



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS
CÂMPUS ÁGUAS LINDAS
LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS
CÂMPUS ÁGUAS LINDAS
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

EMILY CRISTINA FERREIRA SALAZAR

**POPULARIZAÇÃO CIENTÍFICA: ciência e pseudociência no
ensino médio**

Águas Lindas de Goiás - GO 2025

TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAÇÃO
NO REPOSITÓRIO DIGITAL DO IFG - ReDi IFG

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Digital (ReDi IFG), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IFG.

Identificação da Produção Técnico-Científica

- | | |
|--|---|
| ☐ Tese | ☐ Artigo Científico |
| ☐ Dissertação | ☐ Capítulo de Livro |
| ☐ Monografia – Especialização | ☐ Livro |
| ☒ TCC - Graduação | ☐ Trabalho Apresentado em Evento |
| ☐ Produto Técnico e Educacional - Tipo: _____ | |

Nome Completo do Autor: EMILY CRISTINA FERREIRA SALAZAR

Matrícula: 20211140050296

Título do Trabalho: POPULARIZAÇÃO CIENTÍFICA: ciência e pseudociência no ensino médio

Autorização - Marque uma das opções

1. ☒ Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso aberto);
2. ☐ Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG somente após a data ____/____/____ (Embargo);
3. ☐ Não autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso restrito).

Ao indicar a opção **2 ou 3**, marque a justificativa:

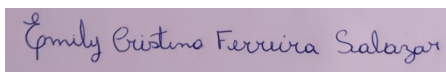
- ☐ O documento está sujeito a registro de patente.
- ☐ O documento pode vir a ser publicado como livro, capítulo de livro ou artigo.
- ☐ Outra justificativa: _____

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

- I. o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- II. obteve autorização de quaisquer materiais incluídos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- III. cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás.

Águas Lindas de Goiás, 24/07/2025.



Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

EMILY CRISTINA FERREIRA SALAZAR

POPULARIZAÇÃO CIENTÍFICA: ciência e pseudociência no ensino médio

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como parte dos requisitos necessários para obtenção do título de Licenciada do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – Câmpus Águas Lindas, desenvolvido na linha de pesquisa formação docente e educação em ciências.

Orientador: Prof. Dr. Fernando Campos de Assis Fonseca.

Águas Lindas de Goiás - GO
2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD

Salazar, Emily Cristina Ferreira.	
S161p	Popularização Científica: ciência e pseudociência no ensino médio. [manuscrito] / Emily Cristina Ferreira Salazar. – 2025. 83 f.
Trabalho de conclusão de curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Câmpus Águas Lindas de Goiás.	
Orientador: Prof. Dr. Fernando Campos de Assis Fonseca.	
1. Educação científica. 2. Pseudociência. 3. Ensino médio. I. Fonseca, Fernando Campos de Assis. II. Título.	
CDD: 370.115	

Ficha catalográfica elaborada pela bibliotecária Myriam Martins Lima – CRB-1: 3582,
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Câmpus Águas Lindas de
Goiás.

TERMO DE APROVAÇÃO

Emily Cristina Ferreira Salazar

POPULARIZAÇÃO CIENTÍFICA: ciência e pseudociência no ensino médio

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – Câmpus Águas Lindas de Goiás como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título de Licenciada em Ciências Biológicas, sob a orientação do Prof. Dr. Fernando Campos de Assis Fonseca.

Aprovado em 23 de julho de 2025.

BANCA EXAMINADORA:

(assinado eletronicamente)

Prof. Dr. Fernando Campos de Assis Fonseca

Orientador

(assinado eletronicamente)

Profa. Dra. Flávia Aparecida Vieira de Araújo

Docente do Departamento de Áreas Acadêmicas

(assinado eletronicamente)

Prof. Dr. Paulo Alves da Silva

Docente do Departamento de Áreas Acadêmicas

Documento assinado eletronicamente por:

- Paulo Alves da Silva, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLÓGICO, em 24/07/2025 12:13:05.
- Flavia Aparecida Vieira de Araujo, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLÓGICO, em 24/07/2025 12:12:42.
- Fernando Campos de Assis Fonseca, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLÓGICO, em 24/07/2025 12:11:33.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 24/07/2025. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifg.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 673337

Código de Autenticação: 60e42608cf



AGRADECIMENTOS

Aos meus familiares e amigos, meus sinceros agradecimentos. Em especial, à minha mãe, Luzinete, que sempre esteve ao meu lado, sendo meu porto seguro. Agradeço por todo o incentivo, pelo carinho e por sempre buscar o melhor para o meu bem-estar. Também sou imensamente grata aos meus dois irmãos, Pedro e Gabriel, que amo profundamente, e por todas as condições que me proporcionaram para que eu chegasse até aqui.

À minha tia Vanuza, que, na ausência da minha mãe, foi como uma segunda mãe, cuidando de mim com tanto amor. Através do seu apreço pelas plantas, ela plantou em mim o sonho de cursar Biologia, e sou imensamente grata por isso.

Ao pequeno povoado Piloto 2, onde cresci, que, embora não tenha tantos recursos, foi o lugar que me proporcionou sonhos e uma infância única, marcada pelo contato direto com a natureza e por experiências que me fizeram entender um pouco da realidade que minha família viveu. Lá, aprendi a valorizar as pequenas coisas e a lutar por um futuro melhor.

Aos meus amigos de jornada durante esses quatro anos de graduação: Istéfani, Lorena, Ana, Victor e Bruna. Cada um de vocês foi fundamental em minha trajetória, oferecendo apoio, compreensão e amizade em todos os momentos, seja nas alegrias ou nas dificuldades.

À minha turma, pela convivência alegre e pelos desafios compartilhados, especialmente durante os momentos de tensão nas provas do Professor Fernando e do Professor Herick. Esses momentos de superação ficarão eternamente na minha memória.

Ao meu orientador, Professor Fernando, que foi essencial em toda essa caminhada. Sem ele, eu não saberia como começar este trabalho, e sua orientação constante me guiou por todas as etapas do processo acadêmico. Sou profundamente grata pelo seu apoio e ensinamentos.

Aos membros da banca, pela participação e contribuições que ajudaram a enriquecer este trabalho.

Por fim, agradeço imensamente ao Instituto Federal de Goiás, Campus Águas Lindas, por me proporcionar a oportunidade de realizar alguns dos meus sonhos. Agradeço também pelos profissionais competentes e dedicados que tive o privilégio de conhecer ao longo dessa jornada.

POPULARIZAÇÃO CIENTÍFICA: ciência e pseudociência no ensino médio

Emily Cristina Ferreira Salazar
emilysalazar17@gmail.com

Orientador: Fernando Campos de Assis Fonseca
fernando.fonseca@ifg.edu.br

Resumo

O avanço das pseudociências e da desinformação no cenário contemporâneo, especialmente nas redes sociais, têm desafiado a educação científica no ambiente escolar. A ausência de senso crítico entre os estudantes e a dificuldade dos professores em abordar adequadamente a distinção entre ciência e pseudociência revelam um cenário preocupante. Este Trabalho de Conclusão de Curso tem como objetivo compreender a percepção dos estudantes do ensino médio sobre ciência e pseudociência, além de discutir estratégias didáticas que favoreçam a valorização do pensamento científico. A pesquisa parte da seguinte questão: *como os estudantes distinguem conhecimentos científicos de conteúdos pseudocientíficos amplamente disseminados nas redes sociais?* O estudo foi realizado com alunos de três turmas do 1º ano do ensino médio do Colégio Estadual Tancredo de Almeida Neves, em Águas Lindas de Goiás, utilizando uma sequência didática de três aulas e a aplicação de um questionário. A abordagem metodológica é mista, com análise qualitativa das aulas e quantitativa dos questionários. Os resultados indicam que a maioria dos alunos desconhecia o termo pseudociência antes das aulas, mas demonstraram significativa mudança de percepção após a intervenção didática. Conclui-se que a popularização da ciência por meio de práticas pedagógicas críticas e interativas pode contribuir para a formação de cidadãos mais conscientes, capazes de questionar informações falsas e valorizar o conhecimento científico.

Palavras-chave: Educação científica; pseudociência; ensino médio; método científico; popularização da ciência.

Abstract

The rise of pseudosciences and misinformation in today's society, particularly on social media, has posed significant challenges to science education in schools. The lack of critical thinking among students and teachers' difficulties in clearly distinguishing between science and pseudoscience expose a concerning educational gap. This undergraduate thesis aims to understand high school students' perceptions of science and pseudoscience, while also exploring didactic strategies that promote scientific thinking. The research is guided by the following question: *how do students differentiate scientifically based knowledge from pseudoscientific content widely spread on social media?* The study was conducted with students from three first-year high school classes at Colégio Estadual Tancredo de Almeida Neves, in Águas Lindas de Goiás, through a three-lesson didactic sequence and the application of a questionnaire. The methodology is mixed, combining qualitative analysis of classroom activities with quantitative evaluation of the questionnaires. Results show that most students were previously unfamiliar with the concept of pseudoscience, but showed significant changes in perception after the intervention. The findings suggest that promoting science through critical and interactive pedagogical approaches can contribute to the development of more informed citizens, capable of questioning false information and valuing scientific knowledge.

Keywords: Scientific education; pseudoscience; high school; scientific method; science communication.

Lista de figuras

- Figura 1.** Representação visual utilizada para introduzir e discutir os fundamentos conceituais da ciência e os principais métodos científicos aplicados no desenvolvimento de pesquisas. 28
- Figura 2.** História em quadrinhos utilizada na sequência didática para ilustrar e reforçar os conteúdos discutidos em sala de aula. 29
- Figura 3.** Ilustrações utilizadas para apresentar conceitos relacionados ao método científico e ao desenvolvimento do pensamento investigativo. 30
- Figura 4.** Passagem do livro utilizada para ilustrar a história de Eratóstenes, destacando a importância da observação e da formulação de hipóteses na construção do conhecimento científico. 31
- Figura 5.** Ilustrações utilizadas para reforçar, de forma resumida e didática, as etapas do método científico. 32
- Figura 6.** Ilustrações que representam as contribuições do método científico para a humanidade, evidenciando as descobertas espaciais, avanços na medicina, desenvolvimento de medicamentos, e inovações tecnológicas. 33
- Figura 7.** Slide ilustrativo utilizado para diferenciar divulgação científica da popularização científica por meio dos diferentes textos. 34
- Figura 8.** Trecho do vídeo da cientista Natália Pasternak, para explicar de forma clara e didática o conceito de homeopatia. 36
- Figura 9.** Trecho do vídeo explicativo sobre a Pulseira do Equilíbrio.. 37
- Figura 10.** Trecho do vídeo produzido pelo médico Drauzio Varella, que explica os princípios, usos e benefícios dos medicamentos fitoterápicos na prática médica. 39
- Figura 11.** Trecho do vídeo produzido pela página Astronovina no TikTok, que explica o conceito de astronomia. 40
- Figura 12.** Trecho do vídeo do TikTok utilizado no jogo de perguntas e respostas para demonstrar, de forma didática, os principais conceitos associados à astrologia. 42
- Figura 13.** Trecho do vídeo produzido pela página do Instagram Nunca Vi 1 Cientista, que aborda o uso da auto-hemoterapia, discutindo suas aplicações e implicações no campo da estética. 44
- Figura 14.** Trecho do vídeo produzido pela página do Instagram Nunca Vi 1 Cientista, que aborda o uso do chip de beleza, discutindo suas aplicações e implicações no campo da estética. 46

Figura 15. Trecho do vídeo do TikTok: "Minha Bula" produzido pela Dra. Annita Cuzmina sobre o Efeito do Chip Anticoncepcional e sua Finalidade. 47

Figura 16. Imagens que ilustram a aplicação da sequência didática e a participação ativa dos alunos no jogo educativo proposto. 81

Lista de gráficos

- Gráfico 1.** Porcentagem de respostas para quais ferramentas usadas pelos alunos para aprender sobre ciência. 48
- Gráfico 2.** Respostas dos alunos à questão 2: A partir da sua resposta na primeira questão, dê um exemplo de livro, revista, site ou canal que você usa para aprender sobre ciência. 50
- Gráfico 3.** Porcentagem dos alunos que já ouviram falar no método científico. 52
- Gráfico 4.** Porcentagem dos alunos que acreditam que o método científico é importante para sua vida. 54
- Gráfico 5.** Porcentagem dos alunos que já tinham ouvido falar em pseudociência previamente.....56
- Gráfico 6.** Porcentagem de alunos que já haviam assistido a uma aula sobre pseudociência antes da aula proposta. 56
- Gráfico 7.** Gráfico representando as respostas dos alunos em relação à percepção das aulas, classificando-as nas seguintes categorias: "foram boas", "foram ruins", "não fizeram a menor diferença", "não sei dizer" e "mudaram minha forma de entender a ciência". 59
- Gráfico 8.** Porcentagem de alunos que afirmaram que conseguem identificar uma pseudociência após a aplicação das aulas. 60
- Gráfico 9.** Porcentagem de alunos que comprariam algum produto indicado por algum famoso, mas sem nenhuma eficácia comprovada cientificamente. 62
- Gráfico 10.** Representação dos fatores que, segundo os alunos acreditam, deveriam melhorar para as pessoas se interessarem mais pela ciência. 64

Sumário

1 Introdução	13
1.1 Ciência e o conhecimento científico	13
1.2 Características gerais da pseudociência	15
1.3 Educação científica no Ensino de Ciências	16
1.4 Educação científica na formação dos professores do componente curricular de Ciências.	18
1.5 Era pós-verdade	20
1.6 Viés cognitivo	22
1.7 Divulgação científica e popularização da ciência	23
1.8 Hipótese do Trabalho	25
2 Objetivos	26
2.1 Objetivo Geral	26
2.2 Objetivos Específicos	26
3 Metodologia	26
4 Resultados e Discussão	28
4.1 Sequência didática	28
4.2 Análise do questionário	47
5 Considerações Finais	66
Referências Bibliográficas	69

1 Introdução

1.1 Ciência e o conhecimento científico

Segundo Germano e Kulesza (2010, *apud* Cararo, 2019), o homem primitivo era movido pela curiosidade e buscava explicar os fenômenos naturais por meio de mitos e do sobrenatural, associando as forças da natureza à vontade dos deuses. Nesse período, o foco estava em melhorar as condições de sobrevivência, desenvolvendo ferramentas e técnicas para caça e guerra, dominando o fogo, aperfeiçoando o cultivo de alimentos e criando formas de construção. De acordo com Lee (2002), o principal método utilizado era o da tentativa e erro, e com isso, criando novas necessidades de consumo, modificando a si próprio. Entretanto não havia uma preocupação efetiva em compreender as causas dos fenômenos

Foi apenas por volta do século VI a.C., com o surgimento da filosofia grega, que se iniciou uma busca mais aprofundada pela compreensão da natureza, do homem e da organização do cosmos. Esse período representou um rompimento com o medo do desconhecido, promovendo uma mudança de postura em direção à valorização da reflexão, do questionamento e, sobretudo, da liberdade de pensamento dos sábios e não de qualquer pessoa, sendo elementos considerados essenciais para o desenvolvimento da ciência (Lee, 2002).

O autor Lee (2002) mostra como o declínio da civilização grega e a influência do cristianismo, formou uma postura submissa e dogmática, reprimindo o pensamento crítico. Na Idade Média, o pensamento mágico e sobrenatural reforçou o medo e limitou a investigação racional. Para Souza (2021) Aristóteles, com sua física intuitiva, já buscava explicações que fossem além das interpretações divinas. Durante a Idade Média, Tomás de Aquino promoveu a fusão entre a filosofia aristotélica e os preceitos bíblicos, conciliando razão e fé.

Ainda segundo o autor Souza (2021) no Renascimento, Francis Bacon rompeu com essa tradição ao defender uma ciência fundamentada na experimentação. No mesmo período, Nicolau Copérnico desafiou os dogmas religiosos ao propor o sistema heliocêntrico, ideia que recebeu apoio de Galileu Galilei e Giordano Bruno que foi condenado à fogueira pela Igreja.

No início da Idade Moderna, Isaac Newton revolucionou a ciência ao matematizar a compreensão do mundo natural.

No entanto, com o Renascimento, houve uma ruptura com o teocentrismo e um fortalecimento do antropocentrismo, incentivando o questionamento religioso. Essa nova mentalidade passou a duvidar da lógica aristotélica e favoreceu o surgimento dos experimentalistas. A combinação entre saber artesanal, curiosidade científica e matemática deu origem ao método científico. Esse período marcou a valorização da razão e da observação. Assim, iniciou-se uma nova era no conhecimento humano (Lee, 2002).

Cararo (2019) explica que o termo "ciência" tem origem no latim *scientia*, que pode ser traduzido como "conhecimento" ou "saber". Do ponto de vista filosófico, o conhecimento envolve a análise de fatos ou fenômenos por meio de conceitos, teorias, princípios e métodos, com o objetivo de buscar explicações fundamentadas. O autor também aponta três principais perspectivas sobre a ciência: a racionalista, que valoriza o uso da razão e da lógica; a empirista, baseada na experiência sensorial e na observação; e a construtivista, que entende o conhecimento como uma construção contínua resultante da interação entre sujeito e objeto.

Segundo Lee (2002), o conhecimento empírico é caracterizado como um conhecimento ingênuo, também chamado de bom-senso ou senso comum, sendo o mais utilizado pelo ser humano em suas atividades cotidianas e sendo também um ponto de partida para elaborar o conhecimento científico, pois não há ciência sem observação. Já o conhecimento científico, embora menos utilizado no dia a dia das pessoas comuns, é o que melhor permite compreender e intervir na natureza, dominando-a.

A ciência estrutura-se em métodos que envolvem a formulação e o teste de hipóteses, aplicando-se de forma prática no cotidiano. Trata-se de um conjunto de práticas orientadas por um método específico, no qual não basta apenas memorizar informações científicas, é necessário compreender esse método e saber identificar o que caracteriza o conhecimento científico. Isso ocorre porque a ciência é um campo autocorretivo, no qual teorias estão sempre sujeitas a revisão e modificações constantes (Damsio; Peduzzi, 2017 *apud* Amaro, 2020).

Segundo Koche (1997, *apud* Lee, 2002), o conhecimento científico surge da necessidade de buscar um entendimento confiável, fundamentado em investigações rigorosas, capazes de oferecer explicações passíveis de testes, análises críticas e verificações e não

apenas de fornecer respostas prontas. Moreira e Ostermann (1993) definem o método científico como um procedimento sistemático, confiável e testado para a obtenção do conhecimento. Entre os principais procedimentos deste método, destacam-se a observação, a formulação de hipóteses, a experimentação e a conclusão.

De acordo com Nascimento (2021), o conhecimento científico trouxe inúmeros benefícios para a sociedade, possibilitando avanços significativos em diversas áreas, como a medicina, com a produção de medicamentos; a agricultura, com a melhoria na produção de alimentos; e a tecnologia, com o desenvolvimento de aparelhos modernos, como televisores, computadores e celulares.

1.2 Características gerais da pseudociência

A palavra "pseudociência", segundo o dicionário *online* Priberam da Língua Portuguesa, significa "falsa ciência", referindo-se a um conjunto de teses ou afirmações que são apresentadas como científicas, mas que se baseiam em equívocos. Dessa forma, a pseudociência é considerada uma falsa ciência por não aceitar revisões sistemáticas nem ser sujeita a questionamentos. Ela distorce conceitos científicos para criar uma validação aparente, o que facilita sua aceitação pela sociedade, especialmente devido às soluções "mágicas" e baratas, como curas rápidas, frequentemente divulgadas pela mídia popular (Lima, 2010, p. 146).

De acordo com Souza (2021), as pseudociências podem se manifestar de várias formas, como o terraplanismo (teoria da Terra plana), a astrologia (crenças sobre os efeitos de planetas e estrelas na personalidade) e a ufologia (estudo de supostos objetos voadores não identificados, aeronaves e visitantes extraterrestres). Elas também se apresentam como o negacionismo das mudanças climáticas globais (teoria do aquecimento global), movimento antivacina ou a defesa de práticas alternativas de medicina sem comprovação científica, como homeopatia, acupuntura e ozonioterapia.

Para Lima (2010) são pseudociências:

parapsicologia, projeciologia, conscienciologia, criacionismo ou "*intelligent design*", grafologia, quiromancia, tarô, meditação holística, mapa astral, numerologia, gnose, criptozoologia, esoterismo, ufologia, feng-shui, radiestesia, florais de Bach, reiki, aromaterapia, cromoterapia, cristaloterapia, yoga, etc. Embora a yoga seja uma pseudociência, não a invalida de ser uma boa técnica de meditação, relaxamento e

prevenção do estresse. A homeopatia seria uma protociência, porque mesmo não conseguindo comprovação de sua eficácia terapêutica em experimentos controlados da ciência convencional ela atrai muitos pacientes que se declaram curados por seus medicamentos. O mesmo pode se pensar da fitoterapia, os chazinhos da sabedoria popular ou os xaropes produzidos pela indústria de produtos naturais (Lima, 2010, p. 146).

Além disso, pseudociências são representadas como um problema para as políticas públicas, pois estão presentes em diversos ambientes: meios de comunicação, redes sociais, no Sistema Único de Saúde (SUS), supermercados, escolas e outros espaços (Amaro, 2020, p. 16).

1.3 Educação científica no Ensino de Ciências

O processo de alfabetização científica segundo o autor Attico Chassot é entendida como a capacidade de ler e compreender a linguagem da ciência, ou seja, a linguagem com a qual está escrita a natureza. Ser analfabeto científico é não conseguir interpretar o mundo cientificamente. Hoje, essa alfabetização é vista como uma abordagem emergente no ensino de ciências, envolvendo o entendimento das práticas científicas, da linguagem usada e das crenças associadas. Defende-se, ainda, a valorização dos conhecimentos presentes no cotidiano, especialmente aqueles veiculados de forma imprecisa pela mídia (Chassot, 2003).

É comum, entretanto, que o ensino escolar de ciências ensine apenas conceitos e fórmulas sem o devido preparo para o cotidiano dos estudantes. Além disso, o ensino escolar deve promover o desenvolvimento de novas habilidades por meio de uma pedagogia que priorize o ensino por investigação, a organização de sequência didáticas contextualizadas, a aplicação do método científico em suas aulas, a promoção da argumentação e do pensamento científico, a interdisciplinaridade, de modo que tornem os alunos capazes de pensar sobre questões científicas nas mais diversas áreas de sua vida, auxiliando-os na tomada de decisões e no posicionamento crítico (Lima, 2016).

Segundo Lee (2002), durante a formação do indivíduo na fase escolar, seus comportamentos, crenças e atitudes tendem a ser moldadas e desenvolvidas constantemente por toda a vida. Sendo assim, o pensamento crítico científico é um instrumento a ser ensinado já na fase escolar, onde o futuro cidadão deve ser estimulado a compreender a ciência e sua importância.

Para Santos (2010, *apud* Vilela, 2022, p. 18) a educação científica é fundamental para desenvolver habilidades críticas e analíticas nos indivíduos.

A educação científica ajuda os estudantes a compreender que a Ciência está presente no cotidiano e que ela pode auxiliar na resolução de problemas que acometem a sociedade atual. Um exemplo é como eles podem se posicionar em relação às informações de procedência duvidosa que circulam na internet sobre as vacinas, os tratamentos sem comprovação científica e as mudanças climáticas. É necessário que a escola crie condições para que os estudantes sejam capazes de avaliar criticamente informações a respeito de sua realidade social (Santos, 2010, *apud* Vilela, 2022, p. 18).

O autor Amaro (2020) afirma que as informações pseudocientíficas são amplamente disseminadas na rede mundial de computadores (internet), o que pode ser prejudicial, especialmente considerando que crianças e adolescentes têm fácil acesso a esse ambiente desde cedo. Quando expostos a essas informações, os estudantes acabam levando para a sala de aula uma visão distorcida da ciência e do conhecimento científico, sem compreender adequadamente como esse conhecimento foi construído ao longo do tempo. Além disso, crenças pessoais enraizadas desde a infância também contribuem para essa distorção, o que dificulta tanto o processo de ensino e aprendizagem quanto a formação do pensamento científico (Amaro, 2020, p. 17).

Ao analisar o sistema de ensino brasileiro, o autor Lima (2016) observou que as escolas estão defasadas em relação ao desenvolvimento global, mantendo-se praticamente a mesma do século passado. Isso ocorre porque a educação, de modo geral, tem se desenvolvido de forma descontextualizada da realidade do mundo, através de um sistema educacional baseado nas teorias curriculares tradicionais e em uma formação voltada para o mercado de trabalho, o que não favorece a aprendizagem dos alunos.

Embora novas propostas curriculares tenham surgido ao longo dos anos, ainda é possível perceber nas escolas que o ensino continua centrado no professor e pautado no acúmulo de conhecimento, na memorização de conteúdos e na repetição (Lima, 2016).

O processo de ensino-aprendizagem não deve ser baseado apenas na memorização. Ele precisa, de fato, estar voltado para o exercício da cidadania dentro da sala de aula. Além disso, os conhecimentos adquiridos devem servir para que os alunos reflitam sobre os aspectos individuais e coletivos da vida real, abrangendo questões sociais, políticas, econômicas e culturais (Moraes; Medeiros; Cavalcante, 2021).

De acordo com o autor Vilela (2022), o ensino baseado na memorização é ineficaz. “O ensino de conteúdos científicos utilizando abordagens metodológicas que envolvem a memorização de conteúdos e conceitos científicos tem se mostrado ineficaz e desestimulante aos estudantes” (Vilela, 2022, p. 45).

Para o autor Venezuela (2008), discutir o tema pseudociência dentro de sala de aula é importante para estimular e desenvolver o pensamento crítico dos alunos. Ainda segundo o autor, não é necessário que o professor defenda uma posição, mas sim discuta o tema pseudociência e ciência de maneira construtiva para que os alunos tenham a oportunidade de questionar e até suspender a credibilidade nas pseudociências.

1.4 Educação científica na formação dos professores do componente curricular de Ciências.

De acordo com Amaro (2020), é cada vez mais comum que alunos tragam para a sala de aula diversas afirmações disseminadas pela mídia, como crenças em alienígenas, OVNI's, astrologia e até teorias infundadas, como a de que vacinas causam autismo em crianças. Segundo o autor, isso evidencia uma carência de alfabetização científica na formação dos professores, o que dificulta a abordagem crítica desses temas no ambiente escolar.

O turbilhão de perguntas e afirmações anticientíficas vindas das crianças e adolescentes vai além das anteriormente mencionadas. São perguntas que mostram a ineficiência, ou até a inexistência de uma política pública de qualidade voltada para a Alfabetização Científica na formação de professores dentro dos currículos escolares, no trabalho e abordagem dos conteúdos em sala de aula e na divulgação científica dentro do espaço formal de ensino (Amaro, 2020, p. 16).

Para Nascimento (2021), os professores desempenham um papel crucial na sociedade, sendo designados como divulgadores de ciência. Espera-se que, como profissionais da educação, eles possuam uma formação sólida e sejam alfabetizados cientificamente. Isso implica que, entre os docentes, deve haver uma maior aceitação e confiança em relação à ciência e aos cientistas, para que possam transmitir e fazê-los compreender esses valores de forma eficaz aos alunos.

Nesse contexto, as atividades pedagógicas e o trabalho do docente devem buscar os seguintes objetivos: garantir aos alunos a apropriação duradoura do conhecimento científico; criar condições e oferecer os meios para que desenvolvam capacidades e habilidades intelectuais, dominando métodos de estudo e trabalho intelectual, com o propósito de promover sua autonomia no processo de aprendizagem e independência de pensamento. Além disso, o ensino deve ser orientado para a formação da personalidade, auxiliando os alunos a escolherem um caminho na vida e a desenvolverem atitudes e convicções que guiem suas decisões diante dos desafios e situações do cotidiano (Libâneo, 2013, p. 75).

Amaro (2020) aponta que os professores não estão isentos da influência das pseudociências e, muitas vezes, incorporam em sua prática concepções baseadas em conhecimentos equivocados, os quais não foram devidamente desconstruídos ou ressignificados durante a formação inicial. No entanto, é papel do profissional da educação buscar o aperfeiçoamento contínuo de sua prática por meio de estudos e pesquisas que contribuam para o desenvolvimento de um ensino mais qualificado. Dessa forma, torna-se possível proporcionar aos estudantes uma compreensão mais crítica e fundamentada da realidade, mediada pelo conhecimento científico.

Há diversos documentos oficiais que orientam e regulamentam a formação continuada dos professores, tais como: a Lei de Diretrizes e Bases da educação (LDB) as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs), os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), o Plano Nacional de Educação (PNE) e a própria Base Nacional Comum Curricular (BNCC) que informa a importância da formação continuada para o aprimoramento das competências docentes, além de “criar e disponibilizar materiais de orientação para os professores, e manter processos permanentes de formação docente que possibilitem o contínuo aperfeiçoamento dos processos de ensino e aprendizagem (Vilela, 2022, p. 24).

O autor Vilela (2022), também discute a ineficácia dos cursos de formação continuada.

Em uma pesquisa sobre a formação continuada dos docentes da rede pública estadual de Goiás, Fialho (2019) observou que os cursos de formação continuada ofertados pela rede são destinados aos diretores e coordenadores pedagógicos que repassam a formação aos docentes. A pesquisadora concluiu que essa prática não tem agregado novos saberes aos professores, e por isso, tem se mostrado ineficaz (Vilela, 2022, p. 42).

Segundo Bernadete Angelina Gatti (2019, *apud* Vilela, 2022), o Plano Nacional de Educação (PNE 2014-2024) estabelece, na Meta 16, a ampliação da oferta de cursos de especialização, mestrados e doutorados, com o objetivo de garantir a formação continuada dos professores da Educação Básica. O documento define que até 2024, 50% dos docentes da Educação Básica devam estar formados em nível de pós-graduação, além de assegurar a formação contínua dos professores em sua área de atuação (Brasil, 2014, *apud* Vilela, 2022, p. 32).

Esse plano é crucial para valorizar a carreira docente e melhorar a qualidade da educação no país, uma vez que as políticas educacionais brasileiras ainda não são suficientemente articuladas para suprir a carência educacional da população, especialmente no que se refere à qualificação dos professores da Educação Básica (Gatti *et al.*, 2019, *apud* Vilela, 2022, p. 32).

Nesse contexto, um exemplo relevante de formação continuada é o C10, ou "Ciência é 10", um curso de especialização em Ensino de Ciências voltado para os Anos Finais do Ensino Fundamental. Promovido pelo Sistema Universidade Aberta do Brasil (UAB) e coordenado por instituições como a CAPES, o MEC, o MCTIC e o CNPq, o curso é destinado a professores graduados que atuam no ensino de Ciências do Ensino Fundamental II (6º ao 9º ano). Oferecido na modalidade de Educação a Distância (EaD), o curso tem como base o Programa Ciência na Escola (PCE) e é financiado pela CAPES, sendo disponibilizado a Instituições Públicas de Ensino Superior (IPES) por meio de edital ou convite, como no caso da Universidade de Brasília (UnB) (Ferreira *et al.*, 2022).

O objetivo do curso é proporcionar formação continuada para professores de Ciências da Natureza e Matemática (CNM), adotando uma abordagem dialógica, democrática e alinhada aos projetos político-pedagógicos das escolas. O curso busca promover mudanças nas práticas de ensino, com ênfase na participação ativa dos alunos e na aprendizagem significativa. Seu projeto pedagógico valoriza e integra os conhecimentos e metodologias dos professores, incentivando a construção de uma comunidade colaborativa e permanente de investigação e aprendizagem (Ferreira *et al.*, 2022).

1.5 Era pós-verdade

De acordo com Siebert e Pereira (2020) o termo "pós-verdade" foi registrado pela primeira vez em 1992, em um artigo do cineasta Steve Tesich para a revista *The Nation*, no qual ele analisava a Guerra do Golfo. Tesich definiu o conceito como uma inclinação social em que a verdade se torna menos importante do que aquilo que se deseja acreditar. Essa postura também ficou evidente após o caso Watergate, quando os americanos passaram a associar a verdade a sentimentos negativos e desconfortos, o que levou muitos a evitá-la e, indiretamente, a favorecer políticas autoritárias.

A pós-verdade está, portanto, mais relacionada ao conforto emocional diante da informação do que à sua veracidade. Guiadas por ideologias, as pessoas tendem a aceitar apenas o que reforça suas crenças, desprezando os fatos. Com o avanço das redes sociais, esse fenômeno ganhou ainda mais força, uma vez que os indivíduos passaram a valorizar mais quem compartilha a informação do que a veracidade do conteúdo em si. A disseminação de *fake news* intensificou esse cenário, sendo cada vez mais comum a camuflagem de desinformação como se fosse conhecimento científico (Sinatra; Lombardi, 2020, *apud* Souza, 2021, p. 31).

O termo alcançou tamanha relevância que foi escolhido pelo dicionário Oxford como a palavra do ano em 2016 (Guimarães Filho, 2022, p. 13). No entanto, como destaca Sala (2019), o conceito de "era pós-verdade" ainda está em construção, dado seu uso recente e em constante evolução. De acordo com Sala nessa explicação.

Ao serem impactados por notícias que passaram a ser suspeitas, os usuários do Facebook, acabam por não desconfiar do conteúdo e priorizam considerar a pessoa que está compartilhando do que o material ou fonte da notícia. É este o fato emocional a que a definição do dicionário Stanford se refere ao definir a pós-verdade: às pessoas próximas transmitem ao leitor a confiança; a relação interpessoal se torna mais importante que a credibilidade jornalística (Sala, 2019, p. 15).

Na era pós-verdade, as notícias falsas são criadas e disseminadas com grande rapidez, com o objetivo de fazer com que o leitor aceite essas informações como verdadeiras e participe de sua propagação. Esse processo ocorre principalmente através de redes sociais como Facebook, X (antigo Twitter) e Instagram, além de aplicativos de mensagens como WhatsApp e Telegram (Guimarães Filho, 2022, p. 14).

Os meios de comunicação são considerados instrumentos ou veículos que vêm sendo utilizados para expandir o poder da mídia, que são espaços para pessoas divulgarem, exporem suas ideias, pensamentos e todo tipo de conteúdo verdadeiro ou falso em grupos ou comunidades virtuais, e esse grande poder de propagar rapidamente conteúdos duvidosos se torna uma armadilha e, apesar de haver checagem de informações compartilhadas, muitos conteúdos acabam passando por esses filtros e se espalhando muito rapidamente (Barboza, 2020).

Com isso, o poder das mídias sociais de propagação fortalece o negacionismo, como o movimento antivacina, *fake news* ou as pseudociências que acabam sendo absorvidos como

verdades absolutas pela sociedade e repassados como científicos, o que prejudica toda a comunidade científica gerando desconfiança e incertezas em suas pesquisas e no próprio conhecimento científico (Fonseca; Duso, 2020).

Como mencionado anteriormente, de acordo com o autor Amaro (2020), os jovens têm acesso irrestrito às redes sociais, onde são expostos a uma grande quantidade de informações, muitas das quais são equivocadas ou deliberadamente manipuladas, e como não possuem preparo para lidar com elas, acabam absorvendo essas desinformações. Esse cenário também afeta os professores que se sentem despreparados e enfrentam dificuldades semelhantes para distinguir informações confiáveis de conteúdos enganosos.

Para o autor Junio (2020), o fenômeno da pós-verdade impõe diversos desafios para a educação, especialmente no que diz respeito à formação dos cidadãos, pois as demandas formativas da pós-verdade vão além da simples promoção de competências para identificar notícias falsas, mas envolve também o reconhecimento do conflito entre a submissão voluntária e o pleno exercício da cidadania, além das divisões entre fatos e mentiras ou divergências políticas.

1.6 Viés cognitivo

Para sabermos o porquê de muitas pessoas acreditarem nas pseudociências e em notícias falsas precisamos recorrer aos estudos da neurociência que explicam como o raciocínio humano pode apresentar erros de interpretação (Souza, 2021).

Pesquisas na área da psicologia cognitiva indicam que as pessoas, geralmente, não são boas avaliadoras de razões, especialmente quando as ideias favorecem seus próprios interesses. Isso significa que elas têm dificuldade em avaliar corretamente uma ideia pseudocientífica, quando esta é vantajosa ou lucrativa para elas. Esse fenômeno pode ser explicado, em parte, pela influência dos vieses cognitivos (Guzzo; Lima, 2018).

Um exemplo comum de viés cognitivo presente no cotidiano é o chamado efeito placebo, amplamente conhecido na área da medicina. Esse efeito refere-se à utilização de um tratamento inativo, como uma pílula de açúcar, que não possui princípio ativo. Em testes clínicos, o placebo é frequentemente empregado em conjunto com o medicamento em avaliação, pois a simples sugestão de estar recebendo um tratamento, ainda que falso, pode induzir no paciente a percepção de melhora. Essa resposta subjetiva evidencia a influência de processos cognitivos e expectativas sobre a experiência da dor e dos sintomas (Geuter; Koban; Wager, 2017, *apud* Sousa, 2021, p. 25).

Os vieses cognitivos são considerados tendências que influenciam nosso processo de raciocínio e tomada de decisões, levando-nos a confiar excessivamente em nossas crenças e, conseqüentemente, a buscar evidências e justificativas que reforcem nossos pontos de vista (Guzzo; Lima, 2018).

Os vieses cognitivos, as heurísticas e as falácias constituem três categorias inter-relacionadas no âmbito dos processos cognitivos de acordo com Pasternak (2021). Ainda segundo a autora, as heurísticas são atalhos mentais que ajudam na tomada rápida de decisões com pouca informação, mas podem gerar vieses cognitivos, que distorcem a percepção e o raciocínio. Falácias são argumentos inválidos que levam a conclusões erradas e podem fortalecer as heurísticas. Esses três elementos juntos causam erros frequentes no julgamento e na interpretação da realidade (Pasternak, 2021).

Para Guzzo e Lima (2018) o pensamento crítico é uma meta educacional, porém o viés cognitivo impacta negativamente o exercício do pensamento crítico que nos faz manter os maus hábitos de investigação e de raciocínio em uma série de ocasiões na qual ignoramos os fatos e buscamos confirmar ou negar evidências já comprovadas.

Se os vieses cognitivos impactam o exercício do pensamento crítico, e se o pensamento crítico é uma meta educacional relevante, então docentes em escolas e universidades devem utilizar estratégias e propor situações de aprendizagem nas quais os estudantes possam desafiar as suas próprias ideias e, também, gerenciar com mais competência os seus vieses (GUZZO; Lima, 2018).

Ainda de acordo com o autor, existem exercícios de pensamento crítico em escolas e universidades que são importantes no gerenciamento de vieses cognitivos, como estratégias de monitoramento do raciocínio e pressupostos epistêmicos, que nos levam a reconsiderar afirmações que invalidam nossas crenças ou repensar alguns de nossos pontos de vista. Através desse exercício, podemos nos tornar menos propensos a ser vítimas desses vieses cognitivos e da calibragem (Guzzo; Lima, 2018).

1.7 Divulgação científica e popularização da ciência

Para Orquiza (2021) a popularização da ciência está intimamente conectada à divulgação científica, que, por sua vez, está associada à comunicação científica. Uma distinção fundamental entre esses três conceitos diz respeito ao público-alvo. Ou seja, enquanto a comunicação científica é direcionada aos especialistas, a divulgação científica e a

popularização da ciência têm como foco o cidadão comum (BUENO, 2010, *apud* ORQUIZA, 2012, p. 51).

Segundo Leite (2023), com o avanço do conhecimento científico, surgiu a necessidade de criar formas de divulgar os resultados das pesquisas científicas para a população em geral, devido também às dificuldades que a comunidade acadêmica tem para explicar trabalhos tão complexos de maneira que o público geral entenda e foi nesse contexto que surgiu a divulgação científica. Ainda de acordo com o autor, a chamada "DC" divulgação científica pode ocorrer de diferentes maneiras, como materiais impressos e plataformas digitais, exposições em centros e museus de ciência, que desempenham um papel importante na disseminação de conhecimento.

Durante a segunda metade do século XX, o rádio e a televisão foram os principais meios de comunicação de massa, seguidos por jornais e revistas (tanto impressos quanto *online*), que continuavam a ser consumidos por um público diversificado. Esses meios atendiam a uma ampla gama de interesses dos leitores, como se informar sobre as novidades locais, entender a situação política do país, acompanhar a vida de celebridades, ler o horóscopo, buscar resultados esportivos, ou simplesmente se entreter e passar o tempo (Leite, 2023, p. 100.).

Segundo Bueno (2010, p. 5, *apud* Orquiza, 2021, p. 52), a divulgação científica busca democratizar o acesso ao conhecimento, promover a inclusão social e permitir que pessoas leigas compreendam conceitos científicos e facilita a participação ativa da sociedade nos debates científicos, tornando o conhecimento acessível a todos, conforme o autor explica;

Enquanto a comunicação científica visa, basicamente, à disseminação de informações especializadas entre os pares, a divulgação científica procura: 1- democratizar o acesso ao conhecimento científico, promovendo a alfabetização científica; 2- contribuir para inclusão do cidadão no debate sobre temas especializados e que podem afetar sua vida e seu trabalho; 3- dar condições aos integrantes das camadas populares assumirem papel de protagonismo no controle social dos temas relacionados à ciência; 4- permitir que pessoas leigas entendam o mundo em que vivem e, principalmente, assimilem “as novas descobertas, o progresso científico, com ênfase no processo de educação científica” (Bueno, 2010, p. 5, *apud* Orquiza, 2021, p. 52).

O autor Orquiza (2021) também afirma que a popularização da ciência é um aspecto essencial das práticas de divulgação científica, que busca estimular a participação ativa da sociedade na construção do conhecimento, superando o papel passivo de mera espectadora.

Destacando que popularizar a ciência significa promover o diálogo com os movimentos sociais e colocar o saber científico a serviço das causas das maiorias e minorias

oprimidas. Trata-se de uma ação cultural comprometida com a dimensão reflexiva da comunicação e com o diálogo entre diferentes saberes, respeitando o cotidiano, as experiências e os universos simbólicos dos sujeitos envolvidos (Germano, 2007, p. 20, *apud* Orquiza, 2021, p. 52).

Para Leite (2023) ampliação da divulgação científica, com o objetivo de alcançar diferentes setores da sociedade, exige a implementação de estratégias que aproximem o saber formal ao saber popular, com a finalidade de popularizar o conhecimento científico. Nesse sentido, a educação surge como um terreno fértil para a propagação e democratização do discurso científico, desafiando a concepção de ciência como algo inacessível e abstrato.

Já a popularização da ciência vai além de simplesmente divulgar informações; ela busca proporcionar uma educação científica cidadã, afastada da prática mecanicista do ensino tradicional. Esse tipo de educação deve abrir espaço para as vivências populares e suas expressões culturais, promovendo um aprendizado que ultrapasse a dimensão cognitiva do estudante e envolva também seus valores e atitudes. Além disso, é fundamental despertar a curiosidade e o desejo de questionar e explorar o conhecimento, estimulando o espírito crítico e investigativo dos alunos (Leite, 2023, p. 32).

1.8 Hipótese do Trabalho

Considerando o cenário pós-pandemia, em que as redes sociais se tornaram a principal forma de interação, diversos movimentos e termos ganharam destaque, como *fake news*, era da pós-verdade e os grupos antivacinas. Esses fenômenos contribuíram para a disseminação de desinformação e lançaram uma sombra de desconfiança sobre a ciência e seus produtos. Diante disso, surgem os seguintes questionamentos: como os estudantes do ensino médio conseguem distinguir um conhecimento cientificamente comprovado de conteúdos pseudocientíficos, exemplos das mentiras propagadas nas redes, incluindo aquelas que, muitas vezes, consumimos sem perceber? De que forma uma sequência didática pode contribuir para a valorização da Ciência e do pensamento crítico? Quais os benefícios que a discussão sobre pseudociência e ciência pode trazer?

2 Objetivos

2.1 Objetivo Geral

Analisar a percepção de estudantes do ensino médio sobre ciência e pseudociência, a partir da aplicação de uma sequência didática voltada para o desenvolvimento do pensamento científico.

2.2 Objetivos Específicos

- Analisar a abordagem dos temas de ciência e pseudociência em turmas de ensino médio do Colégio Estadual Tancredo de Almeida Neves do município de Águas Lindas de Goiás.
- Promover a discussão sobre o método científico e sua importância.
- Propor atividades interativas que estimulem a compreensão do tema pelos alunos.

3 Metodologia

A presente pesquisa foi desenvolvida no Colégio Estadual Tancredo de Almeida

Neves, com estudantes do primeiro ano do ensino médio, no contexto do estágio supervisionado, onde foi assinado o termo de compromisso do estágio junto com o plano de atividades, ficha de frequência, relatório parcial e relatório final, além da declaração de estágio. Durante esse período, além de realizar seis dias de regência, assumi a responsabilidade pelo planejamento e execução das aulas. O estudo foi conduzido entre os dias 2 de abril e 17 de junho de 2024, no turno noturno, com carga horária semanal variando entre quatro e cinco horas, totalizando 11 dias de atividades.

A escolha do Colégio Tancredo de Almeida Neves como espaço da pesquisa fundamenta-se em experiências anteriores vivenciadas na instituição, tanto durante o Ensino Fundamental, em 2014, quanto no Ensino Médio, entre os anos de 2016 e 2018, além da atuação como estagiária. Esse percurso pessoal permitiu uma análise mais aprofundada da realidade escolar, possibilitando observar criticamente as transformações ocorridas no contexto educacional da instituição, especialmente em relação ao processo de ensino e aprendizagem.

A investigação adotou uma abordagem metodológica mista, contemplando aspectos quantitativos e qualitativos. A dimensão quantitativa se deu por meio da aplicação de um questionário (Apêndice C) estruturado com 10 questões, sendo seis objetivas com múltipla escolha, duas com respostas simples ("sim" ou "não") e duas discursivas, voltadas ao retorno dos alunos sobre as atividades desenvolvidas (Apêndice C). No total, foram aplicados 30 questionários, sendo 10 para cada uma das três turmas participantes: 1º A, 1º B e 1º C. Já a dimensão qualitativa se concentrou na observação dos comportamentos e interações dos estudantes ao longo das aulas, bem como na reflexão crítica sobre a prática pedagógica.

A prática em sala foi organizada a partir de uma sequência didática dividida em três etapas, com duração de 50 minutos cada. A primeira aula tratou do tema “ciência e método científico”, utilizando como recursos um projetor multimídia para a apresentação de *slides* e o livro *Ciência para o Seu Desenvolvimento* (Brasil, 2023a), que aborda o desenvolvimento do conhecimento científico. Na segunda etapa, foram exibidos vídeos, seguidos de perguntas, e realizada uma atividade interativa com 45 cartões de cartolina verdes representando “Ciência” e vermelhos representando “Pseudociência” para promover um jogo de perguntas e respostas. Na terceira etapa, o instrumento utilizado foi o questionário estruturado e semiestruturado (Apêndice C). O método de análise foi o descritivo (estatísticas simples) mais a análise de conteúdo (respostas abertas), com objetivo de avaliar a compreensão dos conteúdos abordados

e obter *feedback* dos alunos.

A análise dos dados foi feita com base em uma leitura interpretativa e reflexiva dos resultados obtidos, considerando tanto a frequência das respostas objetivas quanto a profundidade das respostas discursivas e as observações feitas em sala. A análise qualitativa também incluiu a observação do nível de participação e compreensão dos alunos nas atividades práticas, como o jogo “Ciência x Pseudociência”, que possibilitou avaliar a internalização dos conceitos trabalhados.

Do ponto de vista teórico, a pesquisa foi fundamentada em autores que discutem o conceito de pós-verdade, desinformação e ensino de ciências, Ciência e Pseudociência como Amaro (2020), Lee (2002), Guimarães Filho (2022) e Souza (2021), além do material didático do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (Brasil, 2023a). O estudo também considerou a crescente preocupação com a disseminação de *fake news*, frequentemente disfarçadas de conhecimento científico, o que reforça a importância de práticas pedagógicas voltadas à promoção do pensamento crítico e à valorização da ciência no ambiente escolar.

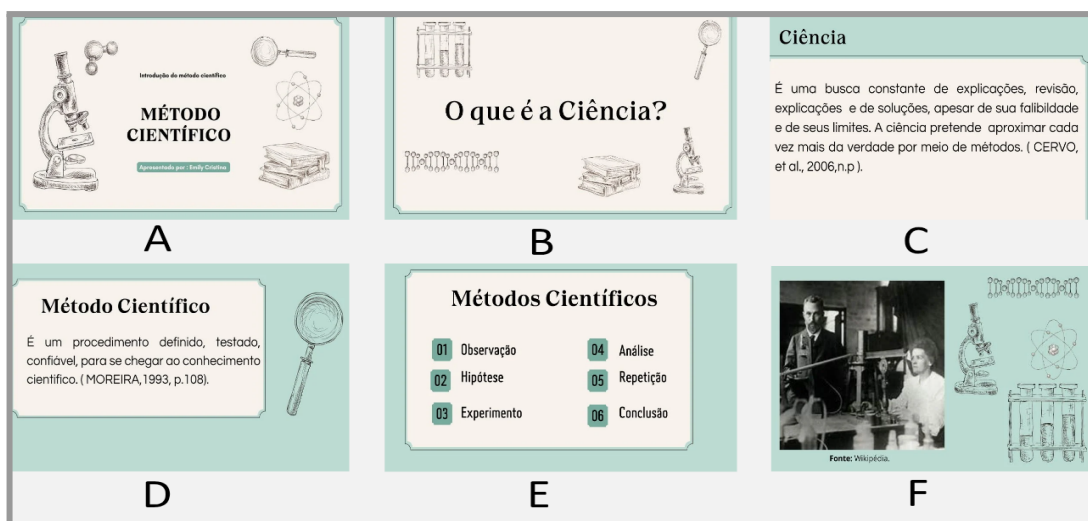
4 Resultados e Discussão

4.1 Sequência didática

Encontro 1- “ Ciência e Método Científico”

A primeira aula teve início com a discussão sobre o tema "ciência e método científico". Para começar, os alunos foram questionados sobre o que entendem por ciência, (Figura 1B). Alguns demonstraram desinteresse em responder, enquanto outros não souberam responder com precisão. Com o objetivo de esclarecer o conceito de ciência, foi apresentado um *slide* explicando o método científico, conforme definido por Moreira e Ostermann (1993), que descreve o método como um procedimento definido, confiável e testado para a obtenção do conhecimento científico. Entre alguns procedimentos do método científico, estão a observação, a formulação de hipóteses, a experimentação e a conclusão (Figura 1C-1E).

Figura 1. Representação visual utilizada para introduzir e discutir os fundamentos conceituais da ciência e os principais métodos científicos aplicados no desenvolvimento de pesquisas.

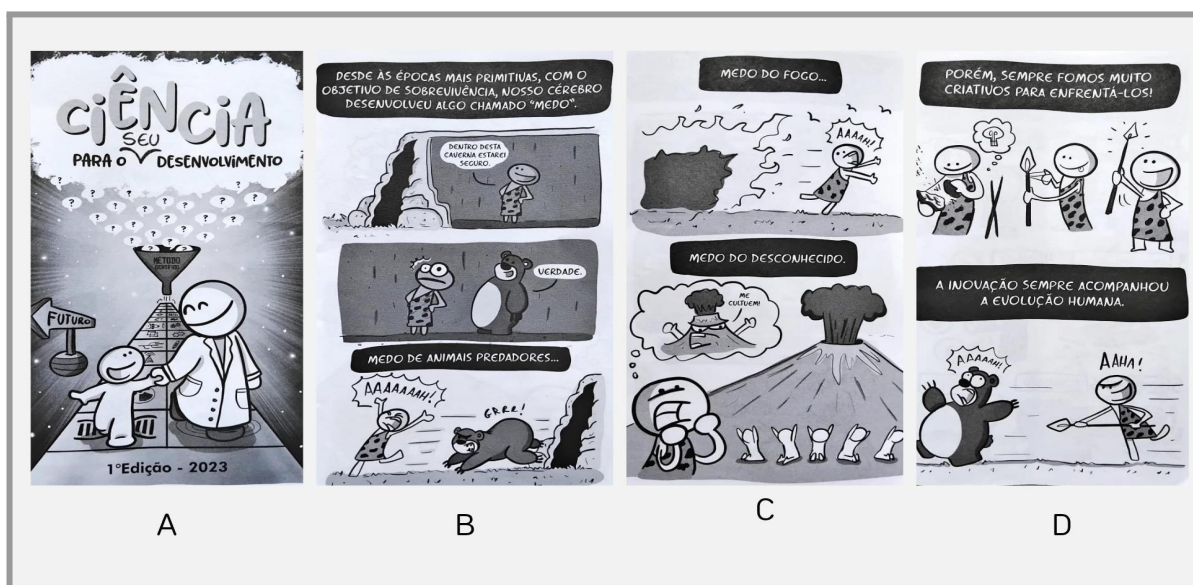


Fonte: Própria.

Nessa primeira aula utilizamos os *slides*: A) *Slide* de apresentação do tema da aula. B) Questionamento inicial feito aos alunos sobre o conceito de ciência. C) Explicação do termo “ciência”, abordando sua definição e relevância. D) Introdução ao conceito de método científico. E) Apresentação das etapas do método científico. F) A descoberta dos elementos que nos cercam (Figura 1).

Para tornar a explicação mais clara e acessível, foi utilizado um pequeno livro de histórias em quadrinhos intitulado *Ciência para o Seu Desenvolvimento*, do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (Brasil, 2023a), que aborda de maneira simples e didática o conceito de ciência e o processo do método científico (Figura 2A). Nas primeiras páginas da história em quadrinhos, é ilustrado o processo pelo qual o homem primitivo foi aprendendo e aperfeiçoando técnicas essenciais para a sobrevivência, como a confecção de lanças com pontas de pedra lascada, a produção do fogo, a criação de vestuários, e as práticas de caça e pesca. Além disso, mostra como essas habilidades permitiam a adaptação e a superação do medo do desconhecido, incentivando a busca por novas maneiras de repensar a sobrevivência e o mundo em que viviam, sempre visando o bem-estar e a continuidade da espécie (Figura 2B- 2D).

Figura 2. História em quadrinhos utilizada na sequência didática para ilustrar e reforçar os conteúdos discutidos em sala de aula.

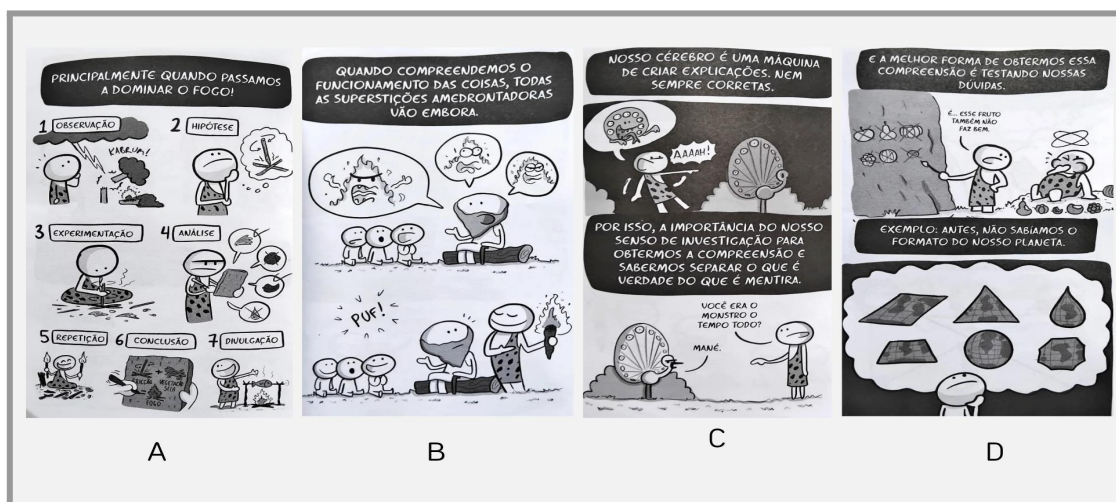


Fonte: Brasil (2023).

Na figura 2 mostramos: A) Capa do livro: Apresentação visual do tema central da obra, abordando as relações entre ciência, tecnologia e inovação. B) O desenvolvimento do medo humano: Análise de como o medo evoluiu ao longo da história. C) O efeito do medo do desconhecido: Investigação sobre como o medo do que é desconhecido influencia o comportamento humano. D) Enfrentamento do medo por meio da inovação: Como as descobertas e os avanços usados para superar os medos humanos e promover a evolução da sociedade (Figura 2).

Nas páginas seguintes da história em quadrinhos, é abordado o método científico, destacando as diferentes fases do processo, como observação, formulação de hipóteses, experimentação, análise, repetição, conclusão e divulgação. Através de situações-problema já solucionadas, que transformaram o mundo e a forma como vivemos hoje como, por exemplo, a descoberta do fogo, o texto reforça a importância de desenvolver o senso investigativo. Além disso, enfatiza a necessidade de sempre questionar, pesquisar, esclarecer dúvidas, buscar explicações e até soluções para os desafios que enfrentamos (Figura 3A-3C).

Figura 3. Ilustrações utilizadas para apresentar conceitos relacionados ao método científico e ao desenvolvimento do pensamento investigativo.

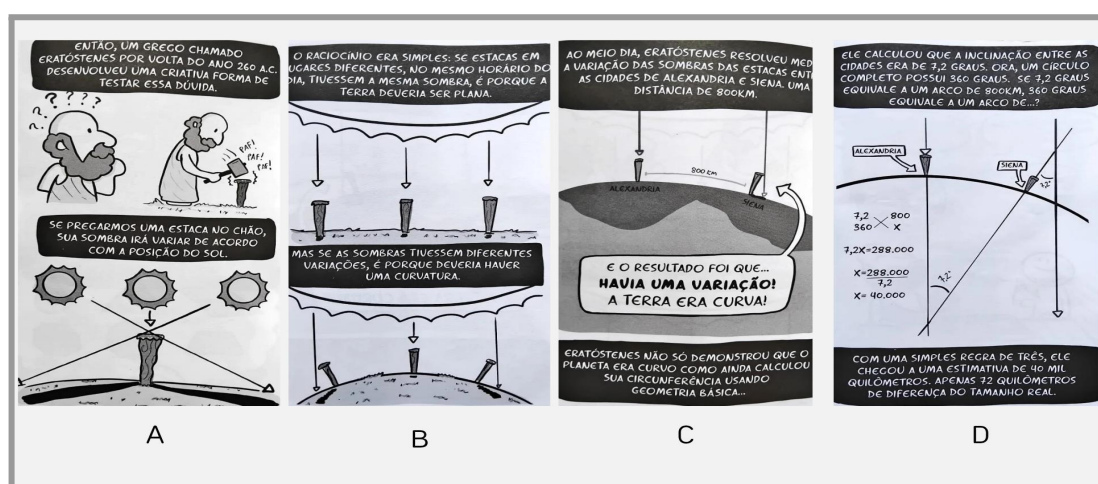


Fonte: Brasil (2023).

Na figura 4 mostramos as imagens: A) Representação dos processos do método científico. B) Demonstração de como as respostas podem ajudar a superar o medo. C) Ênfase na importância do senso investigativo. D) Reflexão sobre a importância de testar nossas dúvidas e como elas contribuem para a construção de respostas (Figura 3).

Uma maneira de discutir a importância da dúvida em nossa vida é apresentada a partir da história de Erastóstenes, um grego que, por volta de 260 a.C. desenvolveu uma fórmula para responder suas perguntas. Utilizando uma simples regra de três, ele demonstrou que o planeta era esférico e calculou sua circunferência com base em conceitos de geometria básica. Erastóstenes mostrou que, por meio de observação, formulação de hipóteses, experimentação, análise e repetição é possível chegar a uma conclusão precisa e fundamentada em dados, (Figura 4A- 4D).

Figura 4. Passagem do livro utilizada para ilustrar a história de Eratóstenes, destacando a importância da observação e da formulação de hipóteses na construção do conhecimento científico.

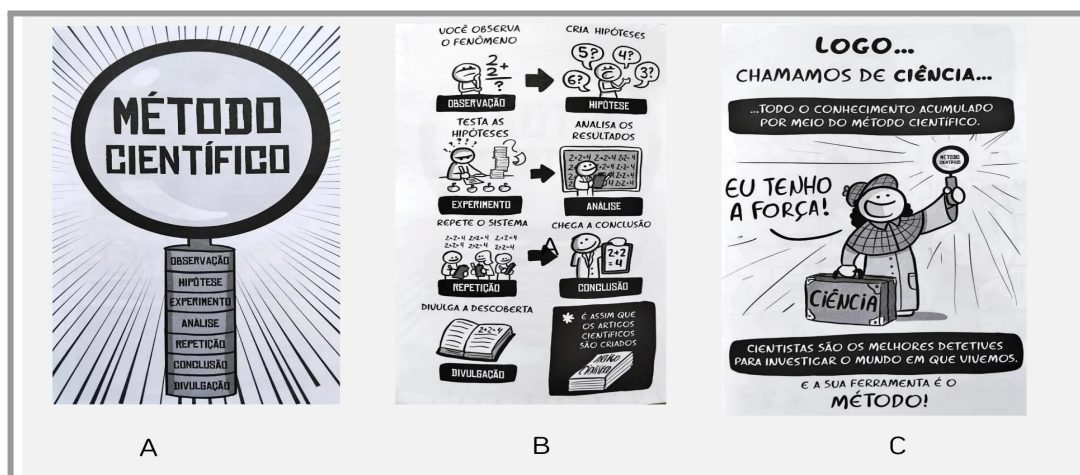


Fonte: Brasil (2023).

Na figura 4 utilizamos a imagem: A) Observação e questionamento sobre a forma do planeta. B) Formulação de hipóteses com base nas evidências disponíveis. C) Medição da variação das sombras em diferentes localidades. D) Cálculo do resultado utilizando a regra de três, evidenciando a curvatura da superfície terrestre (Figura 4).

De forma simplificada, é apresentado aos alunos todo o processo do método científico, ilustrando o caminho percorrido pelas pesquisas até alcançar um resultado. Esse processo culmina na divulgação dos achados por meio de artigos científicos (Figura 5A-5C).

Figura 5. Ilustrações utilizadas para reforçar, de forma resumida e didática, as etapas do método científico.

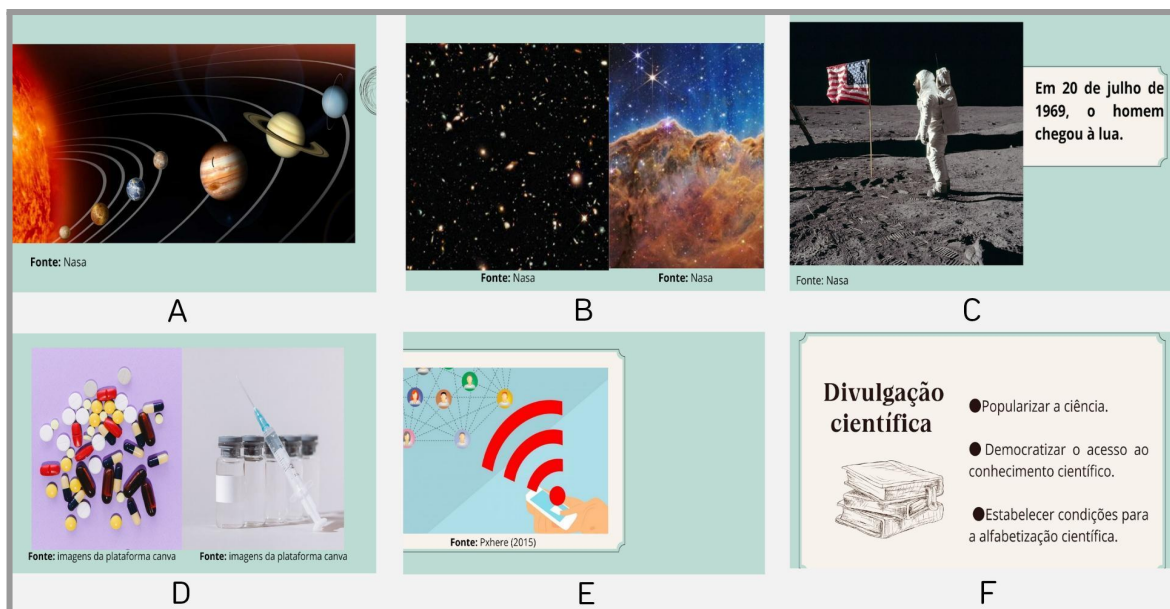


Fonte: Brasil (2023).

Para finalizar as ilustrações do livro mostramos as imagens: A) Relembrando os métodos: observação, formulação de hipótese, experimentação, análise dos resultados, repetição e conclusão. B) Ilustração de todas as etapas do método científico até a divulgação. C) Representação da relação do método científico com a ciência (Figura 5).

Na sequência didática, foi destacada a importância do método científico para a humanidade e seus benefícios, como a descoberta do sistema solar, a ida do homem à Lua em 1969, a formação da tabela periódica, as descobertas de Marie Curie, e a evolução da tecnologia ao longo do tempo. Essa evolução possibilitou à humanidade capturar imagens do espaço, fabricar insulina e vacinas, salvando milhões de vidas, além de transformar os meios de transporte e criar diversas formas de comunicação por meio da internet (Figura 6A-6F).

Figura 6. Ilustrações que representam as contribuições do método científico para a humanidade, evidenciando as descobertas espaciais, avanços na medicina, desenvolvimento de medicamentos, e inovações tecnológicas.



Fonte: De autoria própria com imagens da plataforma canva e nasa

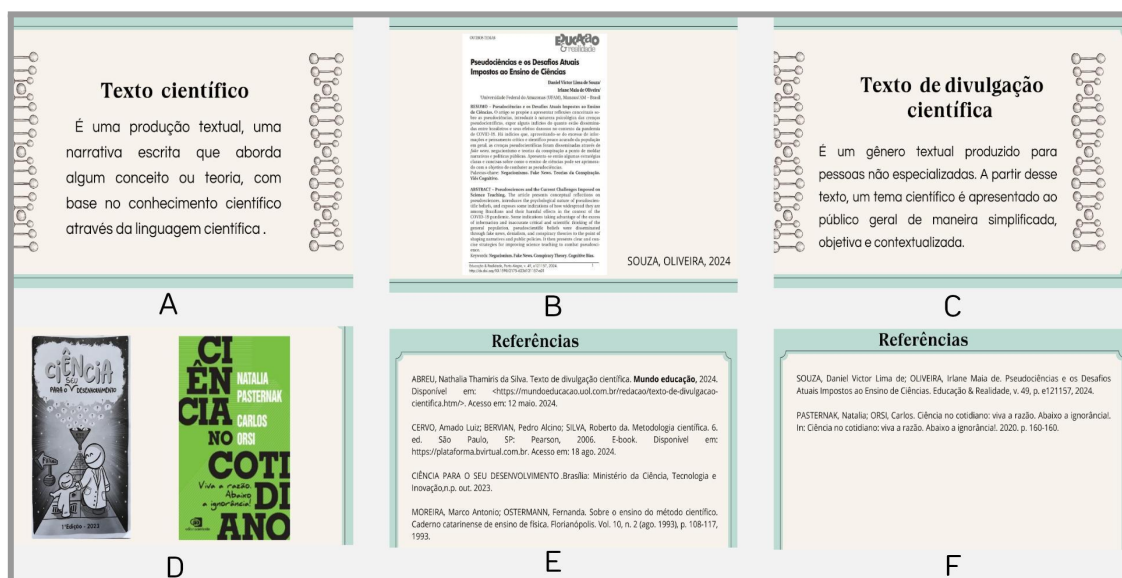
Nesse slide utilizamos diversas imagens como: A) Representação do sistema solar. B) Avanço das tecnologias para obtenção de dados de galáxias antigas. C) A chegada do homem à Lua. D) Avanços na medicina por meio de medicamentos. E) O surgimento da internet (Figura 6).

É mostrado aos alunos o formato de um texto científico por meio do artigo "Pseudociência e os desafios atuais impostos ao ensino de ciência" esse artigo foi publicado pelos autores Souza e Oliveira (2024). Durante a aula o artigo foi utilizado para discutir a linguagem científica, suas características, o público-alvo e as dificuldades que um público leigo pode ter ao entender esse tipo de texto (Figura 7A-7B). Também é abordado o texto de divulgação científica, que utiliza uma linguagem mais simples, objetiva e contextualizada (Figura 7C-7D).

Para ilustrar diferentes abordagens da divulgação científica, foram utilizados livros com temas variados. Ciência no Cotidiano, de Natália Pasternak e Carlos Orsi (2020), que discute o método científico de forma acessível, relacionando-o com situações do cotidiano. Já o livro Você é um Animal, Viskovitz, de Alessandro Boff (2003), adota uma abordagem humorística e cômica para tratar da reprodução animal. Em O Poema Imperfeito: Crônicas de Biologia, Conservação da Natureza e Seus Heróis, Fernando Fernandez (2007) utiliza uma linguagem mais técnica para discutir a fragmentação florestal, um tema relevante e pouco

explorado na mídia. Por fim, o livro Invertebrados, de Orixeux, Everaere e Leite (2002), busca conduzir tanto estudantes quanto o público em geral ao conhecimento científico relacionado à vida cotidiana.

Figura 7. Slide ilustrativo utilizado para diferenciar divulgação científica da popularização científica por meio dos diferentes textos.



O slide é dividido em duas colunas principais. A coluna da esquerda contém a seção 'Texto científico' e a seção 'Referências' (B). A coluna da direita contém a seção 'Texto de divulgação científica' e a seção 'Referências' (F). No rodapé, há duas seções de exemplos de livros (D) e referências bibliográficas (E).

Texto científico
É uma produção textual, uma narrativa escrita que aborda algum conceito ou teoria, com base no conhecimento científico através da linguagem científica.

Texto de divulgação científica
É um gênero textual produzido para pessoas não especializadas. A partir desse texto, um tema científico é apresentado ao público geral de maneira simplificada, objetiva e contextualizada.

A
Imagem de dois livros: 'Ciência no Cotidiano' de Natália Pasternak e Carlos Orsi, e 'Ciência para o seu Desenvolvimento' do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações.

B
Referências
ABREU, Nathalia Thamis da Silva. Texto de divulgação científica. *Mundo educação*, 2024. Disponível em: <https://mundeducacao.usf.br/educacao/texto-de-divulgacao-cientifica.html>. Acesso em: 12 maio, 2024.
CERVO, Amado Luiz; BERVIAN, Pedro Alcino; SILVA, Roberto da. Metodologia científica, 6. ed. São Paulo, SP: Pearson, 2006. É-book. Disponível em: <https://plataformabvtrial.com.br>. Acesso em: 18 ago. 2024.
CIÊNCIA PARA O SEU DESENVOLVIMENTO. Brasília: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações.p. out. 2023.
MOREIRA, Marco Antonio; OSTERMANN, Fernanda. Sobre o ensino do método científico. Caderno catarinense de ensino de física. Florianópolis. Vol. 10, n. 2 (ago. 1993), p. 108-117, 1993.

C
Referências
SOUZA, Daniel Victor Lima de; OLIVEIRA, Irane Maia de. Pseudociências e os Desafios Atuais Imposos ao Ensino de Ciências. *Educação & Realidade*, v. 49, p. e121157, 2024.
PASTERNAK, Natália; ORSI, Carlos. Ciência no cotidiano: viva a razão. Abaixo a ignorância. In: *Ciência no cotidiano: viva a razão. Abaixo a ignorância*. 2020. p. 160-160.

D
Imagem de dois livros: 'Ciência no Cotidiano' de Natália Pasternak e Carlos Orsi, e 'Ciência para o seu Desenvolvimento' do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações.

E
Referências
ABREU, Nathalia Thamis da Silva. Texto de divulgação científica. *Mundo educação*, 2024. Disponível em: <https://mundeducacao.usf.br/educacao/texto-de-divulgacao-cientifica.html>. Acesso em: 12 maio, 2024.
CERVO, Amado Luiz; BERVIAN, Pedro Alcino; SILVA, Roberto da. Metodologia científica, 6. ed. São Paulo, SP: Pearson, 2006. É-book. Disponível em: <https://plataformabvtrial.com.br>. Acesso em: 18 ago. 2024.
CIÊNCIA PARA O SEU DESENVOLVIMENTO. Brasília: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações.p. out. 2023.
MOREIRA, Marco Antonio; OSTERMANN, Fernanda. Sobre o ensino do método científico. Caderno catarinense de ensino de física. Florianópolis. Vol. 10, n. 2 (ago. 1993), p. 108-117, 1993.

F
Referências
SOUZA, Daniel Victor Lima de; OLIVEIRA, Irane Maia de. Pseudociências e os Desafios Atuais Imposos ao Ensino de Ciências. *Educação & Realidade*, v. 49, p. e121157, 2024.
PASTERNAK, Natália; ORSI, Carlos. Ciência no cotidiano: viva a razão. Abaixo a ignorância. In: *Ciência no cotidiano: viva a razão. Abaixo a ignorância*. 2020. p. 160-160.

Fonte: Própria, com base em imagens e informações dos livros *Ciência no Cotidiano*, de Pasternak e Orsi (2020), *Ciência para o seu Desenvolvimento*, do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (2023), e do artigo de Souza Oliveira (2024).

No slide da Figura 7 utilizamos: A) explicação das características do texto científico. B) Exemplo do artigo científico Souza Oliveira (2024). C) Explicação sobre o texto de divulgação científica. D) Exemplos de livros utilizados como textos de divulgação científica, como *Ciência no Cotidiano*, de Natália Pasternak e Carlos Orsi (2020) e o livro *Ciência para o seu Desenvolvimento* do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (2023). E) Referências bibliográficas utilizadas na apresentação. F) Referências bibliográficas utilizadas na apresentação (Figura 7).

Encontro 2- “Pseudociência”

Na segunda aula foi proposta uma breve explicação sobre o significado da pseudociência e quais suas características. Foi questionado aos alunos sobre o que é o termo pseudociência e se já ouviram falar nesse termo. A maioria dos alunos respondeu que nunca tinha ouvido falar, mas um aluno específico informou que já tinha ouvido falar, mas que não se lembrava muito bem. Depois de explicar que a pseudociência é diferente da ciência, pois o termo pseudociência se trata de uma falsa ciência que não utiliza o método científico durante

os processos de sua pesquisa, os alunos começaram a compreender que a pseudociência é o oposto da ciência.

No segundo momento da aula foi apresentado um jogo de perguntas e respostas com o objetivo de analisar o quanto os alunos compreendem do assunto e informar as diversas vertentes da pseudociência e assim responder as suas dúvidas. As perguntas são apresentadas a seguir:

Homeopatia é ciência ou pseudociência ?

Foi perguntado aos alunos se, com base em seus conhecimentos prévios, a homeopatia deveria ser considerada uma ciência ou uma pseudociência. No início, a maioria demonstrou estranhamento em relação ao termo "pseudociência", pois nunca havia ouvido falar dele e não sabia exatamente do que se tratava. No entanto, muitos associaram a homeopatia à ciência, principalmente por ela estar inserida no Sistema Único de Saúde (SUS), o que conferia, em suas percepções, certa credibilidade científica.

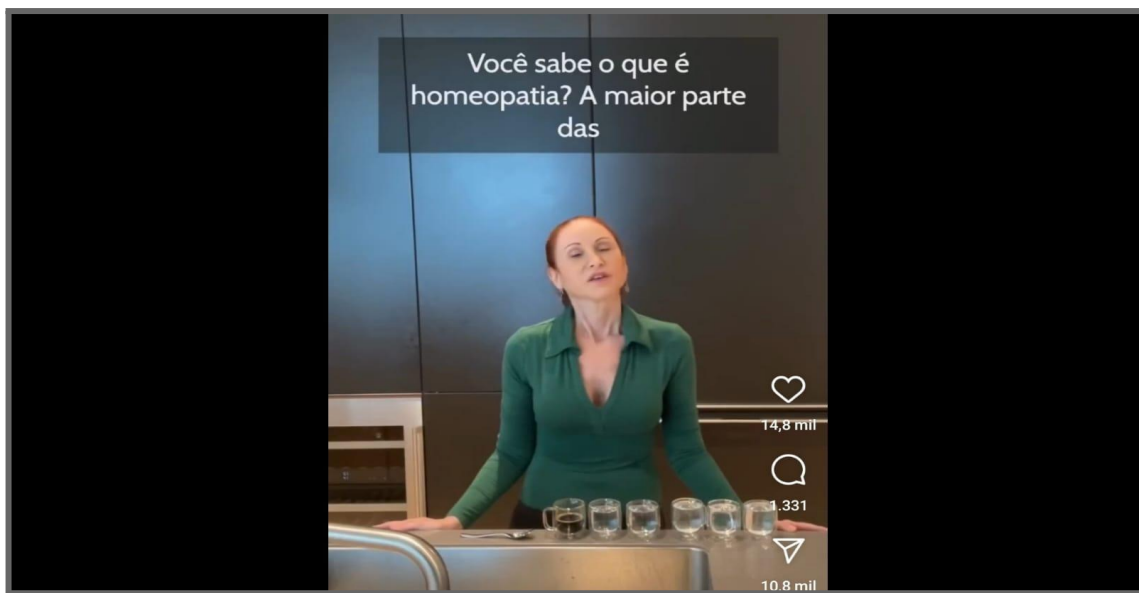
Em seguida, foi exibido um vídeo (Figura 8) da cientista Natália Pasternak, no qual ela apresenta como são produzidos os medicamentos homeopáticos e explica os fundamentos dessa prática. Sendo ela baseada no princípio “similares” ou “semelhante cura semelhante” que propõe que uma substância capaz de causar sintomas em uma pessoa saudável pode, em doses extremamente diluídas, tratar esses mesmos sintomas em alguém doente. É o princípio da diluição infinitesimal onde as medicações são produzidas por meio de um processo de diluição em água ou álcool, seguido de agitação, conhecido como “dinamização” ou “potenciação”. Acredita-se que, quanto mais diluído o princípio ativo maior a sua potência. Conforme a própria cientista Pasternak e Orsi (2023) explica no livro “Que bobagem! pseudociências e outros absurdos que não merecem ser levados a sério”.

Outro aspecto abordado foi a visão holística da homeopatia, considerando os aspectos físicos, emocionais e mentais do paciente. É vista por muitos como uma alternativa mais segura por seus efeitos colaterais mínimos. Contudo, sua eficácia é amplamente debatida. Diversos estudos não comprovam benefícios consistentes dos tratamentos homeopáticos.

Após assistirem ao vídeo (Figura 8), os alunos foram convidados a responder novamente à mesma pergunta: “A homeopatia é ciência ou pseudociência?” Desta vez, todos levantaram a placa vermelha, indicando que a consideram uma pseudociência. A nova

resposta foi acompanhada por curiosidade e questionamentos sobre o motivo pelo qual a homeopatia ainda faz parte do SUS, mesmo diante da falta de comprovação científica de sua eficácia.

Figura 8. Trecho do vídeo da cientista Natália Pasternak, para explicar de forma clara e didática o conceito de homeopatia.



Fonte: DIA INTERNACIONAL DA HOMEOPATIA. Vídeo. 1min4s. Publicado pela página do instagram do Instituto Questão de Ciência. 10 abril de 2023. Disponível em: <https://www.instagram.com/reel/Cu5omtrg6el/?igsh=Z2JvdDltaGd3bmMw>. Acesso em: 8 mar. 2024.

Natália Pasternak Taschner é uma microbiologista, professora de Ciências e Políticas Públicas na Universidade de Colúmbia (EUA) e presidente do Instituto Questão de Ciências (IQC). Além de colunista da rádio CBN, jornal Globo e da revista The Skeptic no Reino Unido. Em 2021, foi eleita uma das 100 mulheres mais influentes do mundo pela BBC. É autora dos livros “Ciência no Cotidiano”, vencedora do prêmio Jabuti de melhor livro em 2021 (Pasternak; Orsi, 2023). Além disso, mantém forte presença digital: possui um canal no YouTube e perfis ativos no Instagram, TikTok, Twitter e no site oficial do Instituto Questão de Ciência.¹

Pulseira do equilíbrio é ciência ou pseudociência?

A segunda pergunta do jogo abordou a pulseira do equilíbrio e seus supostos

¹INSTITUTO QUESTÃO DE CIÊNCIA. Natália Pasternak. Disponível em: <https://www.iqc.org.br/natalia-pasternak>. Acesso em: 30 jan. 2022.

Twitter: <https://twitter.com/TaschnerNatalia>. Acesso em: 30 jan. 2022.

Instagram: <https://www.instagram.com/nataliapasternak/>. Acesso em: 30 jan. 2022.

TikTok: <https://www.tiktok.com/@nataliapasternakscience>. Acesso em: 30 jan. 2022.

YouTube: <https://www.youtube.com/@nataliapasternak>. Acesso em: 30 jan. 2022.

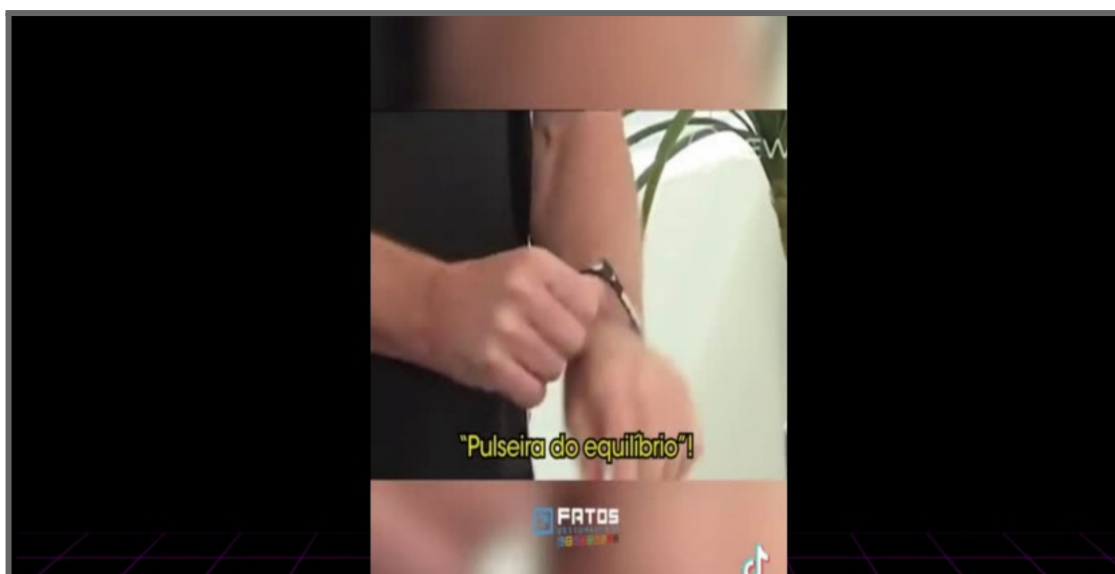
benefícios. Todos os alunos reconheceram já ter usado ou conhecer alguém que utilizou esse acessório. Devido à sua popularidade, especialmente por ter sido usada por celebridades e atletas, todos afirmaram que se tratava de uma prática científica e levantaram o cartão verde.

Na sequência, foi exibido um vídeo (Figura 9) explicando a origem da pulseira do equilíbrio do equilíbrio e como ela se popularizou mundialmente, sendo promovida inclusive por atletas mostrando os seus supostos benefícios como ajudar a manter a estabilidade, força e melhora do desempenho através de um holograma da pulseira que junto aos campos magnéticos do corpo trazem esses benefícios.

O vídeo (Figura 9) também abordou a ausência de comprovação científica dos benefícios alegados pela pulseira, demonstrando que os efeitos percebidos são resultado do efeito placebo, quando a pessoa sente melhoras apenas por acreditar que está usando algo eficaz, mesmo que não exista base científica para isso.

Após o vídeo (Figura 9), os alunos foram convidados a refletir sobre a pergunta novamente. Com as novas informações, a percepção do grupo mudou: todos reconheceram que a pulseira do equilíbrio não tem fundamentação científica e, desta vez, levantaram o cartão vermelho, classificando-a como pseudociência.

Figura 9. Trecho do vídeo explicativo sobre a Pulseira do Equilíbrio. O material foi produzido pelo canal Fatos Desconhecidos na plataforma TikTok, que apresenta uma explicação sobre a origem, popularização e os supostos benefícios da pulseira do equilíbrio, além de abordar a falta de comprovação científica e o papel do efeito placebo na percepção dos usuários.



Fonte: ESSE FOI UM DOS MAIORES GOLPES DE TODOS OS TEMPOS E ENGANOU ATÉ GENTE FAMOSA!.Vídeo. 1min38s. Publicado pelo canal Fatos Desconhecidos. 4 ago. 2023 Disponível em:

<https://vm.tiktok.com/ZMBLHDWV7/>. Acesso em: 8 mar. 2024.

Criado em 2010, o canal “Fatos Desconhecidos” se dedica à produção de conteúdos sobre ciência, história, cultura, curiosidades e mistérios. A proposta é informar e entreter o público com temas surpreendentes e pouco explorados. Com uma linguagem informal e acessível, a plataforma atrai pessoas de diferentes idades. Além do site, também está presente nas redes sociais e em plataformas de vídeo como TikTok e YouTube².

Fitoterapia é ciência ou pseudociência?

A terceira pergunta do jogo abordou a fitoterapia, um termo desconhecido para muitos alunos, que ficaram divididos em relação à sua classificação como ciência ou pseudociência, levantando tanto a placa vermelha quanto a verde.

No vídeo apresentado (Figura 10), o médico Drauzio Varella explica que a fitoterapia é uma prática baseada nos princípios ativos presentes em diversas plantas, como compostos químicos naturais, óleos essenciais, flavonoides e alcaloides. Ele detalha ainda como essa prática é utilizada na medicina, sendo considerada uma forma de medicina popular que visa tratar doenças, aliviar sintomas e promover a saúde. Segundo Bruning, Mosegui e Vianna (2012), a fitoterapia representa uma alternativa eficaz para complementar tratamentos, especialmente em populações de baixa renda. No entanto, seu uso deve ser feito com segurança e sempre sob a orientação de um profissional de saúde qualificado, que compreenda as terapias com fitoterápicos ou plantas medicinais, devido aos riscos potenciais de intoxicação.

Após assistir ao vídeo (Figura 10), os alunos tiveram mais uma oportunidade de responder a pergunta e sem mais dúvidas: compreenderam que a fitoterapia é uma prática científica e, por isso, todos levantaram a placa verde.

² FATOS DESCONHECIDOS. Site oficial: <https://www.fatosdesconhecidos.com.br/>. Acesso em: 25 maio 2024. Redes sociais: Instagram: <https://www.instagram.com/fatosdesconhecidos/>, Facebook: <https://www.facebook.com/Desconhecidos.Fatos/>, YouTube: <https://www.youtube.com/user/fatosdesconhecidos>. Acesso em: 25 maio 2024.

Figura 10. Trecho do vídeo produzido pelo médico Drauzio Varella, que explica os princípios, usos e benefícios dos medicamentos fitoterápicos na prática médica.



Fonte: O QUE SÃO OS MEDICAMENTOS FITOTERÁPICO | Coluna #69. Vídeo. 1min32s. Publicado pelo canal Drauzio Varella. 31 ago. 2017. 1 vídeo. Disponível em: <https://youtu.be/SnSkmjaytig?si=L9CyWkLegKkfNH3C>. Acesso em: 11 mar. 2024.

Drauzio Varella é médico oncologista formado pela USP. Atuou em hospitais públicos de São Paulo nas áreas de doenças infecciosas e imunologia, além de lecionar em universidades no Brasil e no exterior. Tornou-se conhecido nacionalmente por suas séries educativas no programa Fantástico, da TV Globo, e por seu trabalho em campanhas de prevenção à AIDS. Desde 1996, apresenta programas sobre saúde na TV. Também é escritor, com obras como Estação Carandiru, Por um Fio e Carcereiros. Também coordena o projeto Rio Negro, focado na bioprospecção de plantas na Amazônia (Dimenstein; Varella; Nicolelis, 2014). Sua atuação vai além da medicina clínica, englobando a divulgação científica e o combate à desinformação na área da saúde.³

Astronomia é ciência ou pseudociência?

Ao serem questionados sobre o tema da astronomia, os alunos inicialmente demonstraram certa confusão, pois associaram o termo à astrologia, devido ao fato de ambas

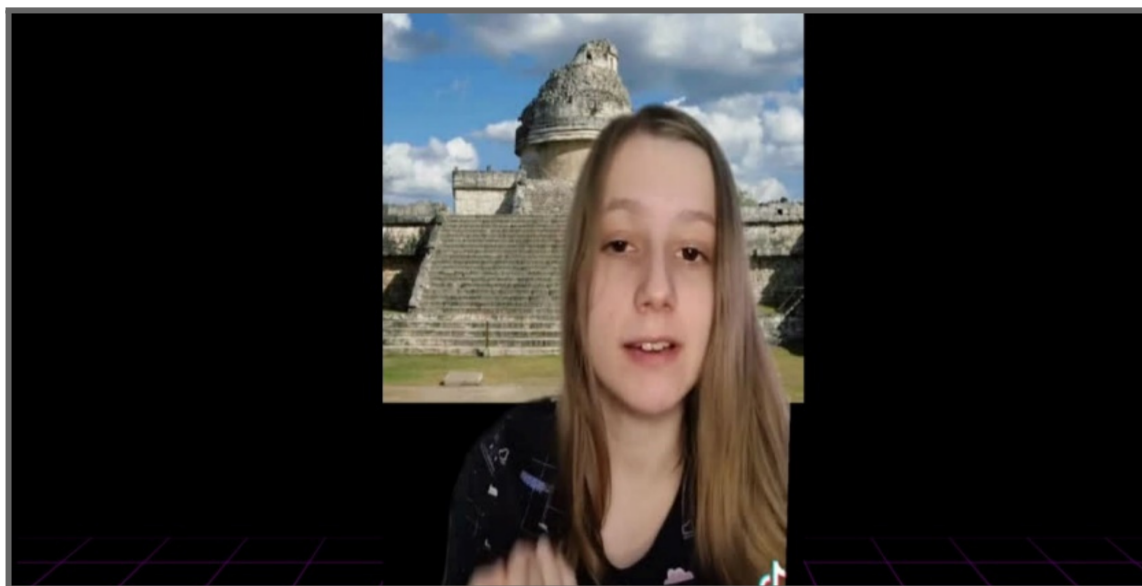
³Redes sociais do médico Drauzio Varella: Twitter: <https://twitter.com/drauziovarella>. Acesso em: 25 maio 2025. Instagram: <https://www.instagram.com/sitedrauziovarella/>. Acesso em: 25 maio 2025. TikTok: <https://www.tiktok.com/@portaldrauziovarella>. Acesso em: 25 maio 2025. YouTube: <https://www.youtube.com/@drauziovarella>. Acesso em: 25 maio 2025.

lidarem com os astros. Essa confusão gerou uma divisão na turma, na qual alguns classificaram a astronomia como pseudociência, enquanto outros a reconheceram como uma ciência legítima.

No vídeo (Figura 11) apresentado, foi esclarecido que a astronomia é o estudo sistemático dos corpos celestes e dos fenômenos que ocorrem no universo, utilizando métodos científicos rigorosos. Sendo também uma das ciências naturais mais antigas, tendo sido desenvolvida por diferentes civilizações e com distintos propósitos nos últimos milênios, como explica também Costa Júnior et al. (2018). É mostrado no vídeo que essa área do conhecimento abrange o estudo de estrelas, planetas, cometas, asteroides e outros corpos celestes, além de investigar fenômenos que ocorrem fora da atmosfera terrestre, contribuindo significativamente para o avanço do conhecimento científico e tecnológico.

Após assistirem ao vídeo, os alunos tiveram uma nova oportunidade para responder à pergunta, e todos utilizaram a placa verde, sinalizando que reconheceram a astronomia como ciência.

Figura 11. Trecho do vídeo produzido pela página Astronomina no TikTok, que explica o conceito de astronomia.



Fonte: DIFERENÇA DA ASTRONOMIA E ASTROFÍSICA EM 60 SEGUNDOS! E AINDA TEM TANTAS OUTRAS ÁREAS. Vídeo.60s. Publicado pela página do tiktok Astronomina. 2023. Disponível em: https://www.tiktok.com/@astronomina_ytb/video/7239491309185043717?r=1&t=ZM-8uXtEBH82tx Acesso em: 8 mar. 2024.

De acordo com a descrição do seu perfil no no Youtube, o canal Astronomina é produzido por Nicolli, jovem de 21 anos, graduada em Ciência da Computação. Ela

compartilha conteúdos voltados à astronomia, valorização da representatividade negra na ciência, cosmologia, curiosidades da física, conceitos de química, além de ensino de programação, ciência da computação e introdução à inteligência artificial sempre com uma linguagem clara e didática sendo acessível a todos os públicos. Além do YouTube, o projeto Astronimina também está presente no Instagram e TikTok, ampliando o alcance de sua missão de divulgar ciência de forma acessível, diversa e inclusiva.⁴

Astrologia é pseudociência ou ciência?

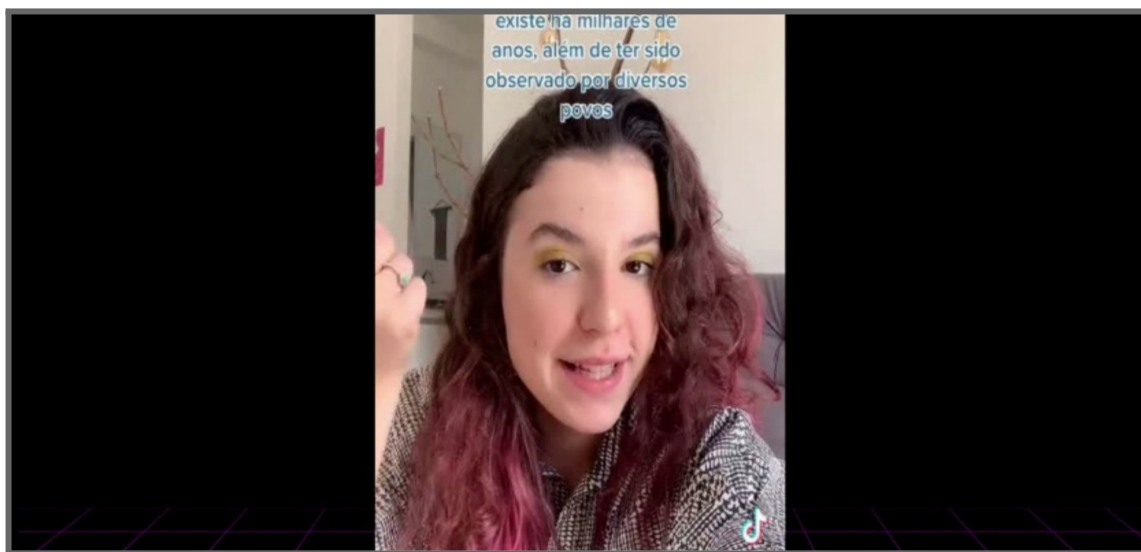
Como a pergunta anterior foi sobre astronomia, ficou fácil para os alunos diferenciar astrologia de astronomia e todos afirmaram que astrologia é pseudociência e levantaram a placa vermelha

No vídeo (figura 12) a astróloga explica sobre a astrologia ser uma prática que busca estudar a influência dos corpos celestes, como planetas, estrelas e a lua, sobre a vida e os acontecimentos na terra. Tendo ela raízes antigas, com origens que remontam às civilizações da Mesopotâmia, Egito e Grécia. A astrologia moderna é frequentemente associada à previsão do futuro e à análise da personalidade através do signo astrológico de uma pessoa, que é determinado pela posição do Sol no momento de seu nascimento. Contudo, a astrologia não é considerada uma ciência pela comunidade científica, já que suas previsões e interpretações não são passíveis de comprovação empírica, conforme também explica o autor Venezuela (2008).

Após a exibição do vídeo (Figura 12), não foi necessário repetir a pergunta sobre a astrologia ser ciência ou pseudociência. Bastou confirmar a resposta, pois os alunos demonstraram total segurança em sua escolha, mostrando que compreenderam o conteúdo apresentado e consolidaram seu entendimento sobre o tema.

⁴ ASTRONOMINA. Canal no YouTube As Observações de Nicole. Disponível em: <https://youtube.com/@astronimina?si=06mcmzXcq2FFqrbN>. Acesso em: 25 maio 2024.
Perfil no Instagram: <https://www.instagram.com/astroniminaa/>. Acesso em: 25 maio 2024.
Perfil no TikTok: https://www.tiktok.com/@astronimina_ytb. Acesso em: 25 maio 2024.

Figura 12. Trecho do vídeo do TikTok utilizado no jogo de perguntas e respostas para demonstrar, de forma didática, os principais conceitos associados à astrologia.



Fonte: MAS AFINAL O QUE É ASTROLOGIA? Vídeo. 59s. Publicado pela página do tiktok Iara Chaguri. 2021. Disponível em: <https://vm.tiktok.com/ZMBLHxJYL/>. Acesso em: 8 mar. 2024.

O vídeo (Figura 12) citado é da página do TikTok chamada @sagitarioarac, produzida por Iara Chaguri Ferraz, que atua como astróloga, designer de moda e professora de artes manuais. Os vídeos publicados tanto no TikTok quanto no Instagram têm como objetivo compartilhar conhecimentos sobre astrologia, promovendo o entendimento dos signos, mapas astrais e influências planetárias de forma acessível.⁵

Auto-hemoterapia é ciência ou pseudociência?

Questionados sobre o termo auto-hemoterapia, os alunos inicialmente demonstraram estranhamento, afirmando nunca ter ouvido falar sobre esse conceito. No entanto, muitos associaram a palavra "terapia" a tratamentos médicos e, por consequência, acreditaram que a auto-hemoterapia seria uma prática científica, já que a terapia geralmente sugere benefícios para a saúde. Com base nesse raciocínio, eles levantaram a placa verde, indicando que acreditavam tratar-se de uma ciência.

Após assistirem ao vídeo (Figura 13), os alunos ficaram surpresos ao aprender que a "auto-hemoterapia" consiste em um procedimento no qual uma pessoa retira uma quantidade do seu próprio sangue e o injeta no corpo, com o objetivo de "estimular" o sistema

⁵SAGITARIOARAC. Perfil no TikTok. Produzido por Iara Chaguri Ferraz. Disponível em: <https://www.tiktok.com/@sagitarioarac>. Acesso em: 25 maio 2024.
Perfil no Instagram: <https://www.instagram.com/sagitarioarac/>. Acesso em: 25 maio 2024.

imunológico e tratar condições como doenças autoimunes, problemas de pele, infecções, e até mesmo promover o rejuvenescimento do organismo, embora a auto-hemoterapia seja considerada uma pseudociência pela comunidade médica. Isso se deve à ausência de evidências científicas que comprovem sua eficácia.

Conforme a cientistas explica no vídeo, a auto-hemoterapia pode oferecer diversos riscos à saúde, incluindo reações imunológicas indesejadas, nas quais o organismo pode não reconhecer o sangue como próprio, podendo desencadear doenças autoimunes. O estudo de Leite, Barbosa e Garrafa (2008) também destaca a ausência de comprovação científica da prática, os potenciais riscos envolvidos e o fato de que, frequentemente, ela é realizada por pessoas não qualificadas e em condições inadequadas.

Existe outro termo semelhante à auto-hemoterapia, mas que não foi falado durante a aula, porém é importante alertar a existência desses dois termos com uma definição distinta: trata-se da hemoterapia. Segundo Almeida, Mazzo e Mendes (2012), a hemoterapia é uma área importante da saúde, voltada para a compreensão do grande uso de recursos, materiais e mão de obra, como a produção de serviços, produtos e o atendimento ao cliente (usuários, associados, contribuintes e consumidores). Essa área da saúde é composta pelos setores público como hemocentros, núcleos e unidades e no setor privado como os serviços de hemoterapia e bancos de sangue.

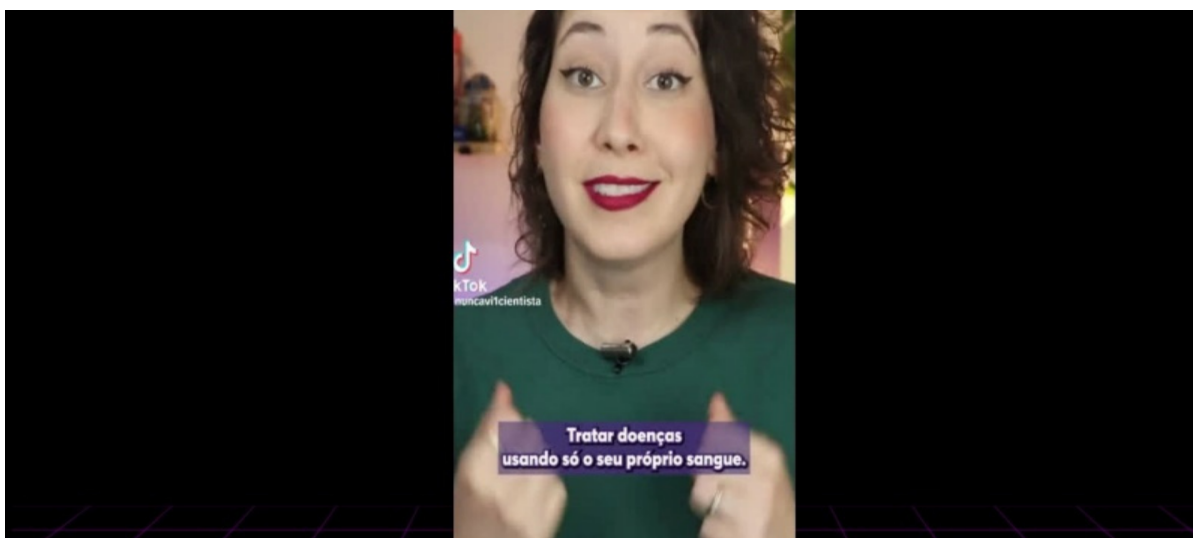
Após o vídeo (Figura 13), os alunos tiveram a oportunidade de repensar suas respostas anteriores e formular uma nova opinião sobre a questão: "A auto-hemoterapia é considerada ciência ou pseudociência?". Nesta segunda chance, não houve dúvidas, e os alunos levantaram a placa vermelha, reconhecendo que a auto-hemoterapia é, de fato, uma pseudociência. Em seguida, a resposta correta foi revelada, confirmando que esta segunda resposta é a correta.

De acordo com a descrição do perfil do canal Nunca Vi 1 Cientista, o canal no YouTube é apresentado por Ana e Laura possui o selo Science Vlogs Brasil, certificado de qualidade e colaboração, reunindo divulgadores científicos confiáveis do YouTube brasileiro. O canal aborda temas de Ciências e Biologia de forma descontraída, utilizando exemplos práticos para facilitar a compreensão. Com o objetivo de desmistificar conceitos científicos e evidenciar a importância da ciência no cotidiano e incentivando a curiosidade e o pensamento crítico do público. Além do canal no youtube elas possuem página no tiktok, instagram,

twitter , e facebook.⁶

O vídeo é apresentado pela cientista Laura Marise: Farmacêutica-bioquímica, mestre e doutora em Biociências e Biotecnologia pela Universidade Estadual Paulista (UNESP), com pós-doutorado em processos fotoinduzidos no Instituto de Química da USP.

Figura 13. Trecho do vídeo produzido pela página do Instagram Nunca Vi 1 Cientista, que aborda o uso da auto-hemoterapia, discutindo suas aplicações e implicações no campo da estética.



Fonte: TRATAR DOENÇAS USANDO O SEU PRÓPRIO SANGUE. Vídeo.1min40s. Publicada pela página do instagram Nunca Vi 1 Cientista, 20 mar. 2024. Disponível em: <https://www.instagram.com/reel/C4wQ9SYxYIS/?igsh=ZDA0c3BrMDhjeDJ2>. Acesso em: 8 jun. 2024.

O chip da beleza é ciência ou pseudociência ?

O chip da beleza é um termo muito conhecido entre os famosos, e os alunos já tinham ouvido falar dos efeitos colaterais associados a ele. Por conta disso, muitos suspeitavam que fosse uma pseudociência, mas não tinham certeza absoluta.

No vídeo (Figura 14), é explicado que o chip da beleza é um dispositivo subcutâneo conhecido como implante hormonal, que contém hormônios, como gestrinona (anabolizantes), testosterona, ocitocina e progesterona. A cientista também menciona que existem estudos clínicos que comprovam que o implante hormonal pode ser utilizado como método contraceptivo, tratamento de endometriose ou para pessoas que possuem algum tipo

⁶ Redes sociais do Nunca Vi 1 Cientista: Instagram: <https://www.instagram.com/nuncavi1cientista>. Acesso em: 25 maio 2024. Twitter: https://twitter.com_nv1c. Acesso em: 25 maio 2024. YouTube: <https://www.youtube.com/channel/UCdKJIY5eAoSumIlcOcYxIGg>. Acesso em: 25 maio 2024.

de deficiência hormonal também descrito pelas autoras Manica e Nucci (2017).

Porém hoje em dia o implante hormonal vem sendo vendido para fins estéticos por isso são chamados de chip da beleza, prometendo uma série de benefícios, como emagrecimento, aumento de massa muscular, melhora na aparência, combatendo sinais de envelhecimento como rugas e flacidez, além da. De acordo com Manica e Nucci (2017) ele também é apontado como uma solução para o aumento da libido e redução do cansaço, devido à estimulação celular.

No entanto, no vídeo (Figura 14) a cientista explica que o uso do chip da beleza pode resultar em efeitos indesejados, como acne, aumento de pelos e mudanças no timbre de voz. Esses efeitos adversos, somados à falta de comprovação científica que respalde os benefícios prometidos, tornam o chip da beleza inadequado para fins estéticos. Além disso, os riscos associados ao uso de implantes hormonais, como a gestrinona e outros hormônios androgênicos, são graves. O dispositivo pode causar infecções ou até mesmo ser rejeitado pelo corpo, assim como ocorre em qualquer procedimento cirúrgico. O chip da beleza é fabricado como silicone ou polímeros, projetados para permanecer no corpo por um período razoável a variar entre 3 a 5 anos (Manica; Nucci, 2017).

Após assistir ao vídeo (Figura 14), os alunos tiveram a oportunidade de reconsiderar suas respostas anteriores. Dessa vez, com mais informações, eles afirmaram com mais convicção que o chip da beleza é uma pseudociência e levantaram a placa vermelha. Em seguida, a resposta correta foi revelada, confirmando que a opção correta era, de fato, pseudociência.

Figura 14. Trecho do vídeo produzido pela página do Instagram Nunca Vi 1 Cientista, que aborda o uso do chip de beleza, discutindo suas aplicações e implicações no campo da estética.



Fonte: O CHAMADO CHIP DA BELEZA. Vídeo. 1min54s. Publicada pela página do Instagram Nunca Vi 1 Cientista, 7 maio. 2024. Disponível em: <https://www.instagram.com/reel/C6rsrzrCH9c/?igsh=MXA4emJzY2JkdWE1bg==>. Acesso em: 20 mai. 2024.

Contraceptivo hormonal subcutâneo é ciência ou pseudociência?

Ao serem alertados do risco de usar hormônios para fins estéticos, os alunos ficaram na dúvida se o contraceptivo hormonal subcutâneo é o meio de contraceptivo mais indicado e por isso disseram ser pseudociência.

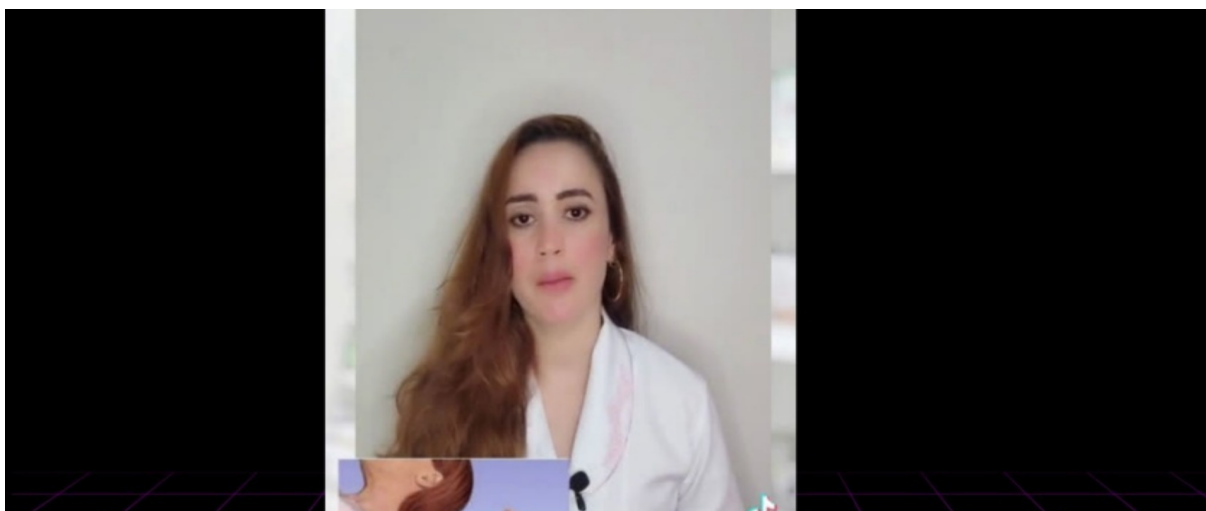
No vídeo a médica explica que o contraceptivo hormonal subcutâneo é um tipo de método anticoncepcional que utiliza hormônios para prevenir a gravidez, sendo administrado por meio de um dispositivo inserido sob a pele, geralmente no braço (Figura 15). Ele libera uma quantidade constante de hormônios que têm efeito contraceptivo por um período prolongado, sem a necessidade de intervenção diária. O implante contraceptivo, como o Implanon, é um exemplo típico desse tipo de contraceptivo, sendo um dos métodos contraceptivos mais eficientes do mundo, com 99% de chances de sucesso. Além de seguro e eficaz, seu uso é conveniente, evitando os problemas que podem acontecer pelo esquecimento de tomar o anticoncepcional oral diariamente, ou realizar aplicações mensais (Manica; Nucci, 2017).

Após o vídeo (Figura 15), os alunos tiveram a oportunidade de responder se o chip anticoncepcional seria considerado pseudociência ou ciência. Com as informações fornecidas, eles ficaram convencidos de que se tratava de um método científico. Em seguida, colocaram a

placa verde, indicando que acreditavam ser ciência. Logo após, a resposta foi revelada, confirmando que, de fato, o chip anticoncepcional é um método científico.

O vídeo analisado (Figura 15) é de autoria da página Bula Simples, no TikTok, que se dedica a compartilhar informações sobre medicamentos e saúde de forma acessível e educativa. Por meio de vídeos curtos e objetivos em diferentes redes sociais⁷, o conteúdo busca descomplicar temas técnicos das bulas e promover o uso consciente de medicamentos entre o público em geral. A responsável pela produção e apresentação dos vídeos é a médica Annita Cuzmina, que utiliza a plataforma para ampliar o acesso à informação de qualidade na área da saúde.

Figura 15. Trecho do vídeo do TikTok: "Minha Bula" produzido pela Dra. Annita Cuzmina sobre o Efeito do Chip Anticoncepcional e sua Finalidade.



Fonte: JÁ OUVIU CHIP ANTICONCEPCIONAL?. Vídeio. 49s. Publicado pela o página do tiktok Bula Simples. 2022. Disponível em: <https://vm.tiktok.com/ZMBL94ag3/>. Acesso em: 8 mar. 2024.

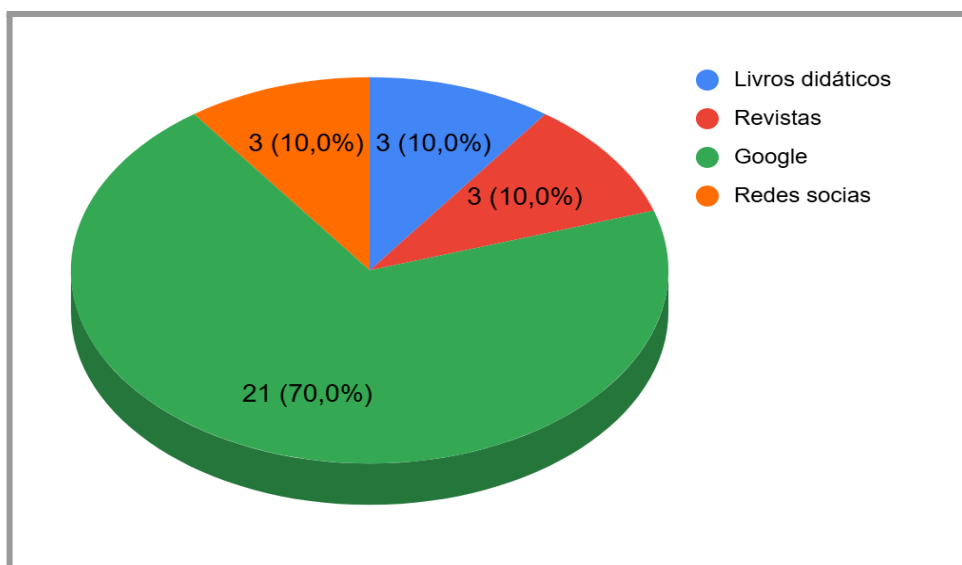
4.2 Análise do questionário

A partir dessa etapa, foi aplicado questionário com o objetivo de avaliar a aprendizagem dos alunos e, também, a própria aula. As questões contemplavam tanto os conteúdos abordados quanto conhecimentos prévios, permitindo verificar as contribuições efetivas das atividades propostas e a percepção dos estudantes em relação à metodologia

⁷ BULA SIMPLES. TikTok oficial da médica Annita Cuzmina. Disponível em: <https://www.tiktok.com/@minhabulasimples>. Acesso em: 27 maio 2024.
Instagram: <https://www.instagram.com/bulasimples/>. Acesso em: 27 maio 2024.
YouTube: @bulasimples. Disponível em: <https://www.youtube.com/@bulasimples>. Acesso em: 27 maio 2024.

utilizada. Já na primeira pergunta buscou-se saber quais ferramentas os alunos usam para aprenderem sobre ciência, pois em uma sociedade em que a informação circula de forma rápida e descentralizada, especialmente pelas redes sociais e outras plataformas digitais, é fundamental saber de onde os alunos estão obtendo seus conhecimentos sobre ciência. Isso permite identificar se eles estão expostos a conteúdos confiáveis ou a fontes que disseminam desinformação e pseudociência.

Gráfico 1. Porcentagem de respostas para quais ferramentas usadas pelos alunos para aprender sobre ciência.



Fonte: Pesquisa de campo

De acordo com o gráfico 1, na escola em questão os estudantes, representando 70% do total, preferem utilizar o Google no aprendizado de ciências. Pois além de ser uma ferramenta de pesquisa, o Google também oferece diversos outros recursos, como o Google Tradutor, Google Maps, Google Drive, Google Fotos, entre outros, incluindo a Play Store que oferece variados aplicativos que auxiliam no processo de aprendizagem.

Cerca de 10% dos estudantes afirmaram aprender sobre ciência por meio das redes sociais, com destaque para Instagram, Facebook, YouTube e WhatsApp (Gráfico 1). Esse uso crescente das plataformas para o aprendizado de ciência se deve à sua acessibilidade e interatividade, características que atraem os jovens. Além disso, essas redes oferecem grupos de discussão que facilitam a troca de ideias entre estudantes e professores e vídeos mais interativos. No entanto, é importante destacar que nem todas as informações compartilhadas nessas redes são científicas ou precisas.

Outros 10% dos estudantes representados no Gráfico 1 preferem aprender ciência por

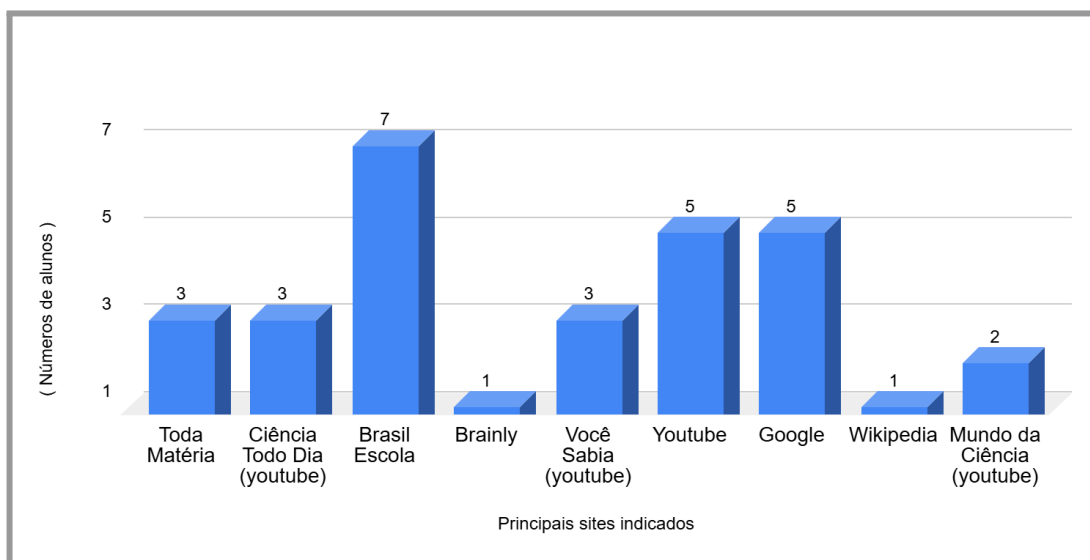
meio de livros didáticos, o que é relevante, pois esses materiais desempenham um papel fundamental não apenas no ensino de ciências, mas também no desenvolvimento de habilidades essenciais, como leitura, interpretação e escrita.

Do mesmo modo, o resultado apresentado no Gráfico 1 mostra que apenas 10% dos estudantes recorrerem a revistas científicas pode ser considerado uma desvantagem significativa, especialmente quando se leva em conta que essas publicações são fontes essenciais de informações confiáveis e atualizadas. Esse dado aponta para uma possível lacuna no acesso a essas fontes ou, talvez, uma falta de interesse por esse tipo de conteúdo. Tal comportamento pode ser atribuído à linguagem técnica e especializada das revistas científicas, com a qual os alunos talvez ainda não estejam totalmente familiarizados. Além disso, de acordo com Ciconia (2016) a falta de interesse por parte dos professores em levar esse tipo de texto para a sala de aula pode ser um fator determinante, limitando o contato dos estudantes com fontes científicas relevantes e, conseqüentemente, a sua familiarização com esse tipo de conteúdo.

Uma pesquisa realizada pelo Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (Brasil, 2015), intitulado: “Percepção Pública sobre Ciência e Tecnologia no Brasil”, revelou que 42% dos jovens com idades entre 16 e 17 anos recorrem à internet e a sites de instituições de pesquisa como principal fonte de informação sobre ciência e tecnologia. Em seguida, 40% mencionaram sites de jornais e revistas, enquanto o Facebook se destacou como a rede social mais utilizada, com 28%. A mesma pesquisa, realizada novamente em 2019 (Brasil, 2019), apontou que, no Brasil, o acesso à informação sobre ciência e tecnologia via internet é dominado por três plataformas: sites de busca (21%), Facebook (13%) e YouTube (11%).

Na segunda pergunta do questionário, os alunos foram convidados a indicar diretamente qual era a principal ferramenta utilizada por eles para aprender sobre ciência, em continuidade à primeira questão. Essa abordagem permitiu aprofundar a investigação iniciada anteriormente, buscando identificar com mais precisão os meios mais recorrentes de acesso à informação científica entre os estudantes, como redes sociais, sites especializados, vídeos no YouTube, entre outros.

Gráfico 2. Respostas dos alunos à questão 2: A partir da sua resposta na primeira questão, dê um exemplo de livro, revista, site ou canal que você usa para aprender sobre ciência.



Fonte: Pesquisa de Campo

Na escola pesquisada, a utilização de ferramentas digitais como o Brasil Escola, o YouTube e o Google para o estudo de Ciências reflete uma tendência crescente de integração das tecnologias na educação (Gráfico 2). No entanto, o uso desses recursos, apesar de ser amplamente acessível, levanta questões cruciais sobre a formação do pensamento crítico dos alunos e os desafios da desinformação no ambiente *online*.

A pesquisa de Ciconia (2016), ao analisar os sites mais utilizados pelos estudantes de ensino médio, revela que, embora plataformas como Wikipédia, Infoescola e Brasil Escola sejam fontes comuns de consulta, elas apresentam limitações importantes para o desenvolvimento de uma compreensão aprofundada e crítica dos temas.

A Wikipédia, embora ofereça textos amplos, se caracteriza por uma linguagem técnica que pode dificultar a interpretação dos alunos, muitas vezes levando-os ao comportamento de "copiar e colar", sem uma análise crítica do conteúdo (Ciconia 2016, p. 15). Essa prática é um reflexo da falta de uma orientação adequada sobre como avaliar e validar informações, o que é essencial para combater a desinformação e desenvolver um pensamento crítico robusto. O pensamento crítico envolve não apenas a capacidade de entender informações, mas também de questionar e avaliar as fontes, verificar a veracidade dos dados e analisar diferentes perspectivas sobre um determinado assunto.

Para Ciconia (2016), o uso de sites como o Brasil Escola, que oferece conteúdos

sucintos e de fácil compreensão, a falta de profundidade e referências adequadas pode dificultar o desenvolvimento dessa habilidade. Quando o site se limita a apresentar apenas o básico, sem promover uma discussão mais ampla e contextualizada, os alunos ficam propensos a absorver informações de maneira passiva, sem questionar ou refletir sobre a sua veracidade ou aplicabilidade. Além disso, a ausência de recursos visuais e esquemas explicativos nos sites analisados, como o Infoescola, agrava a situação, pois os alunos têm menos estímulos para desenvolver uma interpretação mais ampla do conteúdo, o que é fundamental para fortalecer o pensamento crítico. Sem imagens, gráficos ou representações visuais, temas complexos como fotossíntese e respiração celular podem parecer abstratos, dificultando a formação de uma compreensão integrada e crítica.

A questão da desinformação se torna ainda mais relevante quando consideramos que a internet está repleta de fontes não confiáveis e superficiais, que podem influenciar negativamente o aprendizado dos alunos. O fato de que muitas dessas plataformas oferecem conteúdos incompletos ou simplificados, como ocorre com o Brasil Escola e o Infoescola, pode contribuir para a disseminação de informações distorcidas ou imprecisas, que, quando não questionadas, acabam se tornando parte do repertório dos estudantes. Nesse cenário, é essencial que os alunos não apenas acessem essas plataformas, mas também desenvolvam habilidades para analisar criticamente o que estão consumindo e para verificar a veracidade das informações, a fim de evitar a absorção de conteúdos errôneos ou rasos.

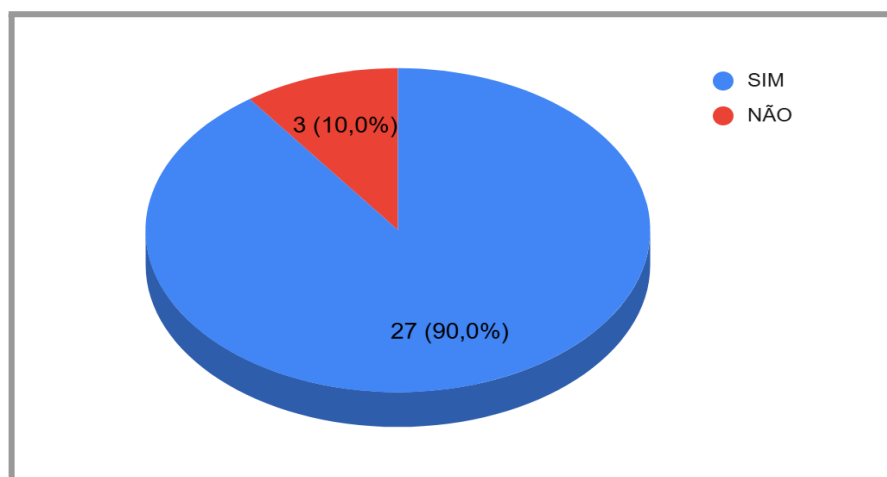
Portanto, a formação de um pensamento crítico eficaz exige mais do que o simples acesso a informações; ela requer orientação pedagógica para que os alunos possam aprender a avaliar, questionar e contextualizar o que encontram na internet. A educação digital deve ir além do fornecimento de conteúdos e buscar capacitar os estudantes para que sejam consumidores responsáveis e críticos da informação, especialmente em um contexto onde a desinformação está cada vez mais presente.

É fundamental que as plataformas educacionais adotem uma abordagem mais completa, com conteúdos aprofundados e recursos multimodais, como vídeos, imagens e esquemas, que estimulem os alunos a refletir criticamente sobre o conhecimento e a distinguir entre ciência legítima e informações pseudocientíficas ou distorcidas.

Já na terceira pergunta, os alunos foram questionados se já conheciam o método científico, com o objetivo de compreender o nível de familiaridade prévia dos estudantes com

esse conceito fundamental, permitindo avaliar como a sequência didática contribuiu para ampliar ou consolidar esse entendimento.

Gráfico 3. Porcentagem dos alunos que já ouviram falar no método científico.



Fonte: Pesquisa de Campo

Os resultados do Gráfico 3 observados no Colégio Estadual Tancredo de Almeida Neves, mostram que 90% dos estudantes já tinham algum conhecimento sobre o método científico, indicando um cenário positivo para o desenvolvimento de habilidades críticas e científicas entre os alunos. Esse índice é fundamental para a formação de cidadãos conscientes e criativos, habilidades imprescindíveis na sociedade contemporânea, que exige um pensamento analítico e reflexivo. O método científico, ao fornecer uma estrutura lógica para investigar e compreender o mundo, é essencial não apenas para o desenvolvimento acadêmico dos estudantes, mas também para a sua capacitação como cidadãos ativos e críticos, capazes de discernir informações de forma mais precisa e fundamentada.

No entanto, a informação no Gráfico 3, de que 10% dos alunos nunca ouviram falar sobre o método científico, é preocupante, especialmente considerando que esses estudantes são do primeiro ano do ensino médio, um estágio crucial para o amadurecimento das habilidades cognitivas e acadêmicas. A ausência de conhecimento prévio sobre o método científico pode refletir lacunas no currículo ou na metodologia de ensino adotada até esse momento. Esse dado ressalta a necessidade de reforçar a introdução ao método científico de forma mais abrangente e contínua, de modo a garantir que todos os alunos tenham a base necessária para a compreensão dos processos científicos e para o desenvolvimento de um pensamento analítico ao longo de sua trajetória escolar.

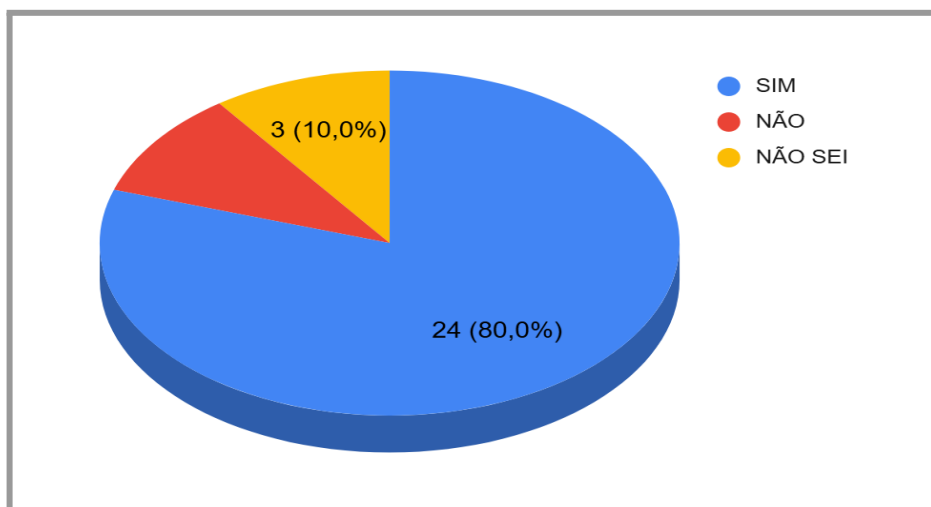
Comparando com a pesquisa realizada entre 2013 e 2014, vinculada ao Programa

Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC), observam-se algumas semelhanças e diferenças importantes. O estudo realizado por Barbosa, Sousa e Santos (2014), em Pau dos Ferros-RN revelou que 63% dos estudantes compreendem as etapas do método científico, e que a observação é vista como a principal ferramenta científica pelos alunos. Esses resultados são consistentes com os dados do Colégio, onde a maioria dos estudantes já têm algum conhecimento sobre o método. No entanto, a diferença está no fato de que a pesquisa do PIBIC indica que uma parte significativa dos estudantes, mesmo conhecendo o método científico, tem uma compreensão mais superficial de suas etapas. A ênfase na observação, por exemplo, como a principal ferramenta da prática científica, demonstra uma compreensão ainda limitada das demais etapas do processo científico, como a formulação de hipóteses, experimentação e análise de resultados.

A comparação reforça a necessidade de aprofundar o ensino do método científico, indo além do reconhecimento de suas etapas e promovendo sua aplicação crítica e prática pelos alunos. Embora a observação seja importante, ela não deve ser tratada isoladamente, já que o processo científico inclui hipóteses, experimentação e análise de dados. É essencial integrar esse ensino de forma contínua, para que os estudantes desenvolvam competência real em sua aplicação, superando uma compreensão superficial, como evidenciado no estudo (Barbosa; Sousa; Santos, 2014)

A quarta pergunta foi elaborada em continuidade à terceira, buscando aprofundar a reflexão dos alunos sobre o método científico. Enquanto a questão anterior investigava se os estudantes já haviam tido contato com o conceito antes das aulas, esta pergunta procurou avaliar a percepção deles quanto à importância do método científico após a sequência didática. Dessa forma, foi possível observar não apenas o conhecimento prévio, mas também o impacto das aulas na compreensão e valorização desse tema.

Gráfico 4. Porcentagem dos alunos que acreditam que o método científico é importante para sua vida.



Fonte: Pesquisa de Campo

Segundo o Gráfico 4, os estudantes, sendo 80% deles, consideram o método científico importante para suas vidas. Esse dado sugere que a maioria dos alunos já têm alguma compreensão sobre o método, reconhecendo sua finalidade de resolver problemas e na obtenção de resultados mais confiáveis. Isso indica que a educação científica está conseguindo transmitir aos alunos a relevância do método científico, tanto na escola quanto em sua vida cotidiana. Por outro lado, o gráfico 4 também mostra que 10% afirmam não saber a importância do método científico e 10% acreditam que ele não é relevante para suas vidas.

Embora esses números representem uma parcela menor dos estudantes, eles são preocupantes, pois sugerem uma lacuna na formação educacional ou na forma que esse tema é abordado em sala de aula, ou até mesmo influência de fatores externos ao ambiente escolar. Esses estudantes podem não conseguir visualizar a aplicação prática do método científico fora do ambiente escolar, o que pode limitar sua compreensão. Além disso, pode indicar a necessidade de repensar as abordagens pedagógicas, tornando o ensino de ciências mais próximo da realidade dos estudantes e mais visível em situações práticas, para que eles compreendam melhor a importância do método em suas vidas diárias e em sua futura formação profissional.

Apesar da busca por artigos e pesquisas relacionadas à importância do método científico, não foram encontrados estudos que apresentassem dados exatamente semelhantes aos obtidos na escola. No entanto, o Wellcome Global Monitor (Gallup, 2020) é um estudo abrangente que investigou as atitudes globais em relação à ciência e à saúde, com base em entrevistas realizadas com mais de 140.000 pessoas em mais de 140 países.

O estudo mostra que 23% dos brasileiros declararam ter pouca confiança na ciência, 30% da América do sul admitiram ter pouca confiança nos cientistas e 37% das pessoas no mundo todo admitiram saber um pouco sobre ciência. Esses dados evidenciam que, se uma parcela significativa da população brasileira não compreende a relevância da ciência, e desconfia de seus resultados, é provável que também não reconheçam a importância do método científico, que é a base para a produção do conhecimento científico.

Segundo um estudo realizado por Machado, Silva e Fontella (2021), no município de São Borja, Rio Grande do Sul, objetivou-se investigar as crenças da população local sobre temas pseudocientíficos. Foram entrevistadas 1.078 pessoas com 12 anos ou mais, abrangendo diferentes faixas etárias e níveis de escolaridade. Entre as principais conclusões, destaca-se que 85% dos participantes na faixa etária escolar (12 a 17 anos) desconheciam o significado do termo “pseudociência”. Além disso, ao analisar o nível de escolaridade dos entrevistados, o estudo revelou que 100% daqueles com ensino fundamental incompleto desconheciam o conceito, enquanto 15% dos com ensino médio incompleto e 21% dos com ensino médio completo também não sabiam o significado do termo.

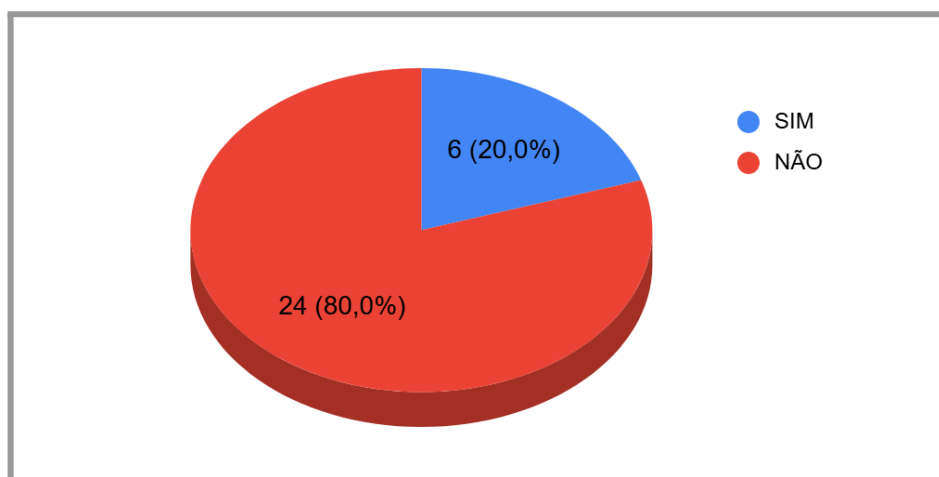
Esses dados indicam que o acesso à informação sobre pseudociência ainda é bastante limitado, mesmo entre pessoas em idade escolar e com níveis variados de educação formal. Isso sugere uma lacuna importante no ensino formal, uma vez que a compreensão crítica sobre temas relacionados à pseudociência é fundamental para a formação de cidadãos mais conscientes e capazes de distinguir conhecimento científico de informações sem embasamento.

No contexto do Colégio Estadual Tancredo de Almeida Neves, os dados do Gráfico 5 mostram um cenário semelhante: 80% dos alunos afirmaram não saber o que é pseudociência. Embora o termo seja relativamente recente e ainda pouco abordado no currículo escolar, esse resultado é preocupante, pois demonstra a necessidade de incorporar conteúdos que promovam o pensamento crítico e a alfabetização científica nas escolas. Apenas 20% dos alunos disseram conhecer o conceito, o que reforça a urgência em promover uma maior discussão e inclusão desse tema no ambiente educacional.

Portanto, o estudo evidencia que, para além do simples acesso à escolaridade, é necessário fortalecer a qualidade e o conteúdo da educação científica, incentivando a compreensão crítica sobre temas como a pseudociência para evitar a disseminação de

informações equivocadas e contribuir para a formação de uma sociedade mais informada e preparada para lidar com as demandas do conhecimento contemporâneo.

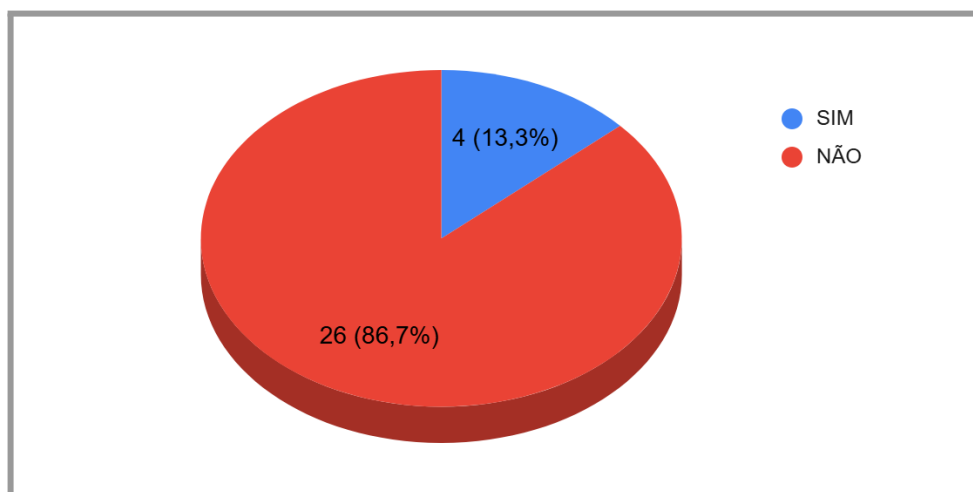
Gráfico 5. Porcentagem dos alunos que já tinham ouvido falar em pseudociência previamente.



Fonte: Pesquisa de campo

Na sexta pergunta, os alunos foram questionados se já haviam ouvido falar em pseudociência antes da sequência didática. O objetivo foi identificar o grau de familiaridade prévia com o tema, permitindo avaliar se o termo já fazia parte do repertório dos estudantes ou se foi apresentado a eles pela primeira vez durante as aulas.

Gráfico 6. Porcentagem de alunos que já haviam assistido a uma aula sobre pseudociência antes da aula proposta.



Fonte: Pesquisa de Campo

A análise dos dados obtidos no Gráfico 6 revela que a grande maioria dos alunos (86,7%) nunca teve a oportunidade de participar de uma aula focada especificamente no tema da pseudociência. Este dado não é surpreendente, visto que o conceito de pseudociência ainda

é pouco familiar tanto para os estudantes quanto para os professores. Somente 13,3% dos alunos relataram ter tido alguma exposição ao tema durante o processo educativo. Este cenário evidencia a falta de uma abordagem sistemática sobre o assunto nas escolas, o que pode contribuir para o desconhecimento generalizado sobre as questões relacionadas às pseudociências e à importância do pensamento crítico.

A ausência de aulas dedicadas à discussão desse tema limita a formação dos alunos, tornando-os mais suscetíveis à aceitação de ideias não fundamentadas, como as pseudociências, que permeiam diversos aspectos da sociedade.

A falta de informações precisas sobre a quantidade de aulas dedicadas ao tema da pseudociência também se reflete na escassez de pesquisas que forneçam dados exatos sobre a implementação desse conteúdo nas escolas. Contudo, algumas investigações abordam a presença e o impacto das pseudociências no ambiente educacional, destacando a relevância de incorporar essa discussão no currículo escolar.

Um exemplo disso é o estudo de Venezuela (2008), que aponta a importância de se abordar a pseudociência em sala de aula. Segundo o autor, essa abordagem contribui significativamente para o desenvolvimento de uma postura crítica e cética entre os alunos, fundamental para formar cidadãos mais conscientes e aptos a defender seus direitos, além de reduzir a vulnerabilidade a charlatanismos e ao consumismo desmedido. A reflexão sobre as pseudociências, portanto, não é apenas uma questão acadêmica, mas um instrumento essencial para a formação ética e crítica dos alunos.

Corroborando com essa perspectiva, o estudo de Lee (2002) sobre a prática pedagógica, envolvendo 40 professores de Ciências Naturais de escolas públicas e particulares de Curitiba-PR, revela dados relevantes sobre como o tema da pseudociência é abordado nas escolas. A pesquisa indicou que 57,5% dos professores afirmaram que os materiais didáticos utilizados nas instituições de ensino não explicam nem promovem discussões sobre o método científico. Apesar disso, os resultados mostraram que 50% dos professores de escolas particulares e 70,8% dos docentes das escolas públicas afirmaram dedicar algumas aulas ao longo do ano para tratar sobre o tema.

Esses dados sugerem uma variação significativa na abordagem das pseudociências, dependendo do tipo de instituição. Um dado importante é que 52% das respostas dos professores das escolas públicas refletem uma postura cética, em comparação com 40% nas

escolas particulares. Essa diferença pode ser interpretada como um reflexo da formação e da prática pedagógica dos docentes, que influenciam diretamente a percepção dos alunos sobre a ciência e as pseudociências.

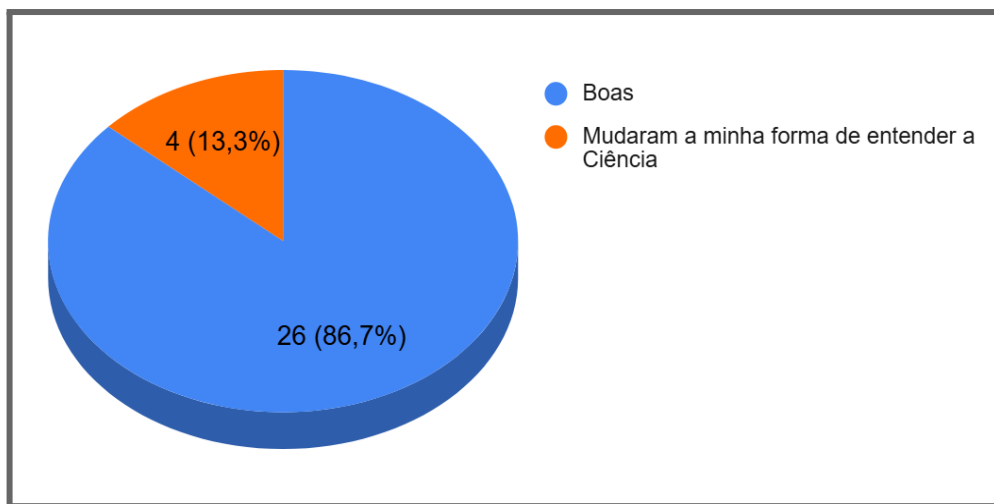
No âmbito dos alunos do ensino médio, Lee (2002) também conduziu um projeto educacional chamado “Ciência e Pseudociências” com duas turmas de uma escola particular de Curitiba. Nesse estudo, os estudantes foram divididos em grupos para investigar temas relacionados às pseudociências. Após a investigação, os alunos assistiram a vídeos explicativos sobre o método científico e as críticas às práticas pseudocientíficas, além de lerem o livro *O Mundo Assombrado pelos Demônios*, de Carl Sagan.

O objetivo do projeto era estimular uma compreensão mais profunda sobre o processo científico e promover a reflexão crítica sobre as ideias pseudocientíficas. Os resultados, comparando um pré-teste com um pós-teste, mostraram uma redução significativa na credulidade dos alunos e um aumento do ceticismo em relação aos temas abordados. Esses dados ressaltam a eficácia de práticas educacionais que envolvem o debate crítico e a reflexão sobre as pseudociências, sugerindo que abordagens práticas e interativas podem ser mais eficientes na formação do pensamento crítico entre os estudantes.

Portanto, ao relacionar essas diferentes pesquisas, observa-se que a discussão sobre pseudociências é um elemento crucial no desenvolvimento de uma educação científica que promova o pensamento crítico e a formação de cidadãos mais conscientes. A falta de abordagens sistemáticas e consistentes nas escolas sobre o tema pode comprometer a capacidade dos alunos de distinguir ciência de pseudociência, tornando-os vulneráveis à desinformação. A implementação de projetos educativos, como os realizados por Lee (2002) e a formação contínua de professores sobre o tema podem ser estratégias eficazes para integrar a educação científica à realidade dos alunos, contribuindo para a construção de um conhecimento mais sólido e reflexivo.

A sétima pergunta do questionário teve como objetivo levar os alunos a avaliarem a sequência didática como um todo. Por meio dessa questão, buscou-se compreender a percepção dos estudantes sobre a proposta desenvolvida.

Gráfico 7. Gráfico representando as respostas dos alunos em relação à percepção das aulas, classificando-as nas seguintes categorias: "foram boas", "foram ruins", "não fizeram a menor diferença", "não sei dizer" e "mudaram minha forma de entender a ciência".



Fonte: Pesquisa de Campo

Os dados apresentados no Gráfico 7 indicam que 86,7% dos alunos avaliaram positivamente as aulas, reconhecendo que a proposta de ensino foi boa. Por outro lado, 13,6% dos alunos expressaram que a aula alterou sua forma de pensar sobre o tema abordado, mas não houve votos nas opções como "não sei dizer", "não fez a menor diferença" ou "ruins", o que significa que esses aspectos não foram relevantes para os participantes e, por isso, não aparecem no gráfico.

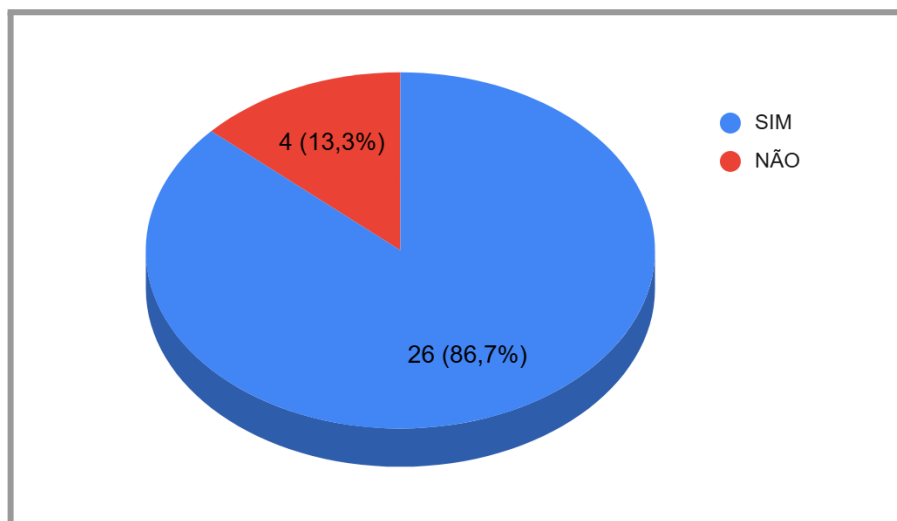
Esses resultados positivos refletem a importância de se afastar do modelo tradicional de ensino bancário, pois demonstram uma participação ativa dos alunos no processo de aprendizagem. A adoção de métodos que incentivam o pensamento crítico permite que os estudantes desenvolvam uma consciência crítica. Pois de acordo com Freire (2024, p. 53)⁸ A consciência crítica é caracterizada pela compreensão de que a realidade é mutável e que é necessário questioná-la, testá-la e revisá-la constantemente. Essa postura inquisitiva, que busca investigar e aprofundar o conhecimento, é essencial para formar cidadãos críticos e atuantes.

⁸ Características da Consciência crítica

1. Anseio de profundidade na análise de problemas. Não se satisfaz com as aparências. Pode-se reconhecer desprovida de meios para a análise do problema.
2. Reconhecer que a realidade é mutável.
3. Substitui situações ou explicações mágicas por princípios autênticos de causalidade.
4. Procurar verificar ou testar as descobertas. Está sempre disposta às revisões.

Já na oitava pergunta, buscou-se analisar se, após as aulas, os alunos foram capazes de identificar exemplos de pseudociências. Essa questão teve como objetivo verificar a efetividade da sequência didática no desenvolvimento do pensamento crítico e na diferenciação entre conhecimento científico e crenças sem base empírica.

Gráfico 8. Porcentagem de alunos que afirmaram que conseguem identificar uma pseudociência após a aplicação das aulas.



Fonte: Pesquisa de Campo

De acordo com os dados apresentados no Gráfico 8, aproximadamente 86,7% dos estudantes afirmaram que, após a aplicação da sequência didática sobre o método científico e a pseudociência, conseguiram identificar uma pseudociência. Por outro lado, 13,3% dos alunos indicaram que ainda não conseguem distinguir entre ciência e pseudociência. Esses resultados sugerem que a abordagem didática teve um impacto positivo na capacidade de análise crítica dos estudantes.

O uso de um jogo de perguntas e respostas na sequência didática, onde os alunos são questionados sobre diversos temas e os incentivados a refletir criticamente sobre seus conhecimentos prévios, desempenhou um papel importante nesse processo onde também são apresentados conceitos e exemplos práticos aos alunos que tiveram a oportunidade de revisar suas ideias e respostas, refletindo sobre o que aprenderam.

Além disso, as discussões em sala de aula permitiram que os alunos confrontassem suas opiniões com as de seus colegas, enriquecendo o processo de aprendizagem. No entanto, apesar desse progresso, ainda há uma parcela significativa de estudantes que apresenta dificuldades em distinguir claramente entre ciência e pseudociência, o que evidencia a

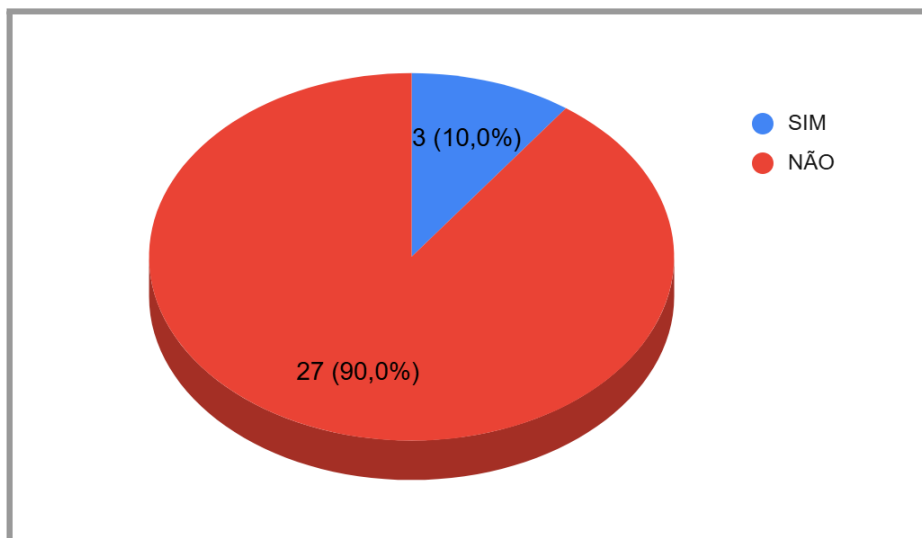
necessidade de continuar investindo em estratégias pedagógicas que fomentem a reflexão crítica.

Adicionalmente, uma pesquisa realizada pelo Instituto Questão de Ciência (IQC), em parceria com o Instituto Datafolha, revelou dados alarmantes sobre a percepção da população brasileira em relação à ciência e à pseudociência. Segundo o levantamento, 83% dos brasileiros concordam, parcial ou totalmente, que a medicina alternativa é uma boa opção para o tratamento de doenças. Outros 66% acreditam no poder curativo da energia espiritual, e 38% consideram plausível que o governo esteja ocultando informações sobre extraterrestres (ORSI, 2019). Esses resultados indicam que, apesar dos avanços em educação científica, uma parte significativa da população brasileira ainda enfrenta dificuldades para distinguir ciência de pseudociência.

Esses dados ressaltam a necessidade urgente de estratégias educativas mais eficazes e amplas, com o objetivo de melhorar a compreensão pública sobre ciência e pseudociência. Ao promover a educação crítica, podemos ajudar a população a adotar uma postura mais reflexiva e fundamentada em relação a informações não comprovadas cientificamente. As ações educativas devem continuar a ser aprimoradas para capacitar os indivíduos a questionar e avaliar criticamente as informações que recebem, fortalecendo assim uma cultura de pensamento científico e discernimento crítico.

Na nona questão, os alunos foram questionados se já compraram algum produto sem comprovação científica, especialmente se essa compra foi influenciada por algum influenciador digital. Essa pergunta buscou investigar a relação prática dos estudantes com produtos baseados em pseudociência ou informações não verificadas, além do impacto das redes sociais e personalidades digitais em suas decisões.

Gráfico 9. Porcentagem de alunos que comprariam algum produto indicado por algum famoso, mas sem nenhuma eficácia comprovada cientificamente.



Fonte: Pesquisa de Campo

O Gráfico 9 revela que 10% dos estudantes do ensino médio da escola em questão afirmam que comprariam produtos recomendados por influenciadores digitais, mesmo sem comprovação científica, enquanto 90% preferem não adquiri-los. Esse dado levanta uma questão importante sobre a influência das mídias sociais e a desinformação na formação das opiniões e comportamentos dos jovens.

Embora a maioria dos estudantes rejeite a ideia de comprar produtos sem comprovação científica, os 10% que se mostraram dispostos a seguir essas recomendações indicam uma vulnerabilidade crescente a influências externas, como de influenciadores digitais. Esse fenômeno pode ser atribuído à falta de educação crítica sobre fontes de informação, além da dificuldade em avaliar a credibilidade das recomendações feitas por esses influenciadores.

Nesse contexto, é fundamental que o sistema educacional promova mais debates sobre pensamento crítico e análise das informações, capacitando os alunos a tomar decisões mais informadas, especialmente em um cenário onde as *fake news* e a desinformação se espalham rapidamente pelas plataformas digitais.

Embora não tenha sido possível encontrar outras pesquisas que analisassem especificamente quais produtos sem comprovação científica são indicados por influenciadores e consumidos por alunos do ensino médio, foi possível localizar um estudo relevante realizado por Ribeiro (2021). A pesquisa verificou a concepção de ciência e os vieses

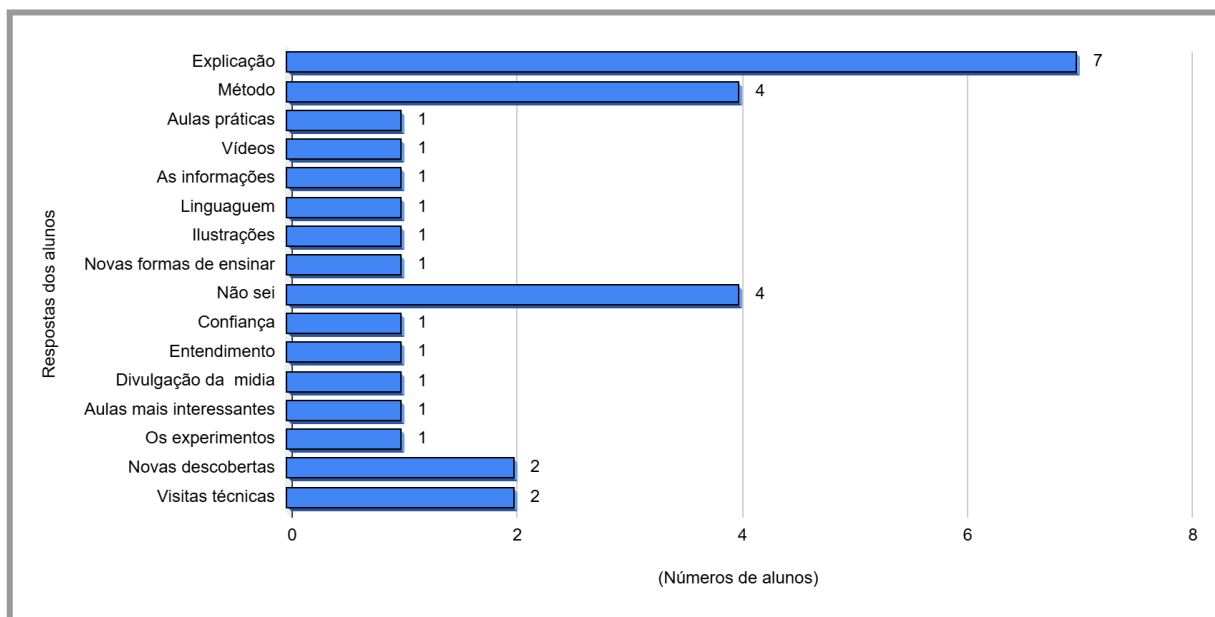
pseudocientíficos dos alunos dos três cursos de Ciências Biológicas no campus Sorocaba da Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR). O estudo, conduzido por meio de um questionário quantitativo e qualitativo, foi aplicado a 90 alunos de um total de 542 matriculados nos cursos de Bacharelado e Licenciatura em Ciências Biológicas.

Os resultados indicaram que 47,8% dos estudantes declararam já ter utilizado métodos de medicina alternativa. Contudo, observou-se uma aparente inconsistência nas respostas, já que, entre os que afirmaram nunca ter utilizado tais métodos, 66% indicaram tratamentos alternativos quando questionados especificamente sobre os tratamentos que consumiram. Entre os mais utilizados, destacaram-se a homeopatia (44,6%), a acupuntura (39,3%) e a aromaterapia (19,6%). Nesse questionário, os alunos também puderam incluir outros tratamentos que utilizavam, o que ampliou a compreensão dos hábitos relacionados a práticas pseudocientíficas entre os futuros profissionais de ciências biológicas.

Esse estudo de Ribeiro (2021) é importante porque evidencia como até mesmo alunos que estão em cursos universitários voltados para as ciências podem ter concepções pseudocientíficas persistentes, o que reflete um fenômeno de vulnerabilidade a práticas sem comprovação científica, o que também é observado entre os jovens do ensino médio, como sugerido no gráfico 9. Esse dado destaca a necessidade urgente de uma educação mais robusta sobre ciência e pensamento crítico, tanto na educação básica quanto superior.

Na última pergunta, os estudantes foram questionados sobre quais aspectos deveriam ser melhorados para que mais pessoas se interessassem pela ciência, com o objetivo de identificar percepções e sugestões dos alunos para tornar o ensino e a divulgação científica mais atraentes e eficazes.

Gráfico 10. Representação dos fatores que, segundo os alunos acreditam, deveriam melhorar para as pessoas se interessarem mais pela ciência.



Fonte: Pesquisa de Campo

De acordo com o Gráfico 10, que apresenta os fatores que os alunos acreditam que deveriam ser aprimorados para aumentar o interesse das pessoas pela ciência, 30 alunos foram entrevistados. O principal fator citado, por cerca de 7 alunos, foi a explicação dos conteúdos, indicando que a forma como a ciência é apresentada precisa ser mais clara e acessível.

Em seguida, o método de ensino foi apontado por 4 alunos como um aspecto a ser melhorado. Outros 4 alunos não souberam opinar sobre o tema. Além disso, 2 alunos destacaram o surgimento de novas descobertas como um fator que pode estimular o interesse das pessoas pela ciência. Visitas a museus de ciência também foram mencionadas por 2 alunos como uma estratégia importante.

Outros fatores foram mencionados de forma mais dispersa, incluindo: aulas práticas, vídeos curtos nas redes sociais, melhorias na qualidade da informação, feiras de ciências, ciência aplicada ao cotidiano, uso de linguagem mais simples e objetiva, ilustrações, novas metodologias de ensino, transmissão de segurança e confiança, facilitação do entendimento, maior apoio da mídia, aulas mais atrativas e realização de experimentos (GRÁFICO 10). Esses dados indicam que os estudantes percebem a necessidade de mudanças tanto na forma de comunicação quanto nas estratégias de ensino da ciência, visando torná-la mais interessante e acessível ao público em geral.

Complementando essa análise, a Pesquisa de Percepção Pública da Ciência e Tecnologia no Brasil (Brasil, 2023b) avaliou o interesse da população em diversas áreas, como política, saúde, arte e cultura, meio ambiente, ciência e tecnologia, esportes, economia e religião, ao longo dos anos de 2010, 2015, 2019 e 2023.

Os resultados da pesquisa mostraram poucas alterações expressivas no interesse da população em relação à maioria dos temas, com exceção da política, que apresentou um aumento significativo, passando de 23,2% em 2019 para 32,6% em 2023. As áreas com maior interesse em 2023 foram Medicina/Saúde (77,9%), Meio Ambiente (76,2%) e Religião (70,5%). Em contraste, o interesse da população por Ciência e Tecnologia se manteve estável ao longo do tempo: 64,2% em 2010, cerca de 61,0% em 2015, 60,3% em 2019 e aproximadamente 61,0% em 2023. Esses dados sugerem que, embora o tema continue relevante, não houve crescimento significativo no interesse popular, o que reforça a importância de investir em estratégias de divulgação e ensino mais eficazes.

Outro ponto importante revelado pela pesquisa é que o interesse por ciência e tecnologia varia conforme fatores sociodemográficos, como região, idade, renda e engajamento político. O interesse tende a ser maior nas regiões Norte e Sul, onde diminui com a idade, aumenta conforme a renda e é mais alto entre pessoas engajadas politicamente, ou seja, aquelas que participam de greves, manifestações ou assinam petições (BRASIL, 2023b).

A pesquisa (BRASIL, 2023b) também destaca que declarar “interesse” por um tema significa reconhecer sua importância, mas não necessariamente buscar informação ou participar ativamente, embora exista uma correlação entre esses aspectos. Portanto, entender o interesse do público é essencial para identificar grupos com maior potencial para consumir e disseminar informações sobre ciência e tecnologia.

5 Considerações Finais

A pesquisa desenvolvida no Colégio Estadual Tancredo de Almeida Neves, no

município de Águas Lindas de Goiás, evidenciou a importância de discutir ciência e pseudociência no ambiente escolar como forma de popularizar o conhecimento científico. A investigação considerou tanto a compreensão dos estudantes quanto às práticas pedagógicas adotadas. Os resultados indicaram que grande parte dos alunos desconhece o conceito de pseudociência e apresenta dificuldades em diferenciar práticas científicas de discursos pseudocientíficos. Essa lacuna conceitual e crítica os torna mais vulneráveis à desinformação, muitas vezes sem perceberem a presença e a influência das pseudociências em seu cotidiano, seja por meio do consumo de produtos sem comprovação científica, seja pela adesão a crenças infundadas. O estudo também revelou a necessidade de uma formação docente mais sólida e contínua, que prepare os professores não apenas para identificar e combater as pseudociências em sala de aula, mas também para promover o pensamento crítico de maneira sistemática.

Devido ao período em que estive no colégio como aluna, pude observar que a abordagem didática adotada pelos professores era a tradicional, com ênfase em exposições teóricas baseadas no uso excessivo de slides e com pouca interação com os estudantes. A falta de biblioteca e laboratório dificultava ainda mais a aprendizagem. Agora, estando na escola como pesquisadora reflexiva, pude perceber que não houve grandes mudanças na estrutura e que a didática adotada pelos professores continua a mesma. Tal prática se assemelha ao modelo de "educação bancária" ou "consciência bancária", criticado por Freire (2024), no qual o aluno assume um papel passivo, comprometendo seu envolvimento no processo de aprendizagem e limitando o desenvolvimento de uma postura crítica e reflexiva.

Além disso, a precariedade da infraestrutura escolar continua marcada pela ausência de bibliotecas atualizadas, laboratórios funcionais e espaços que favoreçam metodologias ativas representam uma barreira significativa à construção de uma educação científica eficaz e transformadora. Nesse cenário, os canais de divulgação científica nas redes sociais surgem como importantes aliados na popularização do conhecimento científico e na formação de uma consciência crítica. Com linguagem acessível e formatos dinâmicos, esses canais ampliam o alcance da ciência, despertando o interesse dos jovens por temas muitas vezes negligenciados no currículo escolar.

Como parte da pesquisa, foi desenvolvida e aplicada uma sequência didática voltada ao fortalecimento do pensamento crítico e à apropriação dos conceitos científicos pelos alunos, com ênfase no enfrentamento à desinformação. A intervenção, baseada em metodologias ativas e na problematização de situações reais envolvendo pseudociência,

proporcionou resultados significativos: os estudantes demonstraram maior capacidade de análise crítica diante de informações científicas e pseudocientíficas, passaram a reconhecer características do método científico e se mostraram mais atentos aos conteúdos que consomem em redes sociais e mídias diversas. Essa mudança de postura evidencia a potência de práticas pedagógicas contextualizadas e críticas para promover uma educação mais reflexiva e transformadora.

Contudo, o estudo também apresentou limitações. O tempo reduzido para a aplicação da sequência didática e o número restrito de turmas dificultaram uma avaliação mais ampla dos impactos da intervenção. Além disso, a resistência inicial de alguns estudantes ao novo formato de aula e a carência de recursos didáticos e tecnológicos impuseram desafios à condução das atividades. Esses fatores apontam para a necessidade de mais tempo, apoio institucional e investimentos em infraestrutura para que práticas inovadoras se consolidem de forma efetiva no ambiente escolar.

Ainda assim, há uma expectativa positiva de que outros licenciandos possam utilizar e adaptar essa sequência didática em seus estágios e práticas pedagógicas, contribuindo para a ampliação do debate sobre pseudociência e ciência nas escolas. A estrutura da sequência permite flexibilidade e contextualização, o que pode favorecer sua aplicação em diferentes realidades educacionais.

A sequência didática desenvolvida pode ser ampliada em futuras pesquisas de mestrado, aprofundando a análise sobre o ensino crítico diante das fake news e das pseudociências. Há potencial para adaptá-la a diferentes contextos escolares, avaliar seus impactos a longo prazo e integrá-la à formação docente e ao uso de mídias digitais na promoção do pensamento científico.

Dessa forma, torna-se fundamental que o ensino médio incorpore, de maneira estruturada e respeitosa, a discussão sobre pseudociências, alinhada à proposta de popularização da ciência. Essa abordagem deve considerar as crenças e culturas dos estudantes, mas sem abrir mão da valorização do pensamento crítico e do método científico. O papel do professor é central nesse processo: ao atuar como mediador do conhecimento e incentivador do pensamento reflexivo, ele contribui diretamente para a formação de cidadãos mais conscientes, preparados para enfrentar os desafios da desinformação e participar ativamente da sociedade contemporânea.

Referências Bibliográficas

- ALMEIDA, Rodrigo Guimarães dos Santos; MAZZO, Alessandra; MENDES, Isabel Amélia Costa. Caracterização do atendimento de uma unidade de hemoterapia. **Revista Brasileira de Enfermagem**, São Paulo, v. 64, n. 6, p. 1234-1245, 31 maio 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0034-71672011000600014>. Acesso em: 22 jun. 2025.
- AMARO, Gracieli Cristina Guerra. **Discutindo ciência e pseudociência com estudantes do ensino fundamental – anos finais**. 2020. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2020. Disponível em: <http://tede2.uepg.br/jspui/handle/prefix/3154>. Acesso em: 15 jun. 2024.
- BARBOZA, Eduardo Fernando Uliana. A comunicação científica e a pseudociência: um desafio epistemológico. **Revista Anhanguera**, v. 2023, n. 1. 2023. Disponível em: <https://unigoias.com.br/wp-content/uploads/Artigo-2-6.pdf>. Acesso em: 22 jun. 2025.
- BARBOSA, Zênia Regina dos Santos; SOUSA, José Raul; SANTOS, Simone Cabral Marinho dos. Fazer ciência na educação básica: prática e reconhecimento do método científico na escola. In: **Fórum Internacional de Pedagogia**. Campina Grande: Realize Editora, 2014. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/index.php/artigo/visualizar/6374>. Acesso em: 15 jun. 2024.
- BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações. **Ciência para o seu desenvolvimento**. 1. ed. Brasília, DF: 2023a.
- BRASIL. A ciência e a tecnologia no olho dos brasileiros: **percepção pública da C&T no Brasil – 2015**. Brasília, DF: Centro de Gestão Estudo Estratégico, 2015. 152 p. Disponível em: https://www.cgee.org.br/documents/10195/11009696/percepcao_web.pdf/47ab69a2-bee7-4be1-aeab-c5ae4e9bedde?version=1.5. Acesso em: 10 abr. 2025.
- BRASIL. **Percepção pública da C&T no Brasil – 2019**. Resumo executivo. Brasília, DF: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2019. Disponível em: https://www.cgee.org.br/documents/10195/4686075/CGEE_resumoexecutivo_Percepcao_publica_CT.pdf. Acesso em: 10 abr. 2025.
- BRASIL. **Percepção pública da C&T no Brasil – 2023**. Resumo Executivo. Brasília, DF: Centro de Gestão e Estudo Estratégico, 2023b. 30 p. Disponível em: <https://share.google/GLVackj9SDE1kDXj>. Acesso em: 10 abr. 2025.
- BRUNING, Maria Cecilia Ribeiro; MOSEGUI, Gabriela Bittencourt Gonzalez; VIANNA, Cid Manso de Melo. A utilização da fitoterapia e de plantas medicinais em unidades básicas de saúde nos municípios de Cascavel e Foz do Iguaçu-Paraná: a visão dos profissionais de saúde. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 17, p. 2675-2685, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-81232012001000017>. Acesso em: 12 jan. 2025.
- BOFF, Alessandro. **Você é um animal, Viskovitz**. São Paulo: Companhia das Letras, 2003.
- CARARO, Lenoar Elói. **A HISTÓRIA DA CIÊNCIA NO CONTEXTO DO ENSINO DE CIÊNCIAS**. 2019. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE, Cascavel, 2019. Disponível em: <https://tede.unioeste.br/handle/tede/4667>. Acesso em: 12 jan. 2025.

CICONIA, Natan. **Uso da internet como ferramenta educacional no ensino de bioquímica para o ensino médio**. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: <https://rima.ufrj.br/jspui/handle/20.500.14407/2917>. Acesso em: 10 abr. 2025.

CERVO, Amado Luiz; BERVIAN, Pedro Alcino; SILVA, Roberto da. **Metodologia científica**. 6. ed. São Paulo, SP: Pearson, 2006. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 28 jun. 2025.

CHASSOT, Inácio Attico. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, n. 22, p. 89-100, abr. 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/gZX6NW4YCy6fCWFQdWJ3KJh/?format=html&lang=pt>. Acesso em: 20 ago. 2025.

COSTA JÚNIOR, Édio da; FERNANDES, Bruno da Silva; LIMA, Guilherme da Silva; SIQUEIRA, Andreza de Jesus; PAIVA, Jéssica Natália Miranda; SANTOS, Marina Gomes; TAVARES, João Pedro; SOUZA, Taynara Vitória; GOMES, Thaciara Marcela Ferreira. Produtos e Materiais Didáticos. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 40, n. 4, 2018. Disponível em: 10.1590/1806-9126-RBEF-2018-0051. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2018-0051>. Acesso em: 1 set. 2025.

DIMENSTEIN, Gilberto; VARELLA, Drauzio; NICOLELIS, Miguel. **Prazer em conhecer: a aventura da ciência e da educação**. 1. ed. Campinas: Papirus, 2014. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 31 ago 2025.

DIA INTERNACIONAL DA HOMEOPATIA. Vídeo. 1min4s. Publicado pela página do instagram do Instituto Questão de Ciência. 10 abril de 2023. Disponível em: <https://www.instagram.com/reel/Cu5omtrg6eI/?igsh=Z2JvdDltaGd3bmMw>. Acesso em: 8 mar. 2024.

DIFERENÇA DA ASTRONOMIA E ASTROFÍSICA EM 60 SEGUNDOS! E AINDA TEM TANTAS OUTRAS ÁREAS. Vídeo. 60s. Publicado pela página do tiktok Astronoma. 2023. Disponível em: https://www.tiktok.com/@astronoma_ytb/video/7239491309185043717?_r=1&_t=ZM-8uXtEBH82tx. Acesso em: 8 mar. 2024.

DOS SANTOS, Alessandra Ferreira; CASAGRANDE, Ana Lara; VELOZO, Aline Debossan. Educação em tempos de “fake news”, juventude e ensino médio na era pós-verdade: uma revisão integrativa. **Revista Docência e Cibercultura**, [S. l.], v. 7, n. 2, p. 102–123, 2023. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/re-doc/article/view/66346>. Acesso em: 22 jun. 2025.

ESSE FOI UM DOS MAIORES GOLPES DE TODOS OS TEMPOS E ENGANOU ATÉ GENTE FAMOSA!. Vídeo. 1min38s. Publicado pelo canal Fatos Desconhecidos. 4 ago. 2023. Disponível em: <https://vm.tiktok.com/ZMBLHDWV7/>. Acesso em: 8 mar. 2024.

FREIRE, Paulo. **Educação e mudança**. 51. ed. Rio de Janeiro. Paz e Terra, 2024.

FERNANDEZ, Fernando Antonio dos Santos. **O poema imperfeito: crônicas de biologia, conservação da natureza e seus heróis**. 3. ed. Curitiba: Ed. Universidade Federal do Paraná, 2011.

FERREIRA, Marcello *et al.* Formação continuada de professores de ciências em caráter

investigativo, interdisciplinar e com mediação por tecnologias digitais: reflexões acerca do curso ciência é 10 na Universidade de Brasília. **Revista Brasileira de Pós-Graduação (RBPG)**, Brasília, v. 18, n. 39, p. 1-39, jan./jun. 2022. Disponível em: <https://rbpg.capes.gov.br/rbpg/article/view/1971/971>. Acesso em: 17 ago. 2025.

FONSECA, Eril Medeiros da; DUSO, Leandro. A discussão do movimento antivacina para uma formação crítica: implicações no ensino de ciências através das controvérsias sociocientíficas. **Tear: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia**, v. 9, n. 1, p. 1-12, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/tear/article/view/3972>. Acesso em: 12 jan. 2025.

GUIMARÃES FILHO, José Arnaldo. **Mentira e pós-verdade: a linguagem nas fake news**. 2022. Tese (Doutorado em Letras) - Instituto de Letras, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2022. Disponível em : <https://www.bdtu.uerj.br:8443/handle/1/19061>. Acesso em: 21 set. 2024.

GALLUP. **Wellcome Global Monitor : How does the world feel about science and health**. 2020. Disponível em: <https://wellcome.org/reports/wellcome-global-monitor/2018>. Acesso em: 7 jun. 2024.

GUZZO, Guilherme Branbatt; DO ROSÁRIO LIMA, Valderéz Marina. O Exercício do pensamento crítico em face dos vieses cognitivos. **Anais do X CIDU**, 2018, Brasil., 2018. Disponível em: https://repositorio.pucrs.br/dspace/bitstream/10923/15072/2/O_EXERCICIO_DO_PENSAMENTO_CRITICO_EM_FACE_DOS_VIESES_COGNITIVOS.pdf. Acesso em: 12 jan. 2025.

JÁ OUVIU CHIP ANTICONCEPCIONAL?. Vídeo. 49s. Publicado pela o página do tiktok Bula Simples. 2022. Disponível em: <https://vm.tiktok.com/ZMBL94ag3/> . Acesso em: 8 mar. 2024.

JUNIO, Gilson Cruz. Ver o que temos Diante Do Nariz Requer uma Luta Constante A Pos Verdade Como Desafio a Educação Na era Digital. **ETD - Educação Temática Digital**, Campinas, SP, v. 23, n. 1, p. 273-290, jan./mar. 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/240253> Acesso em: 30 jun. 2025.

LIMA, Amanda Muliterno Domingues Lourenço de. **A alfabetização científica de estudantes de licenciatura em ciências biológicas e sua influência na produção de materiais didáticos**. 2016. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde) – Departamento de Bioquímica, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil, 2016. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/143007>. Acesso em: 21 set. 2024.

LIBÂNEO, José Carlos. **Didática**. 2. ed. São Paulo : Cortez. 2013.

LEITE, Antonio Carlos. **Quando a divulgação científica é feita às avessas: negacionismo científico e pseudociência por meio do YouTube**. 2023. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, MG, 2023. Disponível em : <https://bdtd.uftm.edu.br/handle/123456789/1700>. 30 jun. 2025.

LEITE, Denise Ferreira; BARBOSA, Patrícia Fernanda Toledo; GARRAFA, Volnei. Auto-hemoterapia, **intervenção do Estado e bioética**. **Revista da Associação Médica Brasileira**, São Paulo, v. 54, n. 2, p. 183–188, mar./abr. 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0104-42302008000200026>. Acesso em: 31 ago. 2025.

LEE, Paulo Sen. **Ciências naturais e pseudociência em confronto: uma forma prática de destacar a ciência como atividade crítica e diminuir a credulidade em estudante do Ensino Médio**. 2002. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002. Disponível em: <http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/82379>. Acesso em: 21 set. 2024.

LIMA, Raymundo. Ciência, pseudociência e o fascínio popular. **Revista Espaço Acadêmico**, v. 9, n. 106, p. 146-148, 2010. Disponível em: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/EspacoAcademico/article/view/9540>. Acesso em: 12 jan. 2025.

MAS AFINAL O QUE É ASTROLOGIA? Vídeo. 59s. Publicado pela página do tiktok Iara Chaguri. 2021. Disponível em: <https://vm.tiktok.com/ZMBLHxJYL/>. Acesso em: 8 mar. 2024.

MANICA; Daniela, NUCCI; Marina. Sob a pele: Implantes Subcutâneo, Hormônios e gênero. **Horizontes Antropológicos**, Porto Alegre, v. 23, n. 47, p. 93–129, jan.–abr. 2017. Disponível em: *SciELO Brasil*. <https://doi.org/10.1590/S0104-71832017000100004>. Acesso em: 31 jul. 2025.

MACHADO, Mairon Melo; SILVA, Gustavo Medeiros; FONTELLA, Leandro Goya. Letramento científico e percepções populares: uma análise sobre conhecimentos de Ciência e Pseudociência. **Ciência e Natura, Santa Maria**, v. 43, e92, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.5902/2179460X63306>. Acesso em: 12 jan. 2025.

MOREIRA, Marcos Antonio; OSTERMANN, Fernanda. Sobre o ensino do método científico. **Caderno Brasileiro De Ensino De Física**, v. 10, n. 2, 1993. p. 108–117. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/7275>. Acesso em: 12 jan. 2025.

MORAIS, Augusto Moraes Feitosa; MEDEIROS, Francisco Valkiria Gomes de; CAVALCANTE, Cícero Antonio Maia. Educação científica na era da pós-verdade: a fragilização dos conhecimentos biológicos. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 5, n. 1, 2021. Disponível em: <https://seer.upf.br/index.php/rbecm/article/view/11733>. Acesso em: 17 mar. 2025.

NASCIMENTO, Francisco Witallo Sousa do. **Percepções sobre ciência e pseudociência entre docentes do ensino básico**. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2021. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/63701>. Acesso em: : 21 set. 2024.

O QUE SÃO OS MEDICAMENTOS FITOTERÁPICO | Coluna #69. Vídeo. 1min32s. Publicado pelo canal Drauzio Varella. 31 ago. 2017. 1 vídeo. Disponível em: <https://youtu.be/SnSkmjaytig?si=L9CyWkLegKkfNH3C>. Acesso em: 11 mar. 2024.

ORSI, Carlos. Vacinas, evolução, transgênicos: pesquisa revela crenças dos brasileiros. **Revista Questão de Ciência**, São Paulo, v. 13, 2019. Disponível em: <https://www.revistaquestao-de-ciencia.com.br/questao-de-fato/2019/05/13/vacinas-evolucao-transgenicos-pesquisa-revela-crencas-dos-brasileiros#:~:text=Vacinas%2C%20evolu%C3%A7%C3%A3o%2C%20transg%C3%AAnicos%3A%20pesquisa%20revela%20cren%C3%A7as%20dos%20brasileiros,-Facebook%20Twitter%20Share&text=Mais%20brasileiros%20acreditam%20na%20import%C3%A2ncia,e%20causada%20pela%20atividade%20humana>. Acesso em: 01 jan. 2025.

ORQUIZA, Liliam Maria. **Popularização da ciência: a pesquisa-ação como instrumento de construção do conhecimento científico e inclusão social**. 2021. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Exatas, Programa de Pós-Graduação em Informática, Curitiba, 2021. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/xmlui/handle/1884/74253?show=full>. Acesso em: 27 jun. 2025.

ORIEUX, Michel; EVERAERE, Michel; LEITE, João de Andrade. **Invertebrados**. São Paulo: Atheneu, 2002.

O CHAMADO CHIP DA BELEZA. Vídeo. 1min54s. Publicada pela página do Instagram. Numa Vi 1 Cientista, 7 maio. 2024. Disponível em: <https://www.instagram.com/reel/C6rsrzcCH9c/?igsh=MXA4emJzY2JkdWE1bg==>. Acesso em: 20 mai. 2024.

PASTERNAK, Natália; ORSI, Carlos. **Que bobagem, pseudociência e outros absurdos que não merecem ser levados a sério**. São Paulo: Contexto, 2023.

PASTERNAK, Natália; ORSI, Carlos. **Ciência no Cotidiano: Viva a razão. Abaixo a ignorância!**. São Paulo: Contexto, 2020.

PILATI, Ronaldo. **Ciência e pseudociência: por que acreditamos naquilo em que queremos acreditar**. São Paulo: Contexto, 2018.

PRIBERAM. **Dicionário Priberam da Língua Portuguesa** [online]. Disponível em: <https://dicionario.priberam.org>. Acesso em: 8 jun. 2024.

RIBEIRO, Priscila Cleto. **Ciência e pseudociência na concepção dos alunos dos cursos de Ciências Biológicas da UFSCar campus Sorocaba**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) – Universidade Federal de São Carlos, Sorocaba, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/15754>. Acesso em: 21 : 21 set. 2024.

SALA, Marina. **O papel das redes sociais no contexto atual de pós-verdade**. 2019. Dissertação (Mestrado em Tecnologias da Inteligência e Design Digital) – Programa de Estudos Pós-Graduados em Tecnologias da Inteligência e Design Digital, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2019. Disponível em: <https://tede2.pucsp.br/handle/handle/22113>. Acesso em: 29: 21 set. 2024.

SEIXAS, Rodrigo. A retórica da pós-verdade: o problema das convicções. **EID&A – Revista Eletrônica de Estudos Integrados em Discurso e Argumentação**, Ilhéus, n. 18, p. 122–138, abr. 2019. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.17648/eidea-18-2197>. Acesso em: 21 jun. 2025.

SIEBERT, Silvana; PEREIRA, Israel Vieira. **A pós-verdade como acontecimento discursivo**. Programa de pós-graduação em Ciências da Linguagem – Universidade do Sul de Santa Catarina, Tubarão, SC, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1982-4017/200201-00-00>. Acesso em: 17 ago. 2025.

SOUZA, Daniel Victor Lima de; OLIVEIRA, Irlane Maia de. Pseudociências e os desafios atuais impostos ao ensino de ciências. **Revista Brasileira de Educação**, Porto Alegre, v. 49. 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/2175-6236121157vs01>. Acesso em: 21 set. 2024.

SOUZA, Daniel Victor Lima de. **Concepções (errôneas) de ciências de alunos de biologia**.

2021. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2021. Disponível em: <https://tede.ufam.edu.br/handle/tede/8580>. Acesso em: 21 set. 2024.

TRATAR DOENÇAS USANDO O SEU PRÓPRIO SANGUE. Vídeo. 1min40s. Publicada pela página do Instagram Nunca Vi 1 Cientista, 20 mar. 2024. Disponível em: <https://www.instagram.com/reel/C4wQ9SYxYIS/?igsh=ZDA0c3BrMDhjeDJ2>. Acesso em: 8 jun. 2024.

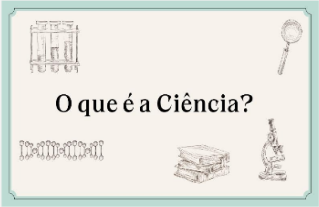
VILELA, Lidiane Lima da Costa. **A iniciação científica na educação integral de Goiás: atuação, formação continuada e perspectivas dos docentes.** 2022. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) – Ciências Exatas e Tecnológicas Henrique Santillo, Universidade Estadual de Goiás, Anápolis-GO, 2022. Disponível em: <http://www.bdt.d.ueg.br/handle/tede/1104>. Acesso em: 10 jun. 2025.

VENEZUELA, Osvaldo Dias. **Demarcando ciências e pseudociências para alunos do ensino médio.** 2008. Dissertação (Mestrado Interunidades em Ensino de Ciências) – Universidade de São Paulo, Instituto de Física; Instituto de Química; Instituto de Biociências; Faculdade de Educação, São Paulo, 2008. Disponível em: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/38651896/Paper_-_Osvaldo_Dias_Venezuela_-_Demarcando_ciencia_e_Pseudociencia_para_alunos_do_Ensino_Medio-libre.pdf?1441251635=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DDEMARCANDO_CIENCIAS_E_PSEUDOCIENCIAS_PAR.pdf&Expires=1751302279&Signature=GqXP-flHGAGq4lz~m2UQzCQ10t4Dsj6XDt5c~vxUS0CiOWytZKrEI1KVFMa4P0AeqdAcqL0XZJ2figuRMsYEBcUKkz9KNwqFEehEwxz1BngtzILREVWdStzj~qabw1s~b-Bk~9IKgeFtNA7DE2oS6kJsNQ5MWiuPHRR0ghUERne1uMp-01PdijPInibkb7qrDKEWr55yivZ2t~2zhXVnKD7YFUhB7caQNJqwGcq916WHQ9TKY2U09zto~gImC5xLxrXnm92pb0cTeyQ0EC-RigUI7Y1QPEjEClrSt5i-G3eDjrLqGY-Ewrawnk3L1it1MbZBoRdH2fOqfNi~uBgA__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA. Acesso em: 21 set. 2024.

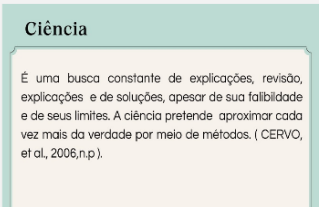
APÊNDICE A - SLIDES DA AULA 1 - MÉTODO CIENTÍFICO



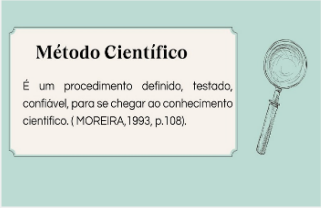
1



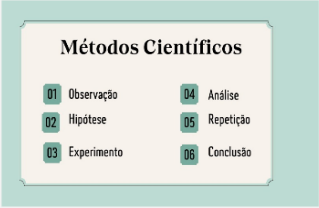
2



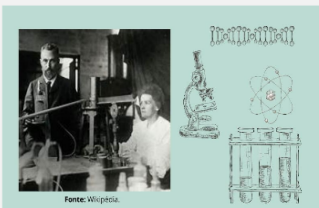
3



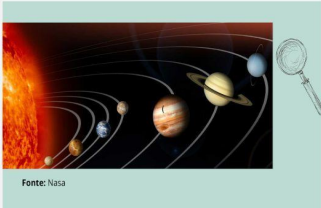
4



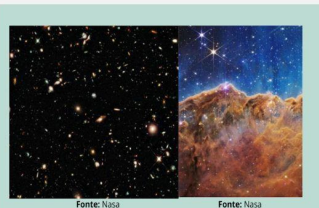
5



6



7



8



9



10



11



12

Texto científico

É uma produção textual, uma narrativa escrita que aborda algum conceito ou teoria, com base no conhecimento científico através da linguagem científica.

13

Pseudociência e os Desafios Abaixo

Imposto ao Texto de Ciência

SOUZA, OLIVEIRA, 2024

14

Texto de divulgação científica

É um gênero textual produzido para pessoas não especializadas. A partir desse texto, um tema científico é apresentado ao público geral de maneira simplificada, objetiva e contextualizada.

15

CIÊNCIA PARA O SEU DESENVOLVIMENTO

CIÊNCIA NO COTIDIANO

NATALIA PASTERNAK
CARLOS GIBI

16

Referências

ABREU, Nathalia Thameris da Silva. Texto de divulgação científica. *Mundo educação*, 2024. Disponível em: <<https://mundoeducacao.uol.com.br/educacao-tema-2024/>>. Acesso em: 12 maio, 2024.

CERVO, Amado Luiz; BERVIAN, Pedro Alvaro; SILVA, Roberto da. *Metodologia científica*. 6. ed. São Paulo, SP: Pearson, 2006. Ebook. Disponível em: <<https://plataforma.bvirtual.com.br>>. Acesso em: 18 ago. 2024.

CIÊNCIA PARA O SEU DESENVOLVIMENTO. Brasília: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, n.p. out. 2023.

MOREIRA, Marco Antonio; OSTERMANN, Fernanda. Sobre o ensino do método científico. *Cadernos catarinenses de ensino de física*. Florianópolis. Vol. 10, n. 2 (ago. 1993), p. 108-117, 1993.

17

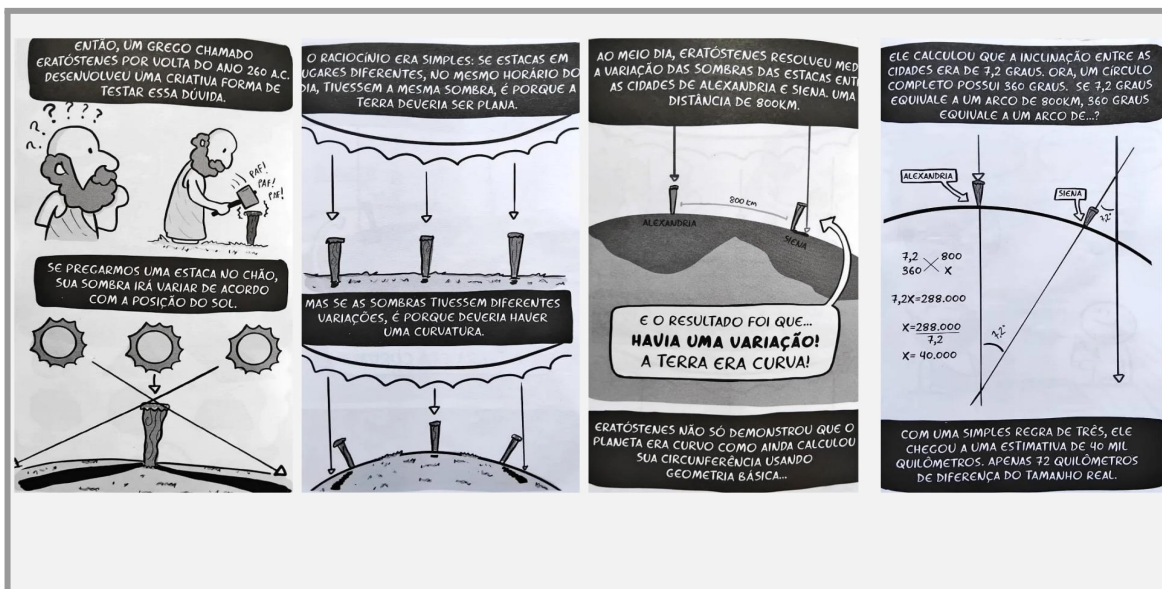
Referências

SOUZA, Daniel Victor Lima de; OLIVEIRA, Iliane Maia de. Pseudociências e os Desafios Abaixo Imposto ao Texto de Ciência. *Educação & Realidade*, v. 49, p. e121157, 2024.

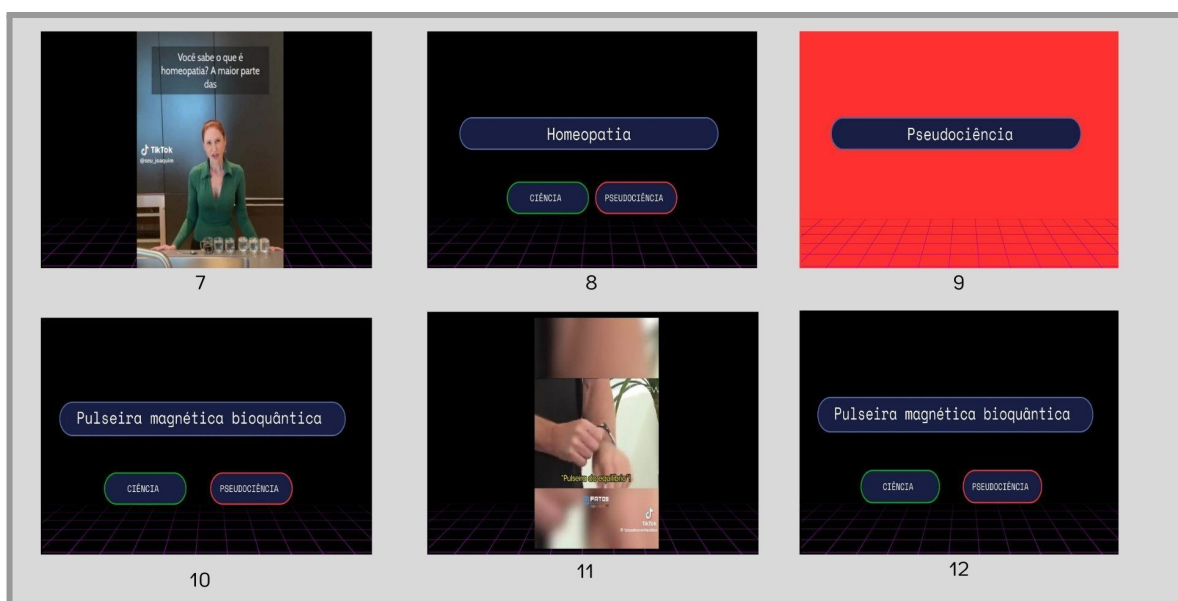
PASTERNAK, Natalia; GIBI, Carlos. *Ciência no cotidiano: viva a razão. Abaixo a ignorância!*. In: *Ciência no cotidiano: viva a razão. Abaixo a ignorância!*. 2023. p. 149-160.

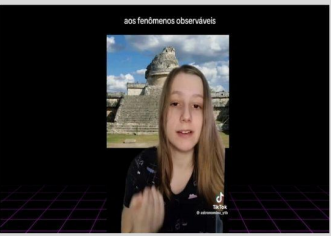
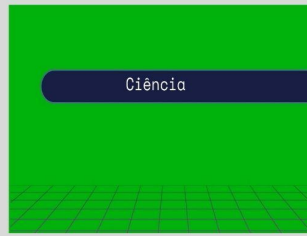
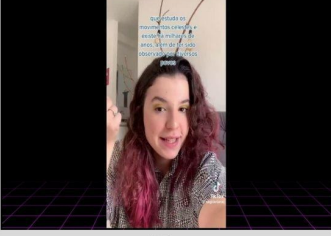
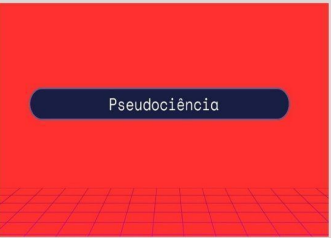
18





APÊNDICE B - SLIDES DA AULA PSEUDOCIÊNCIA



 Pseudociência 13	 Fitoterapia CIÊNCIA PSEUDOCIÊNCIA 14	 15
 Fitoterapia CIÊNCIA PSEUDOCIÊNCIA 16	 Ciência 17	 Astronomia CIÊNCIA PSEUDOCIÊNCIA 18
 19	 Astronomia CIÊNCIA PSEUDOCIÊNCIA 20	 Ciência 21
 Astrologia CIÊNCIA PSEUDOCIÊNCIA 22	 23	 Astrologia CIÊNCIA PSEUDOCIÊNCIA 24
 Pseudociência 25	 Autohemoterapia CIÊNCIA PSEUDOCIÊNCIA 26	 27
 Autohemoterapia CIÊNCIA PSEUDOCIÊNCIA 28	 Pseudociência 29	 Chip da beleza CIÊNCIA PSEUDOCIÊNCIA 30

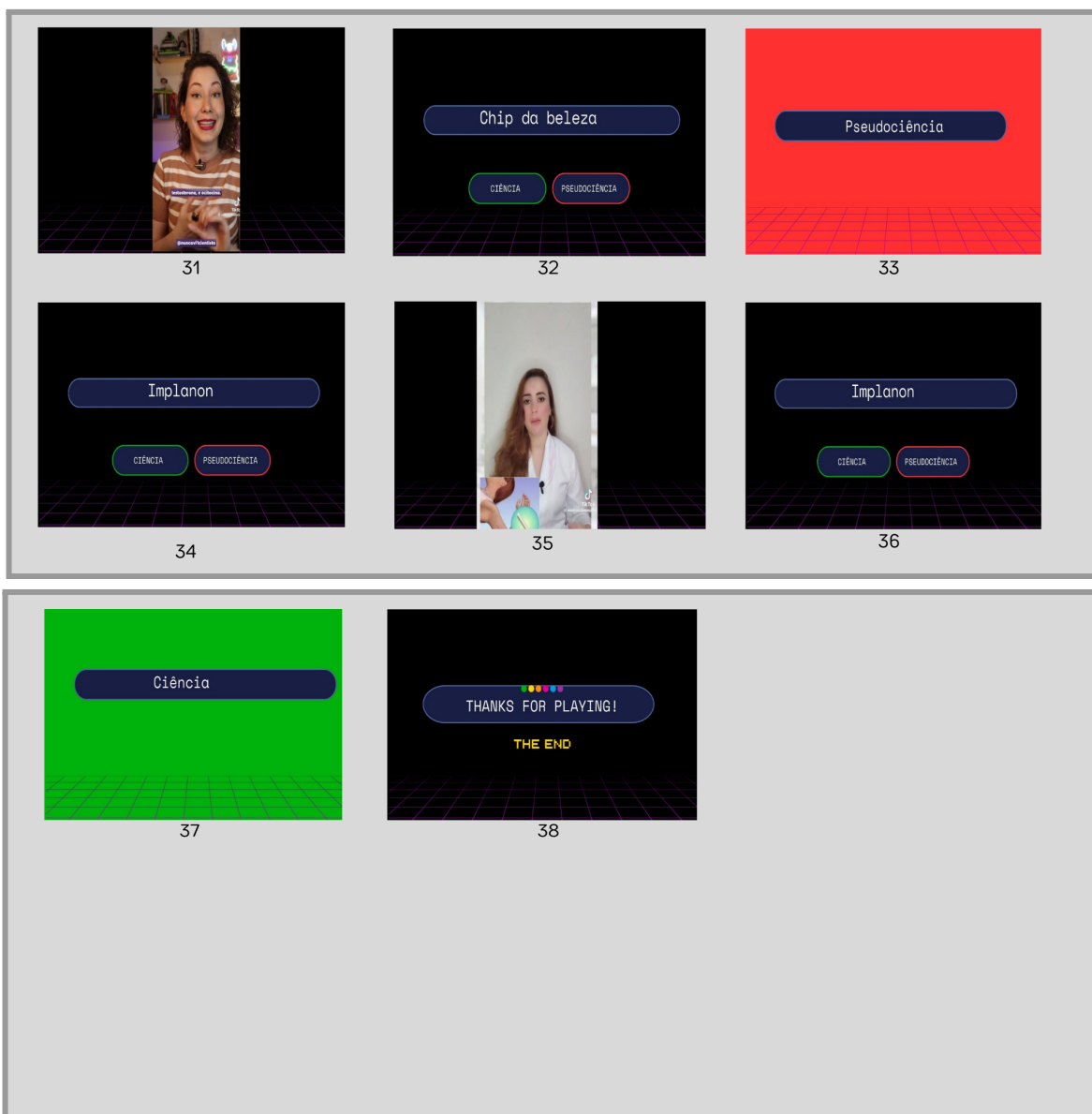
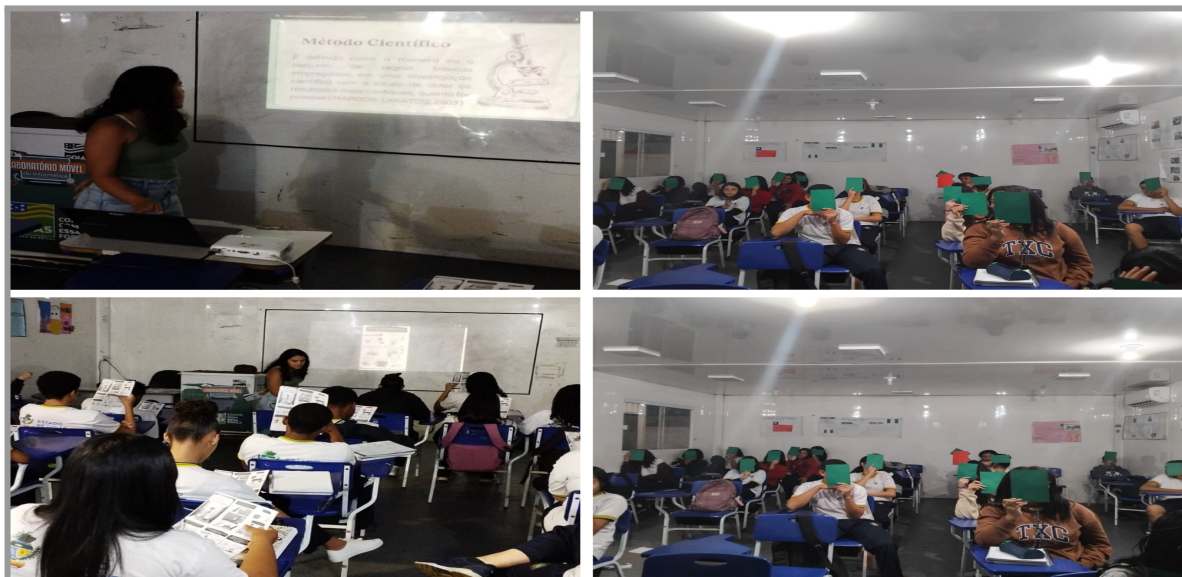


Figura 16. Imagens que ilustram a aplicação da sequência didática e a participação ativa dos alunos no jogo educativo proposto.



Fonte: Pesquisa de Campo

APÊNDICE C- Questionário aplicado aos estudantes

Questionário

1. Que ferramentas você usa para aprender sobre ciência?
 - a. Livro didático
 - b. Revistas
 - c. Intuição
 - d. Google
 - e. Redes sociais
2. A partir da sua resposta na primeira questão, dê um exemplo de livro, revista, site ou canal que você usa para aprender sobre ciência.

3. Você já tinha ouvido falar sobre o método científico?

☐ Sim

☐ Não
4. Você acredita que o método científico é importante para sua vida?

☐ Sim

☐ Não

☐ Não sei
5. Você já tinha escutado falar sobre pseudociência antes da aula?

☐ Sim

☐ Não
6. O tema pseudociência já tinha sido abordado anteriormente na escola?

☐ Sim

☐ Não
7. Como você avalia as aulas propostas?
 - a. Boas
 - b. Ruins

- c. Não fizeram a menor diferença
 - d. Não sei dizer
 - e. Mudaram a minha forma de entender a ciência.
8. Após as aulas propostas, você é capaz de identificar quando alguém está divulgando pseudociência?
- ☐ Sim
- ☐ Não
9. Você seria capaz de comprar ou consumir algum produto indicado por uma pessoa famosa, mas que não tem nenhuma eficácia comprovada cientificamente?
- ☐ Sim
- ☐ Não
10. O que você acredita que deveria melhorar para as pessoas se interessarem mais pela ciência?
-