261–276, 2018.

MOTOKANE, M. T. Sequências didáticas investigativas e argumentação no ensino de ecologia, **Ensaio Pesquisa para Educação em Ciências**. 2015. 17, número especial, 115- 137, 2015. DOI: 10.1590/1983-2117201517s07.

MUNFORD, D.; LIMA, M. E. C. de C. Ensinar ciências por investigação: em quê estamos de acordo? **Revista Ensaio**. v. 9., n. 1, 2007.

NASCIBEM, F. G. O saber popular e o saber científico: uma convergência possível?. 1. ed. São Paulo: Blucher Open Access, v. 1. p. 94, 2022.

NICKERSON, R. S. **Confirmation bias: A ubiquitous phenomenon in many guises**. Review of General Psychology, v. 2, n. 2, p. 175-220, 1998.

OLDONI, J. F. W. B.; LIMA, B. G. T de. A compreensão dos professores sobre a Alfabetização Científica: perspectivas e realidade para o Ensino de Ciências. **ACTIO**, v. 2, n. 1, p. 41-59, 2017. Disponível em:<https://www.lexico.com/en/definition/post truth>. Acesso em: 16 ago. 2021.

OLIVEIRA, K. E. J; PORTO, C. M. **Educação e teoria ator-rede: fluxos heterogêneos e conexões híbridas**. Ilheus: Editus, 2016, p.139. Disponível em: http://www.uesc.br/editora/livrosdigitais2017/educacao_teoria_ator_rede.pdf. Acesso em: 17 nov. 2023.

PAVÃO, S. et al. Plantas medicinais dos povos Kaiowá e Guarani como possível prática complementar no enfrentamento dos sintomas da COVID-19: conhecimento tradicional como arma contra a pandemia. **Revista Brasileira de Agroecologia**. v. 15, n. 4, p.4-17, 2020.

PERPÉTUO, S. C. de; GONÇALVEZ, A. M. **Dinâmicas de grupos na formação de lideranças**. Rio de Janeiro: DP&A, 2005.

POZO, J. I. CRESPO, M. Á. G. **A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. Tradução Naila Freitas. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

PRENSKY, M. **Digital Natives, Digital Immigrants**. In: PRENSKY, Marc. On the Horizon. NCB University Press, v. 9, n. 5, 2001. Disponível em: https://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf. Acesso em: 10 out. 2023.

PRIOR, H**. O populismo e a relação com a (pós) verdade**. In: FIGUEIRA, J. & SANTOS, S. (Orgs.). As Fake News e a Nova Ordem (Des)Informativa na era da Pós-Verdade. Coimbra, Imprensa da Universidade de Coimbra, p. 283, 2020. ISBN: 978-989-26-1777-0.

RAMOS, S. R. **Tecnologias da Informação e Comunicação: Conceitos básicos**, 2008. Disponível em: <http://livre.fornece.info/media/download_gallery/recursos/conceitos_basicos /TICConceitos_ Basicos_SR_Out_2008.pdf>. Acesso em: 12 ago. 2021.

RATZ, S. V. S.; MOTOKANE, M. T. A construção dos dados de argumentos em uma Sequência Didática Investigativa em Ecologia (The construction of the data of arguments in a Investigative Didactic Sequence in Ecology). **Ciência & Educação**, v. 22, n. 4, p. 951–973, 2016.

RESENDE, A. GUIMARÃES, M. M.; RIECK, L.; SILVA SANTOS, J. E.; MESIA-VELA, S.; MARQUES, M. C. A. Pesquisas realizadas com plantas medicinais no estado do Paraná no período de 1992 a 2002. In: CORREA JR, C.; GRAÇA, L. R. (Orgs.). **Plantas medicinais e fitoterapia: desafios e perspectivas**. São Paulo: Escala, 2004.

RODRIGUES, M. R. C. **Mosaico no tempo: uma inter-ação entre corpo, cegueira e baixa visão**. Rio de Janeiro: Instituto Benjamin Constant, 2014.

RODRIGUES e SILVA, F. A. Sobrevivemos a Pandemia de COVID-19: Alguns Apontamentos Para Não Esquecermos. **Revista Brasileira De Pesquisa Em Educação Em Ciências**, e51842, p. 1–6, 2024. DOI: 10.28976/1984-2686rbpec2024u343348.

ROCHA, F. A. G. da. **Uso de Plantas medicinais: fonte de riscos à saúde humana?**. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente). PRODEMA – UERN, 2007.

ROCHA, F. A. G. da; MEDEIROS, F. G. M. de; SILVA, J. L. A. da. Diagnóstico da qualidade sanitária de plantas medicinais comercializadas no município de Currais Novos, RN. **HOLOS**, ano 26, v. 2. 2010.

SÁ, E. F. de, PAULA, H. de F, LIMA, M. E. C.; AGUIAR, O. G. de. As características das atividades investigativas segundo tutores e coordenadores de um curso de especialização em ensino de ciências. In: **Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências**, 6, Florianópolis, SC, Atas, 2007.

SANTOS, A. et al. Alfabetização Científica: Análise em atividades desenvolvidas nos anos finais do ensino fundamental. **REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, v. 9, n. 1, e21026, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.26571/reamec.v9i1. 11845>. Acesso em: 23 nov. 2023.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Tomada de Decisão para Ação Social Responsável no Ensino de Ciências, **Ciência & Educação**, v.7, n.1, p.95-111, 2001.

SASSERON, L. H. **Alfabetização científica no ensino fundamental: estrutura e indicadores deste processo em sala de aula**. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

SASSERON, L. H., & CARVALHO, A. M. P. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 3, p. 333- 352, 2008. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos /Artigo_ID199/v13_n3_a2008.pdf>. Acesso em: 08 ago. 2021.

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.; DUSCHL, R. A. Ensino de Ciências e as práticas epistêmicas: o papel do professor e o engajamento dos estudantes. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 21, n. 2, 2016.

SASSERON, L.H.; FERRAZ, A.T, Propósitos epistêmicos para a promoção da argumentação em aulas investigativas. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 22, n. 1, p. 42–60, 2017. DOI: 10.22600/1518-8795.ienci2017v22n1p42.

SASSERON, L. H. Ensino de Ciências por Investigação e o Desenvolvimento de Práticas: Uma Mirada para a Base Nacional Comum Curricular. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 18, n. 3, p. 1061-1085, 2018.

SEIXAS, R. A retórica da pós-verdade: o problema das convicções. **Revista Eletrônica de Estudos Integrados em Discurso e Argumentação**, p. 17, 2019. DOI: 10.17648/eidea-18-2197.

SILVA, P.; CERQUEIRA BARBOSA, J. Das redes sociotécnicas à cartografia de controvérsias na educação. **CIET: EnPED**, São Carlos, maio 2018. ISSN 2316-8722. Disponível em: https://cietenped.ufscar.br/submissao/index.php/2018/article/view/244. Acesso em: 18 nov. 2023.

SILVA, M. B.; GEROLIN, E. C.; TRIVELATO, S. L. F. A Importância da Autonomia dos Estudantes para a Ocorrência de Práticas Epistêmicas no Ensino por Investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências,** v. 18, n. 3, p. 905-933, 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4817>. Acesso em: 13 ago. 2021.

SILVA, F. A. R. O ensino de ciências por investigação na educação superior: Um ambiente para o estudo da aprendizagem científica. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais, p. 01-327, 2011.

SILVA, W. C. O impacto das *fake news* em tempos de pandemia da COVID-19 – uma investigação das informações disseminadas através das mídias sociais sobre o uso de plantas medicinais. **Revista Agrária Acadêmica**, Tocantina v. 4, n.2, p. 29-42, 2021.

SILVA, M. J., PEREIRA, M. V., ARROIO, A. O papel do Youtube no ensino de ciências para estudantes no ensino médio. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v.7, n. 2, p. 35 – 55, 2017.

SILVA, J. A. P. da. O uso de dinâmicas de grupo em sala de aula: um instrumento de aprendizagem experiencial esquecido ou ainda incompreendido?. **Revista Saber Científico, Porto Velho**, v. 1, n. 2, p. 82-89, 2008. Disponível em: <http://www.saolucas.edu.br/revista/ index.php/resc/article/view/22/ED25>. Acesso em: 12 nov. 2023.

SILVEIRA, A. C. **Dependência da *internet*: seguindo a controvérsia com a Teoria Ator-Rede**. Dissertação (Mestrado em Psicologia), Universidade Federal de São João Del Rey, p. 01-65, 2019. Disponível em: https://ufsj.edu.br/portal2-repositorio/File/ppgpsi/Dissertacao% 20Anelize%20Caroline%20Silveira.pdf. Acesso em: 17 de nov. de 2023.

SIQUEIRA, K. M.; BARBOSA, M. A.; BRASIL, V. V.; OLIVEIRA, L. M. C. & ANDRAUS, L. M. S. Crenças populares referentes à saúde: apropriação de saberes sócio-culturais. **Texto & Contexto - Enfermagem [*online*]**. v. 15, n. 1, p. 68-73, 2006. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S0104-07072006000100008.

SMITH, F. The Transmission of Traditional Knowledge and the Role of Cultural Practices. **Journal of Alternative and Complementary Medicine**, v. 14, n. 3, p. 123-130, 2008.

SMITH, C. A. (2019). Weaponized iconoclasm in *internet* memes featuring the expression 'Fake News'. **Discourse & Communication**, v. 13, n. 3, p303-319, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/1750481319835639>. Acesso em: 17 de nov. de 2023.

SOARES, M. **Letramento: um tema em três gêneros**. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 1998.

SOUZA FILHO, J. R. A. de; VASCONCELOS, A. K. P.; NASCIMENTO FILHO, V. T. do. Scientific and technological literacy and combating the dissemination of fake news in the SARS-CoV-2 pandemic. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 1, p. e17911124339, 2022. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/24339>. Acesso em: 1 mar. 2023.

STRIEDER, R. B.; WATANABE, G. Atividades Investigativas na Educação Científica: Dimensões e Perspectivas em Diálogos com o ENCI. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 18, n. 3, p. 819-849, 2018.

STURTEVANT, W.C. Studies in Ethnoscience. **American Anthropologist**, v.66, n. 3, p. 99-131, 1964.

TAVARES, L. P.; MAGALHÃES, M.; BRITO, H. C. Desinformação em meio à pandemia: análise da disseminação de *fake news* na rede social Twitter. **Revista Temática**, v. 16, n. 9, p. 294-310, 2020.

TEIXEIRA, F. M. Alfabetização científica: questões para reflexão. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 19, n. 4, p. 795–809, 2013.

TRIVELATO, S.L.F.; TONIDANDEL, S. M. R. Ensino por Investigação: Eixos organizadores para sequências de ensino em biologia. **Ensaio Pesquisa para Educação em Ciências**, v. 17, p. 97-114, 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/epec/v17nspe/1983-2117-epec-17-0s-00097.pdf> Acesso em: 13 ago. 2021.

TRIVELATO, S. L. F.; SOARES, N. Ensino de Ciências por Investigação - revisão e características de trabalhos publicados. **Atas de Ciências da Saúde**, v. 7, p. 45–65, 2019.

VALADARES, A. A.; ALVES, F.; GALIZA, M.; SILVA, S. P. Agricultura familiar e abastecimento alimentar no contexto do COVID-19: uma abordagem das ações públicas emergenciais. **Nota Técnica nº 69**. Brasília, DF: Ipea, 2020.

VASCONCELOS, J. E. de. **Ensino de Filosofia e o combate à pós-verdade: pensamento reflexivo e emancipação**. Dissertação (Mestrado Profissional em Filosofia), Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2020.

VEIGA-JUNIOR, V. F. Estudo do consumo de plantas medicinais na Região Centro-Norte do Estado do Rio de Janeiro: aceitação pelos profissionais de saúde e modo de uso pela população. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 18, n. 2, p. 308-13, 2008.

VENTURA, M.; OLIVEIRA, S. C. de. Integridade e ética na pesquisa e na publicação científica. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 38, n. 1, p. e00283521, 2022.

VENTURINI, T. Diving in magma: How to explore controversies with actor-network theory. **Public Understanding of Science**, v. 19, n. 3, p. 258-273, 2010. Disponível em: <http://www.medialab.sciences-po.fr/publications/Venturini-Diving_in_Magma.pdf>. Acesso em: 17 nov. 2023.

VYGOTSKY, L. S. Mind in Society: **The Development of Higher Psychological Processes**. Harvard University Press, 1978.

WARDLE, C.; DERAKHSHAN, H. **Information Disorder: Toward an Interdisciplinary Framework for Research and Policy Making**. Strasbourg: Council of Europe, 2017.

ZÔMPERO A. F.; LABURÚ, C. E. Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. **Ensaio Pesquisa em Educação**, v. 13, n. 3, p.67-80, 2011. Recuperado de: <http://www.scielo.br/pdf/epec/v13n3/1983-2117-epec-13-03- 00067.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2021.

10. APÊNDICE A – Produto Educacional: Plantas Medicinais e Fitoterápicos

Disponibilizamos, ao final desta dissertação, um produto educacional destinado a professores de Ciências dos Anos Finais do Ensino Fundamental, cujo objetivo principal é estimular a participação ativa dos estudantes em sala de aula e promover a imersão na cultura científica, com ênfase em temas relacionados a plantas medicinais e fitoterápicos. Este material foi concebido para auxiliar os estudantes a desenvolverem habilidades críticas essenciais para discernir informações de qualidade em meio ao vasto fluxo de dados disponível na sociedade contemporânea. A proposta busca integrar conceitos científicos com questões do cotidiano, incentivando uma aprendizagem contextualizada.

O produto educacional está estruturado em quatro momentos principais, cada um com atividades sugeridas para serem desenvolvidas em sala de aula. Ele pode ser encontrado no Repositório Institucional da UFMG, onde estará acessível a outros educadores e pesquisadores interessados em implementar ou adaptar a proposta conforme as realidades específicas de suas turmas. Além disso, sua flexibilidade permite ajustes para atender diferentes contextos educacionais, garantindo que os objetivos pedagógicos sejam alcançados independentemente das particularidades dos estudantes envolvidos.

FaE
Faculdade de Educação

PROMESTRE
MESTRADO PROFISSIONAL
EDUCAÇÃO E DOCÊNCIA

PLANTAS MEDICINAIS E FITOTERÁPICOS COMO TEMAS PARA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA

LEONARDO LUIZ DE AZEVEDO SANTOS
FÁBIO AUGUSTO RODRIGUES E SILVA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
INCIPIT VITA NOVA
7 DE SETEMBRO DE 1927
UFMG

SUMÁRIO

- **Apresentação 2**
- **Momento 1 - Questionário de Sondagem sobre plantas medicinais e fitoterápicos 7**
- **Momento 2 - Análise dos textos de apoio e resolução da questão-problema 10**
- **Momento 3 - Resolução das questões de avaliação formativa 14**
- **Momento 4 Produção e compartilhamento dos materiais de combate às *fake news* 22**
- **Referências 24**

APRESENTAÇÃO

Este produto educacional, desenvolvido como parte da dissertação de mestrado intitulada "Plantas Medicinais e Fitoterápicos como Temas para Educação Científica por Meio de uma Abordagem Investigativa," publicada no Repositório Institucional da UFMG, apresenta uma Sequência Didática Investigativa destinada a professores de Ciências dos Anos Finais do Ensino Fundamental. A proposta busca estimular a participação ativa dos estudantes em sala de aula e promover sua imersão na cultura científica, com foco especial em plantas medicinais e fitoterápicos. Em um contexto desafiador marcado pela disseminação de *fake news* e pós-verdades, a proposta também visa desenvolver a habilidade dos estudantes em discernir informações científicas de qualidade no meio do vasto fluxo de informações da sociedade atual.

As plantas medicinais são aquelas que contêm substâncias ativas com propriedades terapêuticas, sendo tradicionalmente utilizadas na medicina popular e reconhecidas pela ciência. Os fitoterápicos, por sua vez, são produtos obtidos a partir dessas plantas, usados de forma controlada e regulamentada para o tratamento de diversas condições de saúde.

Organização do Produto:

O produto está estruturado em quatro momentos principais, cada um com uma sugestão de atividade para ser desenvolvida em sala de aula. Recomenda-se que o professor forme grupos de 4 a 6 pessoas, o que facilita a comunicação entre estudantes com níveis de desenvolvimento semelhantes. A duração estimada da sequência didática é de aproximadamente 6 aulas de 50 minutos cada, proporcionando um tempo adequado para explorar os temas e promover uma aprendizagem significativa.

Momentos da Sequência Didática Investigativa

Momento	Aula	Duração	Principais atividades	Principais Objetivos
1	1	1 aula de 50 minutos	Preenchimento do questionário de sondagem para de levantamento de conhecimentos prévios	Identificar os conhecimantos dos estudantes sobre plantas medicinais e fitoterápicos; Oferecer elementos para novas compreensões acerca do problema a ser investigado.
1	2 e 3	2 aulas de 50 minutos cada	Resolução do problema investigativo e sistematização, por meio de um material escrito, das respostas/resultados, das discussões e das conclusões a partir de evidências	Desenvolver habilidades de resolução de problemas relacionados a plantas medicinais e fitoterápicos; Fomentar discussões e análises críticas de informações sobre o tema.
3	4	1 aula de 50 minutos	Aplicação de avaliação formativa com 4 questões discursivas e contextualizadas	Avaliar o aprendizado dps estudantes em relação aos conteúdos abordados; Estimular o uso de diversas habilidades na resolução das questões.
4	5 e 6	2 aulas de 50 minutos cada	Produção de materiais de divulgação como atividade extraclasse e sua posterior apresentação em sala de aula, visando combater a manutenção de pós-verdades	Promover a aplicação do conhecimento adquirido na criação de conteúdos educacionais; Incentivar a comunicação e a argumentação baseadas em evidências; Estimular a reflexão sobre a importância da disseminação de informações fomentadas em contraposição às *fake news* e à desinformação.

Alinhamento à Base Nacional Comum Curricular (BNCC):

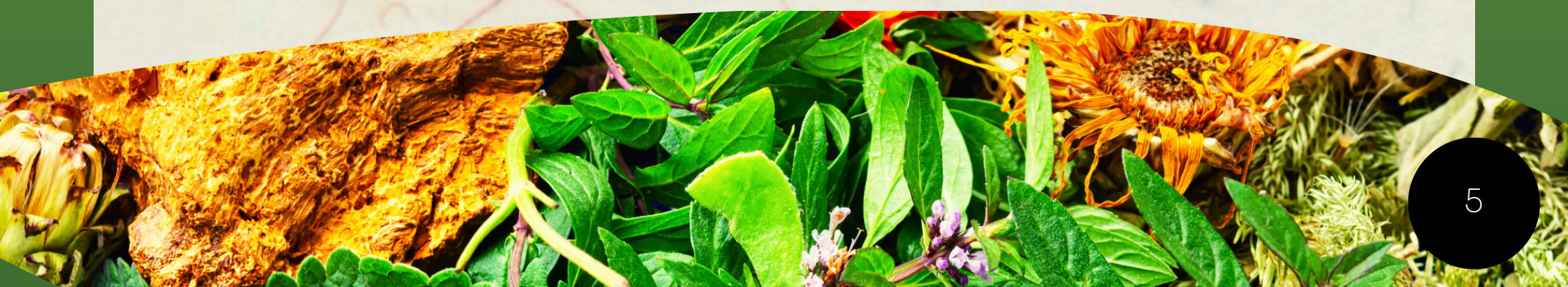
O estudo das plantas medicinais e de seus princípios ativos permite realizar uma série de paralelos com as competências específicas de Ciências da Natureza presentes na BNCC. Elas vão do cuidado do bem-estar até a preocupação com a saúde pessoal e coletiva, incluindo a reflexão crítica sobre potencialidades e limites das plantas no propósito terapêutico, em conexão com a sabedoria popular e as informações compartilhadas em diferentes veículos de comunicação:

- Compreender conceitos fundamentais e estruturas explicativas das Ciências da Natureza, bem como dominar processos, práticas e procedimentos da investigação científica, de modo a sentir segurança no debate de questões científicas, tecnológicas, socioambientais e do mundo do trabalho, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.
- Construir argumentos com base em dados, evidências e informações confiáveis e negociar e defender ideias e pontos de vista que promovam a consciência socioambiental e o respeito a si próprio e ao outro, acolhendo e valorizando a diversidade de indivíduos e de grupos sociais, sem preconceitos de qualquer natureza.
- Utilizar diferentes linguagens e tecnologias digitais de informação e comunicação para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos e resolver problemas das Ciências da Natureza de forma crítica, significativa, reflexiva e ética.

- Conhecer, apreciar e cuidar de si, do seu corpo e bem-estar, compreendendo-se na diversidade humana, fazendo-se respeitar e respeitando o outro, recorrendo aos conhecimentos das Ciências da Natureza e às suas tecnologias.
- Agir pessoal e coletivamente com respeito, autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, recorrendo aos conhecimentos das Ciências da Natureza para tomar decisões frente a questões científico-tecnológicas e socioambientais e a respeito da saúde individual e coletiva, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários.

Habilidades a serem trabalhadas:

- Coletar informações de diferentes fontes para embasar argumentos;
- Avaliar a confiabilidade, relevância e consistência das informações coletadas;
- Construir argumentos lógicos e coerentes baseados nas evidências;
- Trabalhar efetivamente em grupo, ouvindo e compartilhando ideias;
- Refletir sobre o próprio processo de aprendizado e compreensão do tema;
- Utilizar recursos digitais de maneira ética e responsável para pesquisa e comunicação;
- Criar materiais de conscientização claros e adaptados ao público-alvo.



Objetivo geral:

- Desenvolver atividades investigativas por meio de materiais de divulgação sobre plantas medicinais, fitoterápicos e suas possíveis formas de prevenção, tratamento e/ou cura de doenças.

Objetivos específicos:

- Promover a inserção de estudantes na cultura científica por meio de abordagens investigativas;
- Criar um ambiente de aprendizagem no qual os estudantes sejam capazes de identificar informações produzidas por fontes confiáveis;
- Propiciar oportunidades de aprendizagem acerca de novos conhecimentos relacionados aos temas “Plantas Medicinais e Fitoterápicos”.

Público-alvo:

- Estudantes dos Anos Finais do Ensino Fundamental.

Número de aulas:

- 4 a 6 aulas (50 minutos cada).

Momento 1 - Questionário de Sondagem sobre plantas medicinais e fitoterápicos

Este questionário faz parte de um estudo na área de ensino de ciências. Os estudantes deverão ler as questões com atenção e responder honestamente, pois suas avaliações não serão influenciadas pelas respostas fornecidas, e a identidade de todos os participantes permanecerá anônima.

1. Vocês compartilhariam nas redes sociais a seguinte notícia?

"Finalmente, um estudante indiano da Universidade Pondicherry chamado Ramu encontrou uma cura com remédio caseiro para a Covid-19. É a primeira vez que é aceita pela OMS. Ele provou que adicionando 1 colher de sopa de pó de pimenta preta a 2 colheres de mel e um suco de gengibre por 5 dias consecutivos você suprimiria os efeitos do coronavírus. E, eventualmente, vai embora 100%. Todo o mundo está começando a aceitar esse remédio."

Se sim, por quê? Se não, por quê?

2. Vocês acreditam que algumas plantas podem desempenhar um papel importante na medicina atual? Justifique a resposta.

3. Vocês ou alguém que conhecem utilizam plantas no cotidiano para promover a saúde? Em caso afirmativo, de que maneira essas plantas são empregadas e quais são as espécies utilizadas?

4. De acordo com seus conhecimentos prévios sobre o uso de plantas no tratamento de doenças, qual das seguintes afirmações é verdadeira? Justifiquem a resposta.

a)Não há efeitos colaterais associados ao uso de plantas medicinais.
b)Todas as plantas medicinais são seguras para uso.
c)É importante buscar orientação profissional antes de usar plantas medicinais para tratamentos de saúde.
d)Plantas medicinais não têm propriedades terapêuticas comprovadas.
e)O uso de plantas medicinais é uma prática moderna recente.

5. Considerando o texto abaixo sobre fitoterápicos, assinalem a opção que indica corretamente um produto que está em conformidade com a legislação:

Os fitoterápicos são produtos obtidos a partir de plantas medicinais, utilizados com fins terapêuticos e regulamentados pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) quando produzidos e comercializados de acordo com as normas estabelecidas. Eles oferecem uma alternativa natural para cuidar da saúde e do bem-estar.

a)Chá de ervas vendido em uma loja de produtos naturais, com todos os registros e autorizações necessárias para comercialização.
b)Suplemento vitamínico comercializado em uma farmácia, sem regulamentação específica.
c)Erva medicinal colhida e preparada em casa, sem nenhum tipo de regulamentação.
D)Creme para a pele contendo extratos de plantas, fabricado artesanalmente e vendido em um mercado local.
e)Cápsulas de extrato de plantas medicinais, produzidas por uma empresa que apenas não informou a procedência dos ingredientes utilizados.

6. Leiam o print abaixo:

Diretor do HC (Hospital das Clínicas) de SP preocupado com a nova gripe q
vai matar muita gente...
Fazer do álcool gel o nossso aliado.
Comecem a tomar vitamina C urgente, cuidem das crianças. Lavar as mãos muitas vezes.
Orienta:
- evitar ir a locais onde haja multidão;
- tomar vitamina C;
- comer figado de boi;
- ingerir sucos de acerola e laranja.

Vamos repassar?
ERVA-DOCE

O chá de erva-doce tem a mesma substância que o medicamento TAMIFLU, remédio que todas as vítimas da gripe A - H1N1 toma.

Uma médica, descobriu no seu laboratório, que uma substância que tem o famoso TAMIFLU, aparece no CHÁ DE ERVA-DOCE.
Aconselha-se tomar o chá como se fosse café, após as refeições.

Um infectologista do hospital São Domingos, recomenda tomar de 12 em 12/horas o chá de erva doce, ela mata o vírus da influenza. É da erva-doce que é feito o TAMIFLU.

* Repasse para seus familiares e amigos pois é muito importante. 17:02 ✓

Caso vocês recebessem essa mensagem, o que fariam?

7. Ao tomar conhecimento de que compartilharam uma *fake news* sobre plantas medicinais e/ou fitoterápicos, quais seriam as suas atitudes?

Momento 2 - Análise dos textos de apoio e resolução da questão-problema

Dinâmica: Em pequenos grupos, os estudantes buscarão encontrar respostas plausíveis e fundamentadas para o problema proposto, valendo-se de seus conhecimentos prévios e das consultas aos materiais disponibilizados. Espera-se que, com a atividade, eles discorram sobre a veracidade ou validade das informações compartilhadas, analisando os elementos que embasam ou não os argumentos apresentados tanto pelos materiais quanto pelos participantes do grupo.

O trabalho em grupo deve proporcionar o aprimoramento das habilidades de análise e reflexão, além de permitir o desenvolvimento de competências essenciais de comunicação e colaboração, com a partilha de ideias e a construção coletiva de soluções para o problema apresentado.

Paralelamente, cada grupo produzirá um material escrito para sistematizar os resultados/respostas, o processo de discussão e a elaboração de conclusões a partir de evidências com o restante da turma. Essa etapa possibilitará que todos se beneficiem do conhecimento e das reflexões geradas, enriquecendo ainda mais o aprendizado coletivo sobre o tema abordado.

Problema: É seguro utilizar plantas medicinais e fitoterápicos para prevenir, tratar e/ou curar doenças?

Materiais disponibilizados para a resolução do problema (podem ser digitais): Roteiro para conduzir a atividade em grupo, folhas para anotações, canetas, livros, folhetos informativos, reportagens e artigos diversos sobre a temática tratada. Além disso, *tablets* ou *smartphones* também podem ser necessários.

Questões norteadoras para discussão e produção do material escrito:

- Que caminhos foram tomados para tentar responder o problema?
- Por que foi feito dessa forma?
- Que resposta foi construída para o problema proposto, ou seja, é seguro ou não utilizar plantas medicinais e fitoterápicos para prevenir, tratar e/ou curar doenças?
- Quais são os argumentos que sustentam a resposta desenvolvida pelo grupo?
- Quais dúvidas surgiram na discussão desses materiais? Quais são as origens dessas dúvidas? O que explica a manutenção dessas dúvidas?
- Onde e como se buscariam as informações para sanar essas dúvidas?

A seguir, estão algumas sugestões de *links* de materiais de leitura a serem utilizados para os grupos analisarem o problema proposto. Alguns dos textos selecionados apresentam *fake news*, incorreções, ideias de senso comum, dados sem validações (enfim, produtos de pós-verdade), já outros, foram artigos científicos e notícias de instituições e jornais com ampla divulgação nacional.

Exemplos de produtos de pós-verdade:

https://sputniknewsbr.com.br/20201012/pimenta-do-reino-e-descoberta-como-agente-eficaz-contra-novo-coronavirus-16214576.html

(Pimenta-do-reino é descoberta como agente eficaz contra novo coronavírus)

https://www.emrondonia.com/saude-e-ciencia/suco-ou-cha-da-folha-do-mamao-pode-curar-a-dengue/

(Suco ou chá da folha do mamão pode curar a dengue)

https://www.saudemais.tv/noticia/15215-covid-19-presidente-de-madagascar-apresenta-produto-que-diz-curar-a-doenca

(Covid-19: Presidente de Madagascar apresenta produto que diz curar a covid-19)

https://www.cpt.com.br/noticias/suco-de-melao-de-sao-caetano-destroi-mais-de-90-das-celulas-cancerigenas

(Suco de Melão-de-São-Caetano pode eliminar mais de 90% do câncer pancreático)

https://jc.ne10.uol.com.br/colunas/saude-e-bem-estar/2023/06/15532435-ozempic-natural-conheca-os-efeitos-colaterais-da-berberina-que-promete-ser-o-substituto-mais-barato-do-ozempic.html

(Conheça os efeitos colaterais da berberina, que promete ser o “substituto” mais barato do Ozempic)

https://wscom.com.br/medico-renomado-sugere-cha-de-quina-quina-roma-e-pitanga-como-anti-inflamatorio-e-anti-viral-natural-na-ausencia-de-azitromicina-e-hidroxicloroquina/

(Médico renomado sugere chá de Quina Quina, Romã e Pitanga para enfrentar a covid-19)

https://www.youtube.com/watch?v=iTzYbf3hxIk

(Suco de limão puro ajuda a curar a dengue, caldo de cana e sopa de Inhame também)

Exemplos de artigos científicos e notícias de instituições e jornais com ampla divulgação nacional :

https://g1.globo.com/sp/sao-paulo/noticia/2022/02/04/morre-mulher-que-tomou-cha-emagrecedor-apos-rejeicao-no-transplante-de-figado.ghtml
(Mulher que tomou chá emagrecedor morre após rejeição de fíga transplantado)

https://portal.fiocruz.br/noticia/estudo-aborda-uso-de-plantas-medicinais-contra-tuberculose#:~:text=O%20livro%20%C3%A9%20uma%20das,sistematizada%20e%20em%20conte%C3%BAdo%20bil%C3%ADngue.
(Estudo aborda uso de plantas medicinais contra a tuberculose)

https://periodicoseletronicos.ufma.br/index.php/cadernosdepesquisa/article/view/746/2578
(Contexto histórico, uso popular e concepção científica sobre plantas medicinais)

https://g1.globo.com/mg/zona-da-mata/noticia/2015/08/pesquisa-da-ufv-comprova-uso-de-planta-quina-do-mato-como-remedio.html
(Pesquisa da UFV comprova uso de planta “Quina do Mato” como remédio)

https://jornal.usp.br/ciencias/ciencias-agrarias/pesquisa-confirma-propriedades-farmacologicas-da-propolis-organica-brasileira/
(Pesquisa confirma ação farmacológica de própolis orgânica)

https://www.scielo.br/j/rbfar/a/WfVN4s8vR6Ykt5PBLhKW4BJ/?format=pdf&lang=pt
(Relatos de problemas relacionados ao uso de plantas medicinais por raizeiros de Diadema/SP)

https://www.saude.df.gov.br/plantas-medicinais-folhetos
(Folhetos sobre plantas medicinais: Babosa; Canela; Cavalinha; Citronela; Chaya; Dente de Leão; Espinheira Santa; Funcho; Passiflora; Serralha; Noni)

https://www.em.com.br/app/noticia/tecnologia/2011/11/07/interna_tecnologia,260464/conheca-o-lado-toxico-dos-chas-populares.shtml
(O lado tóxico dos chás populares)

https://saude.abril.com.br/coluna/e-verdade-ou-fake-news/suco-de-inhame-cru-ajuda-no-tratamento-da-dengue-e-fake#google_vignette
(Popular nas redes, suco de inhame com maçã não cancela sintomas da dengue)

https://www.bbc.com/portuguese/internacional-47956363
(O que é kratom, a planta que já matou mais de 90 pessoas nos EUA)

Momento 3 - Resolução das questões de avaliação formativa

Dinâmica: Em grupos, os estudantes responderão a quatro questões de caráter formativo. As interações e discussões fomentadas durante a atividade os ajudarão a consolidar ideias a respeito das informações mais relevantes a serem reconsideradas. Além disso, essa abordagem também poderá contribuir significativamente para o desenvolvimento de habilidades de investigação. Isso inclui a capacidade de analisar e articular as informações fornecidas com seus conhecimentos prévios, bem como tomar decisões embasadas em dados.

Questão 1

A partir das informações coletadas entre mulheres com idades que variavam de 30 a 58 anos, ou até mais, e que estavam cadastradas no projeto Estratégia Saúde da Família nos municípios do interior do Estado do Tocantins (Colméia, Rio dos Bois e Itaporã), foi conduzida uma pesquisa com o objetivo de investigar e descrever as experiências da utilização de plantas medicinais na região. A análise dos dados permitiu avaliar as percepções das voluntárias em relação ao uso de plantas medicinais, comparativamente aos medicamentos convencionais, desenvolvidos, fabricados e comercializados pelas indústrias farmacêuticas:

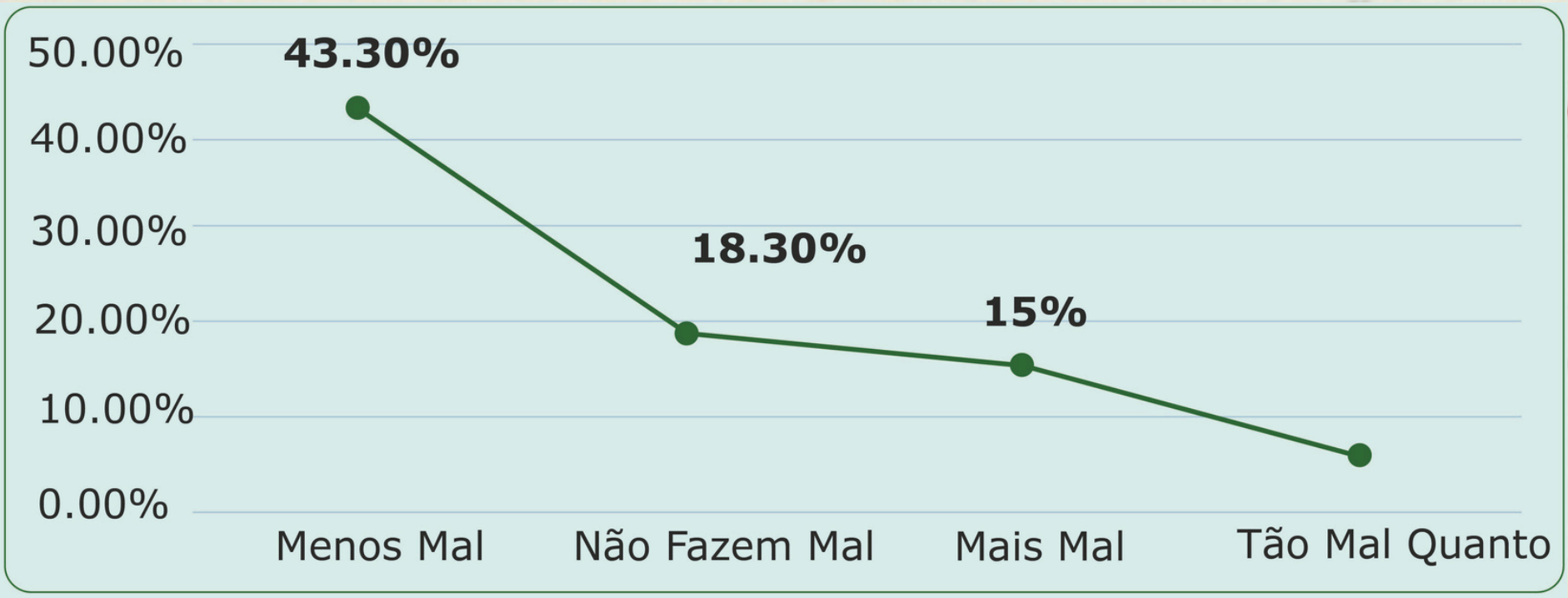


Figura 1. Percepção das voluntárias em relação ao uso de plantas medicinais comparado com medicamentos convencionais.

Quais são os possíveis riscos associados à percepção de que as plantas medicinais não fazem mal ou fazem menos mal que os medicamentos convencionais?

Questão 2

Leiam a notícia abaixo:

As folhas da graviola são 1000 vezes mais fortes pra matar células do câncer que a quimioterapia! Aprenda a usar

Entre todos os produtos saudáveis por aí, há uma planta, cujas folhas trará benefícios para a saúde como você nunca imaginou antes!

As folhas da graviola são 1000 vezes mais forte na luta contra o câncer, sem qualquer quimioterapia ou outros tratamentos radicais.

Você pode não ter ouvido falar da graviola ainda, mas nós prometemos que este é um milagre para sua saúde. É na verdade uma fruta exótica com um sabor muito específico. As pessoas comparam seu sabor a uma combinação de morangos e abacaxi.

Além de ser super saudável, esta fruta também oferece benefícios surpreendentes para a saúde. Ela é poderosa o suficiente para tratar alguns problemas graves de saúde, e o segredo está em suas folhas. Aqui está o que você precisa saber:

Combate o câncer

Podem ser o tratamento mais eficaz contra o câncer. É completamente natural e usadas na medicina alternativa para matar células cancerosas. Ele não traz quaisquer efeitos colaterais logo, você pode usá-las o tanto quanto você quiser. O fruto é especialmente benéfico para câncer de pulmão, mama e próstata.

Receita de chá com folhas de graviola:

Pique 10 folhas de graviola finamente e ferva em 3 xícaras de água. Retire do fogo quando 2/3 da água evaporar e restar apenas 1/3. Deixe o chá esfriar e beba como de costume.

Figura 2. Surpreendente revelação: Graviola como “cura milagrosa” do câncer.

As informações fornecidas no texto são suficientes para afirmar que as folhas de graviola “podem ser o tratamento mais eficaz contra o câncer" e não têm efeitos colaterais? Caso contrário, quais tipos de informações adicionais seriam necessárias para respaldar essa afirmação de forma confiável?

Questão 3

Durante o período de pandemia da COVID-19, as plantas medicinais e fitoterápicos assumiram uma importância significativa em várias pesquisas. Explorar as possíveis relações entre os recursos naturais e as estratégias de saúde adotadas nesse contexto revela perspectivas valiosas sobre o uso de diversas substâncias no enfrentamento de desafios de saúde pública.

Em uma pesquisa realizada por cientistas da UNICAMP (2021), que entrevistaram 151 pessoas de diferentes lugares do Brasil e com idades entre 18 e 67 anos, os seguintes resultados foram obtidos sobre o consumo de plantas medicinais, antes e durante a pandemia:

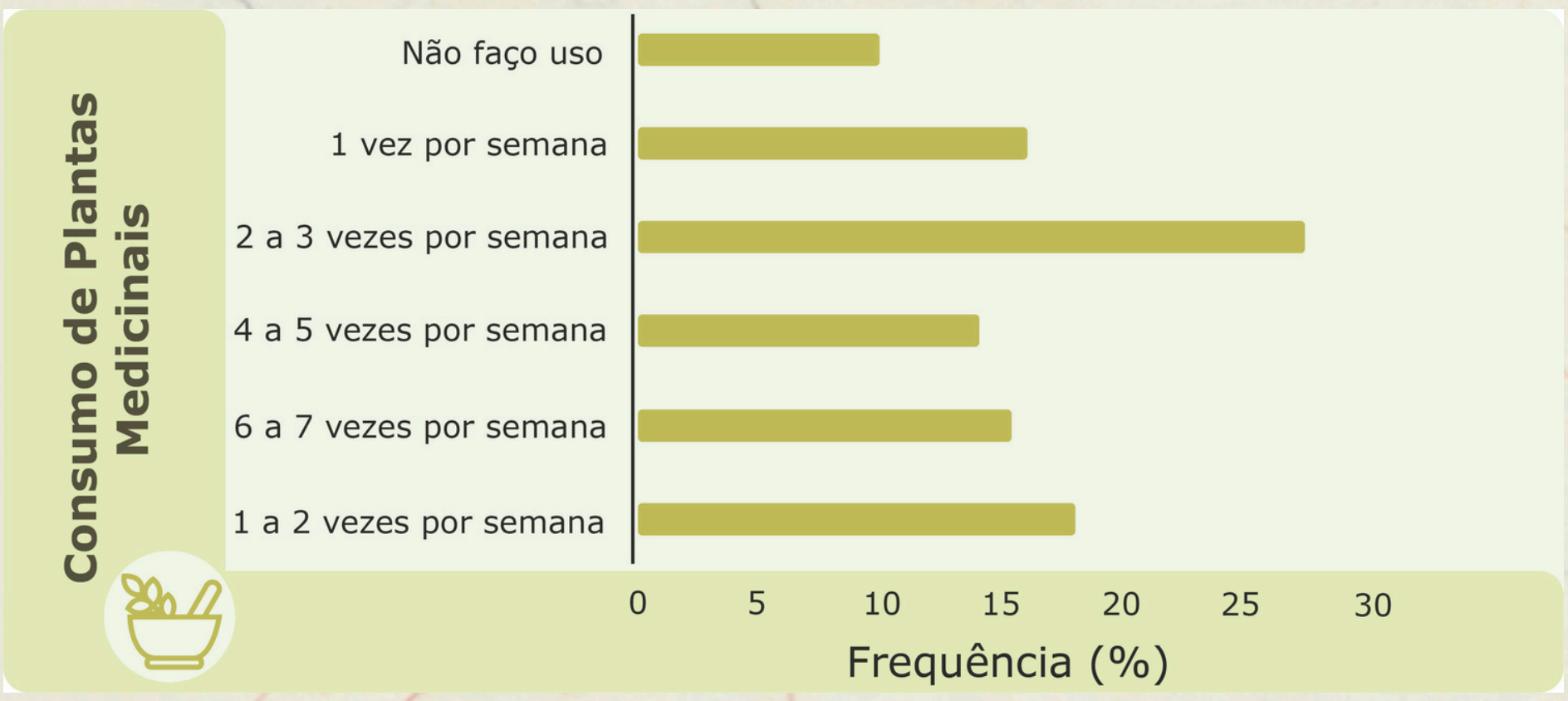


Figura 3. Frequência de consumo de plantas medicinais pela população brasileira antes da pandemia.

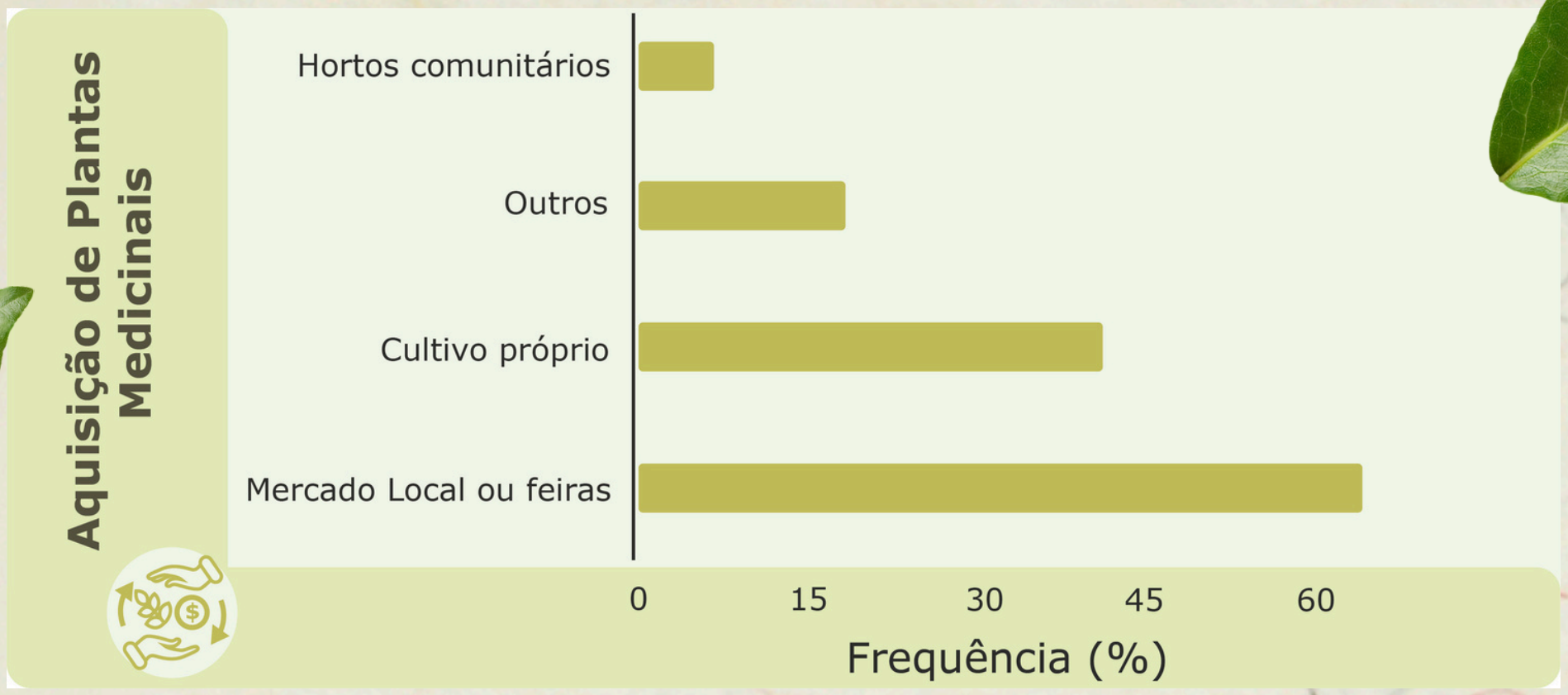


Figura 4. Formas de aquisição de Plantas medicinais.

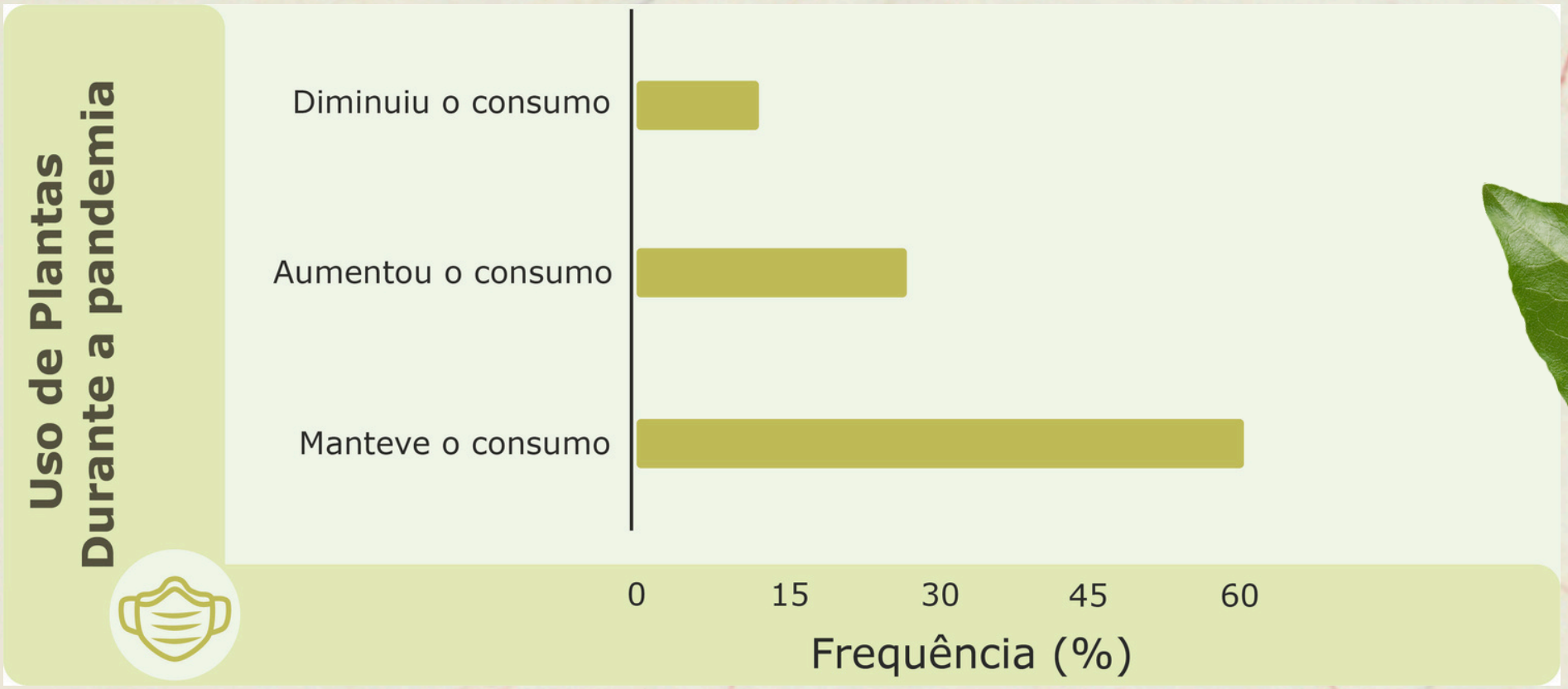


Figura 5. Uso de plantas medicinais durante a pandemia de COVID-19.

a) Com base nas informações fornecidas e utilizando seus conhecimentos prévios sobre o assunto, elabore hipóteses que justifiquem os padrões de consumo das plantas medicinais apresentados na figura 5.

b)

“Das 151 respostas obtidas, 90,1% afirmaram utilizar plantas medicinais de alguma forma. [...] Este hábito pode estar interligado com a indicação do uso de plantas medicinais, onde 47,0% consomem por indicação de amigos ou familiares, sendo possivelmente um conhecimento passado por gerações.”

Braga, J. C. B., & da Silva, L. R. (2021). Consumo de plantas medicinais e fitoterápicos no Brasil: perfil de consumidores e sua relação com a pandemia de COVID-19. Brazilian Journal of Health Review, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.34119/bjhrv4n1-303. Acesso em 17 de set. de 2023.

Além do gráfico que evidencia a preferência da população por adquirir plantas medicinais em mercados locais e feiras, a pesquisa também aponta que quase a metade dos entrevistados as utiliza devido a recomendações de amigos e familiares. Como a ausência de regulamentação específica para a comercialização de plantas nesses locais e a influência das recomendações informais podem criar um ambiente propício para a disseminação de notícias falsas?

Questão 4

Seguem, a seguir, os resultados de um estudo conduzido com profissionais de saúde da Atenção Básica em Blumenau (2020), com o objetivo de investigar seus conhecimentos sobre plantas medicinais e fitoterápicos. A pesquisa destacou a falta de compreensão sobre a legislação relacionada à área no âmbito do SUS. Fatores como resistência, carência de formação adequada e ausência de disciplinas específicas na formação acadêmica foram identificados como obstáculos. A capacitação dos profissionais nessa área emergiu como uma necessidade para melhor orientar os pacientes e promover práticas complementares seguras.

Categoria Profissional	Conhecem	Desconhecem	n
Agente Comunitário de Saúde	6	15	21
Médico	5	1	6
Enfermeiro	2	6	8
Técnico de Enfermagem	0	8	0
Cirurgião - Dentista	3	2	5
Auxiliar de Saúde Bucal	0	1	1
Farmacêutico	2	0	2
Nutricionista	3	0	3
Outros	1	3	4
Total	22	36	

Figura 6. Conhecimento dos profissionais de saúde das Unidades Básicas de Saúde de um Município do Recôncavo da Bahia sobre a legislação relacionada a plantas medicinais e medicamentos fitoterápicos.

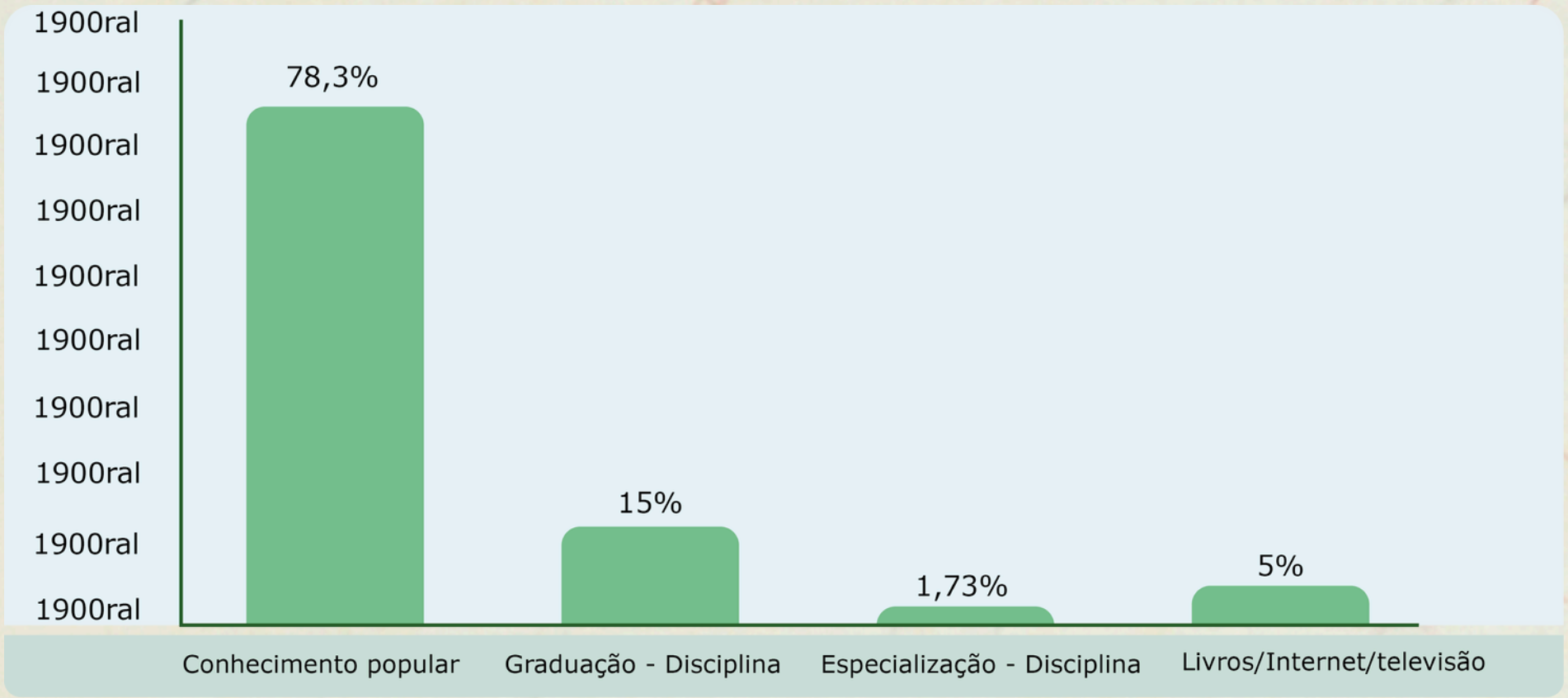


Figura 7. Levantamento da fonte de conhecimento dos profissionais de saúde das Unidades Básicas de Saúde de um Município do Recôncavo da Bahia sobre plantas medicinais.

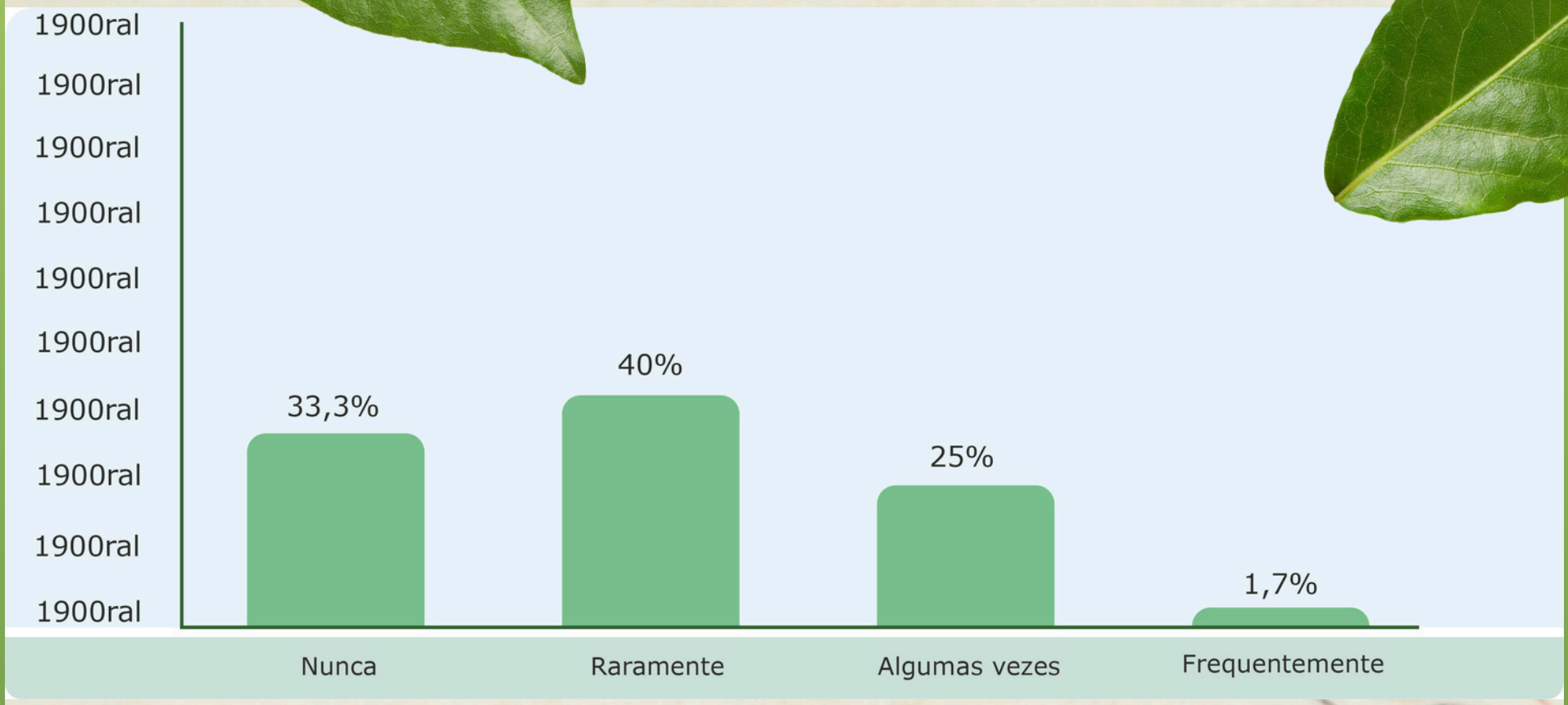


Figura 8. Frequência dos profissionais de saúde de prescrever ou indicar uso de plantas medicinais e/ou fitoterápicos aos pacientes do Município do Recôncavo da Bahia.

a) Como a falta de conhecimento dos profissionais de saúde sobre plantas medicinais e fitoterápicos pode afetar a qualidade do atendimento médico?

b) A pesquisa destacou que muitos profissionais de saúde obtêm seu conhecimento sobre plantas medicinais por meio do conhecimento popular. Como eles podem equilibrar esse conhecimento com informações científicas confiáveis e evitar serem influenciados por notícias falsas?

Momento 4 - Produção e compartilhamento dos materiais de combate às *fake news*

Dinâmica:

1ª parte: Elaboração dos materiais - atividade extraclasse.

Neste momento, os grupos serão convidados a criar materiais de conscientização com o objetivo de combater as fake news relacionadas a plantas medicinais e fitoterápicos. Eles terão liberdade para usar sua criatividade na escolha do formato do material, que pode incluir cartazes, vídeos, panfletos virtuais, apresentações, entre outros. O professor incentivará os estudantes a explorarem suas ideias de forma autônoma.

Algumas recomendações importantes para a elaboração da atividade:

- Definição do tema: O tema principal é “Plantas Medicinais e Fitoterápicos”, entretanto, cada grupo pode desenvolver esse assunto a partir de diferentes fontes de pesquisa e da própria interpretação desses materiais.
- Determinação do público-alvo: Pensar em quem pode se beneficiar mais com as informações corretas sobre plantas medicinais e fitoterápicos. Isso ajudará a adaptar a linguagem e o conteúdo para que seja mais compreensível e relevante.
- Escolha do formato: Diferentes públicos têm preferências distintas em relação à maneira como consomem informações. Sendo assim, cada grupo deve selecionar o formato adequado, como cartazes, folhetos, vídeos ou posts, para garantir que as mensagens sejam entregues de maneira mais eficaz, atraindo a atenção e o interesse do público.

- Pesquisa em fontes confiáveis: Procurar por informações em instituições de pesquisa respeitáveis, artigos científicos ou fontes de especialistas na área. Dessa forma, evitarão a disseminação de informações falsas e promoverão um conteúdo embasado, confiável e de qualidade.
- Seleção das informações relevantes: Selecionar as informações mais importantes e impactantes que ajudem a combater as *fake news* sobre plantas medicinais. Assim, o material de divulgação se tornará mais eficaz ao evitar o acúmulo de muitas informações. O objetivo é destacar os fatos que ajudam a desmentir as *fake news*, esclarecendo o público sobre o uso correto e seguro das plantas medicinais.
- Criação do conteúdo: Com base nas informações selecionadas, começar a criar o conteúdo para o material de combate às *fake news*. Utilizar uma linguagem clara, direta e acessível ao público-alvo. Se estiverem fazendo um vídeo, pensar em um roteiro simples para guiar a produção.
- Design e visualização: Ao criar um cartaz, folheto ou post, é essencial que se considere o design e a visualização do material. O uso de cores, ilustrações, fotos e gráficos torna o conteúdo mais atrativo e de fácil compreensão.

2ª parte: Apresentação das produções.

Cada grupo apresentará sua produção. Durante a atividade, o professor estará presente para fazer intervenções e corrigir possíveis erros conceituais, auxiliando os estudantes a ajustarem suas ferramentas de divulgação de forma adequada. O objetivo da atividade é proporcionar uma oportunidade para que os estudantes compartilhem seus produtos de combate às *fake news* sobre plantas medicinais e fitoterápicos com os colegas, promovendo a conscientização na turma.

3ª parte: Divulgação dos materiais.

Neste momento, os estudantes serão encorajados a compartilhar os resultados da atividade com a comunidade, utilizando plataformas digitais como redes sociais e outras ferramentas online. Desse modo, poderão alcançar um público mais amplo e disseminar conhecimento sobre plantas medicinais e fitoterápicos de forma ética e responsável.

Obs.: O professor também poderá contribuir com a disseminação dos projetos por meio das redes sociais da escola ou outros meios de comunicação adequados.

Referências

BARRETO, A. C.; OLIVEIRA, V. J. S. Conhecimento de profissionais de saúde sobre as plantas medicinais e os fitoterápicos na atenção básica no município do Recôncavo da Bahia. **Revista Fitos**, v. 16, n. 3, p. 291-304, set. 2022.

BARBOSA, Matheus. Confrontando informações de *fake news* na aula de biologia: sequência didática com viés investigativo sobre a febre amarela. 2019. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Minas Gerais, ICB, 30 jul. 2019.

Braga, J. C. B.; da Silva, L. R. Consumo de plantas medicinais e fitoterápicos no Brasil: perfil de consumidores e sua relação com a pandemia de COVID-19. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 2021. Disponível em: https://doi.org/10.34119/bjhrv4n1-303. Acesso em: 17 set. 2023.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular–BNCC 3ª versão. Brasília, DF, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase>. Acesso em: 03 ago. 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia, Insumos Estratégicos. Departamento de Assistência Farmacêutica. Política e Programa Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos. Brasília: Ministério da Saúde, 2016. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/politica_programa_nacional_plantas_medicinais_fitoterapicos.pdf. Acesso em: 23 ago. 2021.

QUEIROZ, R. L.; LIMA, E. O.; DIAS, A. K. A busca pelo uso de plantas medicinais na prevenção de infecção por COVID-19, no interior do estado do Tocantins, Brasil. **Revista Umanidade e Inovação**, Palmas, TO, v. 9, n. 10, p. 1-14, ago. 2021.