

DOI: doi.org/10.47456/yv5t6512

Ensino de imunologia no contexto de fake news: estratégias investigativas no ensino médio

Teaching immunology in the context of fake news: inquiry-based
strategies in high school

Geovane da Silva Paixão
Elisa Mitsuko Aoyama
Marco Antônio Andrade de Souza

Resumo: Este estudo tem por objetivo analisar a compreensão dos estudantes do Ensino médio sobre o conteúdo de imunologia, a partir da aplicação de estratégias investigativas como forma de enfrentamento à desinformação, especialmente no que se refere à vacinação. A pesquisa foi desenvolvida com estudantes da 3^a série do Ensino Médio e teve como eixo temático a epidemia de dengue. A sequência didática foi composta por três aulas, nas quais os alunos participaram de atividades que envolveram leitura crítica de notícias, formulação e validação de hipóteses, bem como a elaboração de mapas mentais por meio de ferramentas digitais. A abordagem metodológica adotada demonstrou o potencial do ensino por investigação para promover o protagonismo discente, a alfabetização científica e o desenvolvimento de uma postura crítica frente à desinformação. Conclui-se que estratégias investigativas são eficazes na promoção de competências e habilidades associadas ao conhecimento científico, além de contribuírem para a mitigação de fake news e para o fortalecimento da educação em saúde pública.

Palavras chave: vacinação; educação científica; metodologias ativas.

Abstract: This study aims to analyze high school students' understanding of immunology content through the application of investigative strategies as a means of addressing misinformation, especially regarding vaccination. The research was conducted with students from the third year of high school and focused on the dengue epidemic as its central theme. The teaching sequence consisted of three lessons in which students engaged in activities involving critical reading of news articles, hypothesis formulation and validation, as well as the development of mind maps using digital tools. The adopted methodological approach demonstrated the potential of inquiry-based teaching to promote student agency, scientific literacy, and the development of a critical stance toward misinformation. It is concluded that investigative strategies are effective in fostering competencies and skills associated with scientific knowledge, in addition to contributing to the mitigation of fake news and the strengthening of public health education.

Keywords: vaccination; science education; active methodologies.

Introdução

Muitos microrganismos possuem a capacidade de causar desequilíbrios em nosso organismo, resultando em diversas patologias e complicações de saúde. Dentre esses estão as bactérias, vírus, fungos e parasitas, que podem

invadir nosso corpo e desencadear uma série de reações que comprometem a funcionalidade dos sistemas biológicos. Para Murphy (2014), é imprescindível a presença de um sistema constituído por células altamente especializadas que são capazes de identificar e eliminar esses invasores de maneira eficaz, assegurando assim a manutenção da homeostase.

Para cumprir esse papel, entra em ação o sistema imunológico, sendo o principal responsável por essa tarefa. Composto por uma complexa rede de células, tecidos e órgãos, atua como uma linha de defesa, protegendo o organismo contra infecções e doenças. A Imunologia, ramo da Biologia que se dedica ao estudo do sistema imunológico, é abordada nas escolas dentro das disciplinas de Ciências e Biologia. Contudo, enfrenta diversos desafios quando ensinada sob uma perspectiva tradicional, pois requer a integração de conhecimentos dispersos para uma compreensão mais completa (Gravina; Munk, 2019). Nesse sentido, é essencial utilizar uma variedade de recursos didáticos e atividades investigativas que tornem as aulas mais práticas e conectem o conhecimento à realidade dos alunos, facilitando assim uma aprendizagem significativa (Andrade, 2011; Lins et al., 2020).

Ainda, não distante da nossa realidade, enfrentamos o desafio da falta de conhecimento para a validação das informações que nos são repassadas, principalmente por meio das redes sociais. Conforme preconiza Silva (2019), as “fake news”, amplamente discutidas por alguns autores, são definidas como informações que representam uma situação ou um ponto de vista, contendo informações irreais, criadas somente para enganar os leitores, trazendo impacto negativo, principalmente aos programas voltados à área da saúde.

Sanches e Cavalcanti (2018) destacam que o excesso de informações, aliado ao desconhecimento sobre suas fontes, favorece a disseminação da desinformação, afetando especialmente indivíduos que não possuem o conhecimento técnico ou a formação educacional necessária para distinguir entre conteúdos verídicos e falsos. Estudos anteriores já indicavam que o contexto cultural, familiar, social e escolar, assim como as informações recebidas por meio da internet, pode influenciar significativamente a adoção de comportamentos de risco (Oliveira et al., 2007; Maestrelli; Lorenzetti, 2021).

Entre esses comportamentos, ressalta-se a crescente resistência à vacinação, observada em diferentes segmentos da população.

De acordo com Carvalho (2019), as fakes news representam um dos principais fatores associados à queda nos índices de imunização no Brasil, uma vez que cerca de 89% das notícias falsas sobre saúde têm como alvo a credibilidade das vacinas.

Ferraz e Sasseron (2017) salientam que é necessário despertar nos estudantes o anseio e a necessidade pela descoberta de novos conteúdos, partindo de conhecimentos pré-existentes e de situações relacionadas a problemas reais que estimulem a investigação. Essa postura favorece o envolvimento ativo dos alunos na construção do conhecimento, uma vez que os motiva a buscar, por iniciativa própria, as informações necessárias para compreender o que está sendo discutido. Essas observações aproximam-se da proposta de Freire (2009), ao enfatizarem a busca por respostas com base em situações concretas, e dialogam com os princípios da aprendizagem significativa crítica, que valoriza o contexto real como ponto de partida para o desenvolvimento do saber.

Neste contexto, o ensino investigativo surge como uma estratégia essencial para capacitar os alunos a lidar com esse desafio. Conforme destacam Trivelato e Tonidandel (2015), essa abordagem é uma ferramenta didática valiosa para o aprendizado de conteúdos de Biologia. Esse método desafia os alunos a construírem seu próprio conhecimento, ativando habilidades frequentemente negligenciadas no ensino tradicional, como a integração de informações, a observação de diferentes perspectivas, a formulação de problemas e o desenvolvimento de uma linguagem adaptada ao contexto.

O presente estudo tem como objetivo analisar a compreensão dos estudantes da 3^a série do Ensino Médio sobre o sistema imunológico, a partir de uma sequência de atividades investigativas que abordam a epidemia de dengue e a circulação de informações falsas (fake news) sobre a vacinação. Busca-se promover o desenvolvimento do pensamento crítico e da alfabetização científica por meio da leitura, formulação de hipóteses, validação de informações e construção colaborativa de mapas mentais digitais.

Metodologia

A presente pesquisa caracteriza-se por uma abordagem qualitativa, na qual a análise dos dados coletados ocorre de forma descritiva. Conforme Gibbs (2009), a pesquisa qualitativa tem como objetivo abordar os fenômenos sociais do mundo "real", fora de contextos especializados de pesquisa, como laboratórios. Essa metodologia permite uma compreensão aprofundada das experiências e percepções dos participantes, oferecendo uma visão rica e detalhada do objeto de estudo.

As atividades foram desenvolvidas com uma turma da 3^a série do Ensino Médio, composta por 17 estudantes, em uma escola da Rede Estadual localizada no município de Mucurici, no estado do Espírito Santo. A sequência didática, estruturada a partir de atividades investigativas, foi desenvolvida ao longo de três aulas de 50 minutos cada. As etapas que compõem essa sequência de ensino por investigação encontram-se sintetizadas no (Quadro 1).

Quadro 1. Descrição das etapas da sequência de atividades investigativas.

| Tema | Duração | Atividade |
|---|-----------------|--|
| Dengue no Brasil; Vacina Qdenga e a relação com câncer. | 1 aula – 50 min | <ul style="list-style-type: none"> - Leitura e discussão da notícia sobre a Dengue; - Leitura do “Post” Vacina Qdenga e o Câncer; - Resolução de questões norteadoras para levantamento de hipóteses; - Apresentação oral das hipóteses. |
| Dengue no Brasil e notícia sobre a vacina | 1 aula – 50 min | <ul style="list-style-type: none"> - Pesquisa na internet para validação das hipóteses e produção de mapa mental. |
| Sistema imunológico | 1 aula – 50 min | <ul style="list-style-type: none"> - Apresentação do mapa mental e validação das hipóteses. |

Fonte: Os autores

A turma foi organizada em dois grupos, e cada um deles recebeu uma cópia da notícia intitulada “*Dengue: Brasil chega a 4.453.376 casos e 2.246*

mortes pela doença em 2024”, publicada no site TudoCelular (2024). Em seguida, os estudantes foram orientados a realizar a leitura do material, que serviu como base para a discussão inicial.

Após a leitura, os grupos discutiram e compartilharam suas percepções e compreensões acerca do tema (Figura 1). Nesse momento, os estudantes foram incentivados à troca de informações e opiniões, favorecendo o debate coletivo e a construção de conhecimentos, com destaque para a importância das medidas de prevenção e controle da doença.

Figuras 1. Estudantes em momento de leitura e discussão da notícia sobre o número de mortes por dengue.



Fonte: Os autores

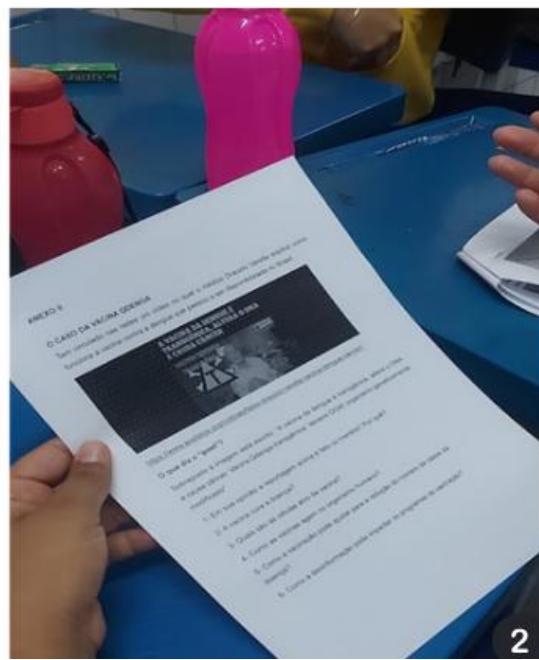
Após a discussão oral inicial, os estudantes receberam uma cópia de um *post* retirado de redes sociais, identificado como **Figura 2**, que abordava a vacina **Qdenga**, desenvolvida para a prevenção da dengue. O conteúdo do material apresentava uma alegação controversa, sugerindo uma suposta associação entre a aplicação da vacina e o desenvolvimento de câncer, sem qualquer respaldo científico.

A utilização desse *post* fomentou o senso crítico dos estudantes frente a informações sensacionalistas ou infundadas, amplamente disseminadas na internet e em aplicativos de mensagens. Diante desse material, os estudantes

foram orientados a analisá-lo de forma criteriosa, refletindo sobre a veracidade das informações apresentadas, a confiabilidade da fonte e os possíveis impactos da circulação de notícias falsas (*fake news*) na saúde pública.

Essa etapa revelou-se fundamental para a problematização do tema, favorecendo o levantamento de hipóteses e o engajamento dos estudantes em um processo investigativo fundamentado em evidências científicas. Ao final da leitura e da análise crítica do material apresentado, os estudantes responderam às questões norteadoras descritas na Tabela 1, construindo respostas de forma coletiva em seus respectivos grupos. Na sequência, após a discussão interna, cada grupo socializou as hipóteses levantadas, possibilitando a troca de ideias e a ampliação das reflexões sobre a vacinação e a influência da desinformação.

Figuras 2. Leitura e discussão, pelos estudantes, da notícia sobre a vacina Qdenga, como etapa inicial da atividade investigativa.



Fonte: Os autores

Após, os mesmos grupos foram orientados a realizar uma pesquisa na internet para validar ou refutar as hipóteses formuladas acerca da possível relação entre a vacina Qdenga e o desenvolvimento de câncer, bem como aprofundar outras questões discutidas anteriormente. A investigação foi conduzida a partir de fontes consideradas confiáveis, tais como artigos científicos, sítios eletrônicos de instituições de saúde, a exemplo da Organização

Mundial da Saúde (OMS) e do Ministério da Saúde e reportagens de veículos de comunicação reconhecidos pela credibilidade das informações divulgadas.

Durante a pesquisa, cada grupo coletou dados e evidências que sustentam as suas conclusões sobre as hipóteses discutidas. Após a pesquisa, foi solicitado que os grupos sistematizassem as informações coletadas a partir da produção um mapa mental que relate os dados de maneira visual. Visto que estes possibilitam organização e representação do conhecimento (Silva; Lorenzetti, 2020). O mapa mental deverá incluir os principais tópicos discutidos, como as questões apresentadas inicialmente, e a sua relação com o sistema imunológico. Os alunos foram incentivados a usar aplicativos “online” para a produção dos mapas mentais. Essa atividade foi realizada extraclasse.

Na terceira aula, cada grupo apresentou à turma o mapa mental elaborado (Figura 3), no qual explicitou as informações pesquisadas e a forma como essas evidências validaram ou refutaram as hipóteses previamente levantadas. Durante as apresentações, os estudantes estabeleceram relações entre os dados analisados e o funcionamento do sistema imunológico, demonstrando a articulação entre os conceitos científicos estudados e a problemática investigada.

Figura 3. Apresentação dos mapas mentais produzidos pelos estudantes.



Fonte: Os autores

Resultados e discussão

As respostas apresentadas pelos grupos 1 e 2 às questões norteadoras (Tabela 1) foram sistematizadas de modo a identificar o nível de compreensão dos estudantes sobre a vacinação, bem como analisar a influência da desinformação na construção de seus conhecimentos. A partir desse levantamento, realizou-se uma análise que considera tanto os aspectos conceituais quanto a capacidade crítica dos participantes frente às informações veiculadas sobre o tema.

Tabela 1. Questões norteadoras seguidas das respostas apresentadas pelos grupos 1 e 2, sobre a percepção da vacinação e a influência da desinformação.

| Perguntas norteadoras | Respostas do grupo 1 | Respostas do grupo 2 |
|--|---|---|
| Em sua opinião a reportagem acima é fato ou mentira? Por quê? | <i>Fato. Porque se ela altera o DNA como diz o cartaz, com o tempo pode de fato conter um câncer.</i> | <i>Mentira. Apresenta informações sem base científica que é divulgado hoje em dia.</i> |
| Vacina cura a doença? | <i>Não. A vacina ajuda os anticorpos a combater o vírus.</i> | <i>Não. Ela te deixa parcialmente imune.</i> |
| Quais são as células alvo da vacina? | <i>Hemárias, Leucócitos.</i> | <i>Glóbulos vermelhos.</i> |
| Como as vacinas agem no organismo humano? | <i>Cria anticorpos projetados para aumentar o sistema imunológico.</i> | <i>Ela cria anticorpos colocando o próprio causador da doença no seu organismo (morto).</i> |
| Como a vacinação pode ajudar para a redução do número de casos da doença? | <i>Com o aumento de imunidade, o corpo fica estável contra o vírus, agindo contra defesa da célula.</i> | <i>Ela abaixa o percentual das pessoas atingidas pela doença.</i> |
| Como a desinformação pode impactar os programas de vacinação? | <i>Se todos ouvirem as pessoas que não tomaram a vacina e discordarem em toma-la, o problema aumenta junto dos casos.</i> | <i>O excesso de informações falsas e sem fundamentos científicos faz com que as pessoas sejam manipuladas e protestando contra a vacinação.</i> |

Fonte: os autores

Quando questionados sobre a veracidade da reportagem analisada, os grupos apresentaram posicionamentos divergentes. Considerando que a turma foi organizada em dois grupos (100% dos participantes), observa-se que 50%

dos grupos (Grupo 1) classificaram a reportagem como um fato, justificando essa percepção pela crença de que a vacina poderia alterar o DNA e, consequentemente, levar ao desenvolvimento de câncer. Esse posicionamento evidencia a influência direta da desinformação e a presença de concepções equivocadas sobre os mecanismos de ação das vacinas.

Por outro lado, 50% dos grupos (Grupo 2) identificaram a reportagem como uma mentira, ressaltando a ausência de embasamento científico e reconhecendo o caráter infundado das informações veiculadas. Esse resultado indica maior capacidade de análise crítica e de avaliação da confiabilidade das fontes de informação.

Essa disparidade evidencia diferenças na capacidade de análise crítica entre os grupos. Conforme afirma Souza (2022), a alfabetização científica deve desenvolver no estudante a habilidade de organizar o pensamento de modo a torná-lo mais crítico em relação ao mundo que o cerca. Mesmo após questionamentos e mediação docente, o Grupo 1 manteve sua posição, demonstrando tendência a aceitar a informação apresentada sem submetê-la a um processo de verificação ou problematização. Em contrapartida, o Grupo 2 revelou maior postura crítica, pautando suas respostas na ausência de evidências científicas e demonstrando um ceticismo saudável diante da informação veiculada.

Nesse sentido, observa-se que o Grupo 1 mostrou maior suscetibilidade à desinformação, enquanto o Grupo 2 apresentou maior dependência de argumentos fundamentados cientificamente. Tal resultado corrobora as discussões de Sasseron e Carvalho (2018), ao apontarem que a educação científica constitui um importante meio para a promoção do discernimento crítico. Assim, o ensino de Ciências deve ir além da mera transmissão de conceitos, oferecendo oportunidades para que os estudantes sejam confrontados com problemas autênticos, nos quais a investigação se configure como condição para a resolução das questões propostas.

De acordo com Sasseron e Carvalho (2008, p. 336), é fundamental que os estudantes sejam capazes de interpretar informações, discutir ideias e posicionar-se criticamente frente aos temas abordados. Dessa forma, a atividade investigativa proposta mostrou-se relevante ao favorecer o desenvolvimento da criticidade, ao estimular a análise reflexiva, a argumentação e a tomada de decisões fundamentadas em evidências científicas.

Ao analisar a segunda questão norteadora, observa-se que ambos os grupos concordaram que a vacina não tem a função de curar a doença. O Grupo 1 afirmou que a vacina auxilia os anticorpos no combate ao vírus, enquanto o Grupo 2 destacou que a vacinação confere imunidade parcial. Essas respostas indicam que os estudantes compreendem que as vacinas não atuam como tratamento curativo, mas como um mecanismo de preparação do organismo para responder de forma mais eficiente a infecções futuras. No entanto, a explicação apresentada pelo Grupo 2 demonstra uma compreensão conceitual mais próxima do entendimento científico ao empregar o termo “imunidade”. Tal compreensão é fundamental, uma vez que a principal função das vacinas consiste na prevenção de doenças por meio da imunização ativa, estimulando o sistema imunológico a reconhecer e combater agentes infecciosos (Fiocruz, 2020).

Em relação à terceira questão, que tratava das células-alvo da vacina, observou-se que o Grupo 1 identificou hemácias e leucócitos como células diretamente relacionadas à ação vacinal, enquanto o Grupo 2 mencionou apenas os glóbulos vermelhos. Ambas as respostas evidenciam equívocos conceituais e indicam dificuldades na compreensão dos mecanismos imunológicos envolvidos no processo de vacinação.

Em resposta ao mecanismo de ação das vacinas, o Grupo 1 afirmou que as vacinas criam anticorpos para fortalecer o sistema imunológico. O Grupo 2 descreve que as vacinas criam anticorpos a partir da introdução do causador da doença, inativado, no organismo. Ambas as respostas estão corretas em parte, mas o Grupo 2 fornece uma explicação mais detalhada e precisa do processo de imunização ativa.

Quando os estudantes foram indagados sobre como a vacinação poderia contribuir com a redução do número de casos, o Grupo 1 associou a vacinação ao aumento da imunidade, estabilizando o corpo contra o vírus. O Grupo 2 relatou que a vacinação reduz a porcentagem de pessoas afetadas pela doença. As respostas de ambos os grupos mostram compreensão de que a vacinação ajuda a reduzir o número de casos, mas o Grupo 2 expressa isso de maneira mais direta e quantitativa.

Por fim, analisando a última questão norteadora sobre os impactos da vacinação nos programas de saúde, o Grupo 1 destacou que a desinformação pode aumentar os casos de doença se as pessoas não tomarem a vacina. O Grupo 2 enfatizou que informações falsas e sem fundamento científico podem manipular as pessoas e levá-las a protestar contra a vacinação. Ambos os grupos reconhecem os perigos da desinformação, mas o Grupo 2 oferece uma análise mais detalhada sobre como a desinformação pode afetar a adesão à vacinação. Dessa forma, de acordo com Ferreira; Lima; Souza (2021, p.52), a divulgação de desinformações sobre a saúde pública, “coloca em descredito conhecimentos científicos e práticas profissionais já estabelecidos, desestabilizando a promoção da saúde”. Causando sérios impactos na credibilidade da Ciências, é preciso pensar em seu impacto social pois, o aumento das fake news pode gerar impactos coletivos drásticos na sociedade.

Durante a apresentação do mapa mental elaborado pelo Grupo 2, conforme ilustrado na Figura 4, evidenciou-se que os estudantes estavam bem preparados e demonstravam sólido domínio teórico sobre a vacinação e sua atuação no sistema imunológico. O grupo conseguiu articular, de forma coerente, os conceitos científicos estudados com as questões norteadoras discutidas na aula inicial, estabelecendo relações consistentes entre imunização, prevenção de doenças e combate à desinformação. Esse desempenho valida a efetividade da sequência de ensino por investigação, ao favorecer a compreensão conceitual, a argumentação científica e o desenvolvimento do pensamento crítico dos estudantes.

Figura 4. Mapa mental sobre o sistema imunológico elaborado pelos estudantes.



Fonte: Estudantes do grupo 2

4

O Grupo 2 demonstrou um entendimento profundo ao correlacionar os conceitos teóricos com as questões práticas levantadas, evidenciando um domínio consistente dos conteúdos abordados. Essa abordagem não apenas reforçou o aprendizado dos participantes, como também destacou a eficácia da metodologia de ensino investigativo na promoção de um aprendizado ativo, reflexivo e crítico. Nesse contexto, o uso do mapa mental elaborado pelo grupo revelou-se uma ferramenta pedagógica relevante, pois possibilitou a organização e a síntese das ideias discutidas ao longo do processo investigativo. Tal constatação dialoga com Gomes, Bastos e Lima (2021), ao afirmarem que os mapas mentais favorecem a estruturação do pensamento, o registro e a condensação de informações, além de contribuírem para a comunicação e o planejamento de ideias. Dessa forma, ao serem incorporados à dinâmica da atividade, os mapas mentais ultrapassaram a função meramente expositiva, assumindo também um papel avaliativo, ao permitir a visualização do nível de compreensão conceitual dos estudantes. Assim, a capacidade do grupo de articular os tópicos discutidos inicialmente com a representação gráfica no mapa mental reforça a importância de uma educação científica integrada, que valoriza

estratégias didáticas capazes de promover a aplicação prática e contextualizada do conhecimento.

A eficácia desta abordagem é corroborada por estudos que destacam a importância do ensino investigativo na educação científica, promovendo uma compreensão mais profunda e duradoura dos conceitos científicos (Ferreira, Lima e Souza, 2021). Além disso, a habilidade de apresentar e discutir informações complexas de maneira clara e coerente é crucial para o desenvolvimento de habilidades críticas e analíticas, essenciais para a formação de cidadãos cientificamente informados e conscientes.

A apresentação do Grupo 1 evidenciou fragilidades relacionadas à preparação e ao engajamento dos estudantes, indicando dificuldades no envolvimento ativo e significativo com as atividades propostas. Esse cenário reflete um desafio recorrente no contexto escolar, no qual parte dos alunos apresenta resistência ou baixo nível de participação diante de metodologias que exigam maior protagonismo. Tal situação aponta para a necessidade de estratégias pedagógicas que favoreçam a motivação, a responsabilidade compartilhada e o acompanhamento contínuo do processo de aprendizagem.

Entre os diversos fatores que contribuem para o desinteresse dos estudantes pelo estudo, destaca-se a ausência de estímulos adequados durante os momentos de aprendizagem, o que compromete significativamente o engajamento dos discentes (Nobre; Rocha, 2018). Observa-se que uma parcela considerável dos alunos ainda não desenvolveu a autonomia necessária para participar ativamente do processo de ensino-aprendizagem, permanecendo presos a uma expectativa de aulas tradicionais, centradas exclusivamente na transmissão de conteúdos de forma passiva.

No caso específico do grupo que demonstrou menor engajamento, torna-se relevante considerar o contexto social e econômico dos estudantes, uma vez que parte significativa deles já se encontra inserida no mercado de trabalho. Essa condição impõe uma dupla jornada que limita o tempo disponível, o nível de concentração e a energia para a realização das atividades escolares,

aspecto frequentemente mencionado pelos próprios alunos como justificativa para as dificuldades de participação. Tal realidade amplia a compreensão sobre os fatores que interferem no envolvimento discente e evidencia um desafio adicional para a prática docente.

Diante desse cenário, faz-se necessário adotar estratégias pedagógicas mais flexíveis e inclusivas, como a diversificação dos instrumentos de avaliação, a oferta de atividades com maior contextualização à realidade dos estudantes, o uso de metodologias ativas com divisão equilibrada de tarefas e o acompanhamento contínuo do progresso individual e coletivo. Essas ações podem contribuir para fortalecer o protagonismo discente, favorecer a corresponsabilização pelo processo de aprendizagem e ampliar a participação de estudantes que conciliam trabalho e estudo.

Considerações finais

Durante o desenvolvimento das diferentes etapas do trabalho, observou-se um engajamento significativo dos estudantes na resolução das questões propostas, evidenciando uma participação ativa e colaborativa. Esse envolvimento destacou o protagonismo estudantil, uma vez que os alunos assumiram um papel central na construção do próprio conhecimento, indo além da execução das tarefas e demonstrando autonomia intelectual. Desse modo, a sequência de atividades desenvolvidas mostrou-se eficaz ao favorecer a compreensão dos conceitos científicos, fortalecer o pensamento crítico e promover a autonomia dos estudantes, reafirmando o potencial de práticas pedagógicas investigativas para qualificar o processo de ensino e aprendizagem.

Além disso, o desenvolvimento do trabalho permitiu uma profunda reflexão sobre o papel do professor na sensibilização dos estudantes acerca do conhecimento científico, especialmente relacionado às vacinas e à propagação de fake news. Esse conhecimento é crucial para mitigar desinformações, contribuindo de forma significativa para evitar problemas emergentes de saúde pública. A falta de informações sobre vacinas, por exemplo, pode levar a surtos de doenças preveníveis, colocando em risco a saúde coletiva. Esse processo

educativo é essencial não apenas para a saúde individual, mas também para a saúde pública, fortalecendo a comunidade como um todo.

Em suma, a sequência de atividades propostas não apenas promoveu o conhecimento científico, mas também destacou a importância da educação na formação de cidadãos críticos e informados. O trabalho desenvolvido mostrou que, através de um ensino ativo e participativo, é possível construir uma base sólida de conhecimento e consciência crítica, capacitando os estudantes a atuarem de forma responsável e informada na sociedade.

Referências

- FERRAZ, A. T.; SASSERON, L. H. Espaço interativo de argumentação colaborativa: condições criadas pelo professor para promover argumentação em aulas investigativas. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências** (Belo Horizonte), v. 19, n. 0, p. 1-25, 2017.
- FERREIRA, A., LIMA, B., & SOUZA, C. (2021). A importância do ensino investigativo na promoção da saúde pública. **Revista de Educação Científica**, 52, 49-54.
- FREIRE, P. Pedagogia da autonomia – Saberes necessários à prática educativa. 39. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2009.
- GIBBS, G. **Análise de dados qualitativos**. Tradução Roberto Cataldo Costa. Porto Alegre: Artmed, 2009.
- MAESTRELLI, Sandra Godoi; LORENZETTI, Leonir. A Abordagem CTSA nos anos iniciais do Ensino Fundamental: Contribuições para o Exercício da Cidadania. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 4, n. 1, 1 mar. 2021
- MURPHY, K. Imunologia de Janeway – 8^a ed. Porto Alegre: Artmed, 2014.
- NOBRE, A. F. D.; ROCHA, M. A. C. Desinteresse em sala de aula: reflexões sobre causas e dificuldades. In: **ENCONTRO NACIONAL DAS LICENCIATURAS**. 8. Fortaleza, CE, 2018.
- OLIVEIRA, Michelle Dias da Silva, PAGGOTO, Valéria; MATOS, Marcos André; KOZLOWSKI, Aline Garcia; SILVA, Nádia Rúbia; JUNQUEIRA Ana Luiza Neto; SOUZA, Sandra Maria Brunini; MARTINS, Regina Maria Bringel; TELES, Sheila Araujo. Análise de fatores associados à não aceitação da vacina contra hepatite B em adolescentes escolares de baixa renda. **Ciência e Saúde Coletiva**. 2007.
- RECUERO, R. (2021). Desinformação e saúde pública: o impacto das fake news na sociedade. **Jornal Brasileiro de Saúde Pública**, 43, 25-32.

SANCHES, Samyra Haydêe Dal Farra Naspolini; CAVALCANTI, Ana Elizabeth Lapa Wanderley. Direito à saúde na sociedade da informação: a questão das fake news e seus impactos na vacinação. **Revista Jurídica**, v. 04, p. 448–466, 2018.

SASSERON, Lúcia Helena; de CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências**, Belo Horizonte, v. 13, n.3, p. 333-352. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/445>. Acesso em: 9 junho 2024.

SILVA, Virginia Roters da; LORENZETTI, Leonir. A alfabetização científica nos anos iniciais: os indicadores evidenciados por meio de uma sequência didática. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 46, p. 1-21, 11 nov. 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ep/a/swHL9FCwBrVv8nsVJq76zRH/?lang=pt>. Acesso em: 6 junho 2024.

SOUZA, B.A.S. 2022. Fake news na pandemia: estudo de caso com alunos do ensino fundamental II em Riacho das Almas – Pe. Trabalho de conclusão de curso. Universidade de Federal de Pernambuco.

TUDOCELULAR. **Dengue: casos e mortes pela doença no Brasil em 2024**. TudoCelular, 17 abr. 2024. Disponível em: <https://www.tudocelular.com/tech/noticias/n220885/dengue-casos-e-mortes-doenca-brasil-relatorio-2.html>. Acesso em: 22 maio. 2024.

GOMES, Francisco Regis Abreu; BASTOS, Francisco Glauco Gomes; LIMA, Jean Custódio de. Mapas mentais para o processo de aprendizagem: uma proposta de intervenção. **Revista do Instituto de Políticas Públicas de Marília**, Marília, SP, v. 7, n. 2, p. 23-40, 2022. Disponível em: <https://revistas.marilia.unesp.br/index.php/RIPPMAR/article/view/11640>. Acesso em: 16 dez. 2025

Sobre os autores

Geovane da Silva Paixão

Geovane.paixao@educador.edu.es.gov.br

<https://orcid.org/0009-0008-1353-3590>

Possui graduação em Ciências Biológicas pela UNIMES (2014), Mestrado em Ensino profissional de Biologia pelo CEUNES - UFES/ES (2025). Professor da Educação Básica da Rede Estadual do Espírito Santo. Atua principalmente nos seguintes temas: educação científica; biodiversidade; aulas de campo, botânica, metodologias ativas, atividade de campo e experimentação científica.

Elisa Mitsuko Aoyama

elisa.aoyama@ufes.br

<https://orcid.org/0000-0002-3131-2782>

Possui graduação em Ciências Biológicas pela Universidade de Taubaté (1995), especialização em Ecologia pela Universidade de Taubaté (1999), mestrado em Ciências Biológicas (Biologia Vegetal) pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (2002), doutorado em Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente pelo Instituto de Botânica (2010) e curso-tecnico-profissionalizante pelo Colégio Técnico de Tremembé (1990). Tem experiência na área de Botânica, com ênfase em Morfologia Vegetal. Atuando principalmente nos seguintes temas: Bromeliaceae, germinação, anatomia foliar, produção, aclimatação.

Marco Antônio Andrade de Souza

marco.souza@ufes.br

<https://orcid.org/0000-0003-1190-8834>

Possui graduação em Farmácia e especialização em Análises Clínicas pela Universidade Federal de Ouro Preto (1995), mestrado em Ciências Biológicas (Bioquímica) pela Universidade Federal de Ouro Preto (2000), doutorado em Ciências (Parasitologia) pela Universidade Federal de Minas Gerais (2006) e pós-doutorado em Informática Aplicada pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (2017). Atuou como Pesquisador Visitante da Fundação Oswaldo Cruz em Recife - PE (2006-2008) e Membro da Câmara de Assessoramento, na área de Ciências da Vida, da Fundação de Amparo à Pesquisa do Espírito Santo (2014-2016). Professor Associado III da Universidade Federal do Espírito Santo, campus São Mateus, e atual Coordenador do Colegiado do Curso de Farmácia. Avaliador Externo do SINAES para o ato autorizativo de credenciamento Institucional (BASis/INEP/MEC). Editor-Chefe da Revista Health and Biosciences. Sócio da Sociedade Brasileira de Parasitologia. Atua como docente permanente do Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional (PROFBIO), da Universidade Federal do Espírito Santo. Tem experiência na área de parasitologia humana e veterinária, com ênfase em esquistossomose, malacologia, utilização de veículos aéreos não tripulados (DRONES) como novos instrumentos em inquérito malacológico, caracterização de larvas de trematódeos e epidemiologia das doenças parasitárias.