

1ª

Série

Filosofia

**MATERIAL
DIGITAL**

O mito da certeza e da neutralidade científica

**3º bimestre
Aula 12**

**Ensino
Médio**

Secretaria da
Educação



SÃO PAULO
GOVERNO DO ESTADO

Conteúdos

- Os valores envolvidos na produção científica;
- A objetividade na ciência a partir das contribuições e problematizações da filosofia da ciência.

Objetivos

- Identificar questões acerca da certeza e neutralidade científica frente aos interesses sociais e econômicos;
- Reconhecer e avaliar as contribuições de Karl Popper e Thomas Kuhn para uma compreensão mais ampla do desenvolvimento da ciência.



Assista ao vídeo e, em seguida, converse com seu colega sobre a seguinte questão: ***Como a falta de educação científica contribui para a propagação de fake news?***

Somos educados a ter o pensamento científico?

Jaqueline Goes de Jesus fala sobre a relação entre produção científica e fake news no Brasil.

Disponível em:

<https://www.youtube.com/watch?v=fXsCzBhkETk&t=5s>

Acesso em: 14 abr. 2025.



A produção científica hoje

Qual das alternativas descreve melhor a relação entre fake news e a produção científica na atualidade?

Fake news aumentam a confiança na ciência.

Fake news misturam verdades e falsidades, prejudicando a confiança na ciência.

Fake news não afetam a ciência.

Fake news promovem pensamento crítico científico.



A produção científica hoje

Qual das alternativas descreve melhor a relação entre fake news e a produção científica na atualidade?



Fake news aumentam a confiança na ciência.

Fake news misturam verdades e falsidades, prejudicando a confiança na ciência.



Fake news não afetam a ciência.

Fake news promovem pensamento crítico científico.



Desinformação

Em sua fala sobre fake news, Jaqueline Goes de Jesus destaca o problema da manipulação de informações para sustentar opiniões sem comprovação científica, frequentemente disseminadas pelas redes sociais.

No entanto, conforme aponta a reportagem do Jornal da USP – **Desinformação disfarçada de ciência** –, a qualidade da divulgação científica também é prejudicada quando se divulgam estudos ainda não finalizados ou revisados por pares, ou quando se destacam dados isolados e fora de contexto, em detrimento de uma análise mais completa e equilibrada da pesquisa.

“[...] só porque um estudo foi publicado, não significa, automaticamente, que ele esteja correto [...]. A análise deve ser feita caso a caso: há bons estudos publicados em revistas de menor prestígio [...], assim como há estudos ruins (ou até mesmo fraudulentos) que, vira e mexe, conseguem espaço nas revistas mais importantes. O estudo fraudulento que deu origem ao mito de que vacinas poderiam causar autismo, por exemplo, foi publicado em 1998 na revista *The Lancet*, o periódico médico de maior prestígio no mundo, e levou 12 anos para ser retratado.

ESCOBAR, Herton. *Jornal da USP*, 2023.

Ciência: reflexões sobre cientificismo e neutralidade

Valorizar a ciência é fundamental nos dias de hoje, mas é importante não confundir essa valorização com uma postura excessivamente dogmática, conhecida como **cientificismo**. A ciência desempenha um papel essencial na compreensão do mundo e na busca de soluções para os problemas que enfrentamos. No entanto, seu conhecimento é dinâmico e está em constante evolução: teorias e resultados científicos podem ser revisados ou até refutados com o tempo. Além disso, é importante reconhecer que a ciência não é totalmente neutra. A produção do conhecimento científico envolve escolhas metodológicas e decisões que, muitas vezes, são influenciadas por fatores sociais, econômicos e políticos.

“

[...] como a ciência se caracteriza por retirar dos objetos do conhecimento elementos subjetivos [...] como os resultados obtidos por uma ciência não dependem da boa ou má vontade do cientista nem de suas paixões, estamos convencidos de que a ciência é neutra ou imparcial [...] Essa imagem da neutralidade científica é ilusória. Quando o cientista escolhe uma certa definição de seu objeto, decide usar um determinado método e espera obter certos resultados, sua atividade não é neutra nem imparcial, mas feita por escolhas precisas.



A partir das reflexões sobre cientificismo e neutralidade na produção científica, responda às questões a seguir:

- A Por que grande parte da população acaba acreditando em fake news quando se trata de ciência?
- B A publicação de um artigo científico em uma revista de divulgação impede que o resultado da pesquisa seja refutado? Explique
- C A ciência é totalmente neutra? Explique.

Resolução

A) Por que grande parte da população acaba acreditando em fake news quando se trata de ciência?

De forma geral, os produtores de fake news procuram deixar a informação falsa o mais próxima possível de uma informação verdadeira e, dessa forma, misturam dados e informações verdadeiras e falsidades, como se uma fosse decorrente da outra, prejudicando a confiança na ciência.

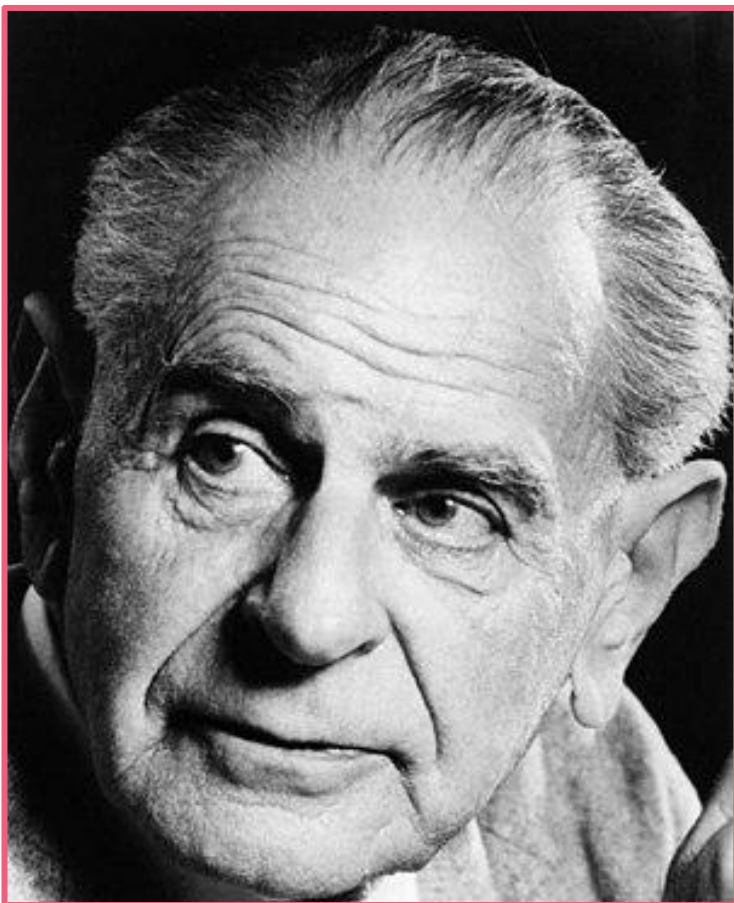
B) A publicação de um artigo científico em uma revista de divulgação encerra ou impede que a pesquisa seja refutada? Explique.

Não. Ainda que o estudo seja publicado, a comunidade científica deve fazer constante revisão, uma vez que a produção científica não está isenta de erros ou de desatualização. Vale destacar que a produção científica é dinâmica.

C) A ciência é totalmente neutra? Explique.

Não. A ciência é feita por pessoas que escolhem e definem o que pretendem fazer. Nessa escolha pode ter a influência de fatores sociais e políticos, pelo interesse de investidores e de financiadores, que podem vir da iniciativa privada ou do poder estatal.

A falseabilidade como critério do pensamento científico



Karl Popper na década de 1980.

Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Karl_Popper

Acesso em: 3 abr. 2025.

Karl Popper (1902-1994) ajudou a definir o que torna uma teoria científica confiável.

Ele criou o conceito de **falseabilidade**, que diz que uma teoria só é científica se puder ser testada e, caso esteja errada, refutada.

Para Popper, a ciência avança ao corrigir erros e melhorar suas ideias, nunca tratando teorias como verdades absolutas.

Ele também destacou que **o que faz uma teoria ser científica** não é simplesmente poder ser confirmada, mas sim **poder ser criticada e desafiada**.

Popper rejeitou ideias dogmáticas e considerava **pseudocientíficas aquelas teorias que não podiam ser falseadas por meio de revisões e testes**.

A ciência é do momento

“

Iniciamos nossas investigações partindo de problemas. Sempre nos encontramos numa situação problemática e escolhemos um problema que esperamos poder solucionar. A solução, que sempre tem o caráter de tentativa, consiste numa teoria, numa hipótese, numa conjectura. As várias teorias rivais são comparadas e discutidas criticamente, a fim de se identificar suas deficiências; os resultados permanentemente cambiantes, sempre inconcludentes, dessa discussão crítica, formam o que poderia ser denominado a Ciência do momento.

POPPER, K. R. Autobiografia intelectual. 2. ed. São Paulo: Cultrix, 1986, p. 94.

As revoluções científicas

Thomas Kuhn (1922-1996), físico, filósofo e historiador da ciência ficou conhecido principalmente por sua obra *A estrutura das revoluções científicas* (1962). Nessa obra, Kuhn argumentou que o progresso da ciência ocorre por meio de **revoluções científicas**, nas quais **paradigmas antigos são substituídos por novos**.

Kuhn comparou o trabalho do cientista ao ato de montar um quebra-cabeça.

Destaque



Paradigmas são estruturas teóricas que orientam o fazer científico em determinado campo. Eles definem os problemas e os objetos a serem estudados, bem como os métodos a serem utilizados na produção científica. O surgimento de um novo paradigma implica o questionamento do paradigma anterior, e coloca a comunidade de cientistas em nova direção. Daí, Kuhn designar esse momento de mudança como “**revolução científica**”.



Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Thomas_Kuhn
Acesso em: 3 abr. 2025.



Os paradigmas e a comunidade científica

Os paradigmas de uma ciência são sustentados pela comunidade de pesquisadores que a constitui, compartilhando os pressupostos teóricos, métodos e objetivos de pesquisa.

Quando surgem muitas anomalias – problemas que o paradigma vigente não consegue resolver e fenômenos que não pode explicar –, a confiança no paradigma tende a ser abalada.

Foi o que aconteceu, por exemplo, com a substituição do modelo geocêntrico pelo heliocêntrico nos séculos XVI e XVII. **Nicolau Copérnico (1473-1543)** propôs uma nova teoria, segundo a qual o Sol está no centro do sistema e a Terra em movimento ao seu redor. Sua proposta contrariava o paradigma vigente, mas oferecia explicações mais coerentes com as observações astronômicas. Com o tempo, e após contribuições de outros cientistas, tais como Galileu e Kepler, o modelo heliocêntrico foi aceito pela comunidade científica, marcando uma revolução científica. Essa mudança não revelou uma verdade absoluta, mas estabeleceu uma nova forma de interpretar o cosmos.



Copérnico com o Sol no centro. Disponível em: <https://pixabay.com/pt/vectors/homem-nicolaus-copernicus-astronomia-5660767/>
Acesso em: 15 abr. 2025.

Os paradigmas da ciência



Disponível em: <https://pixabay.com/pt/illustrations/search/quebra-cabe%C3%A7a/> Acesso em: 3 abr 2025.

Os cientistas, tal como os montadores de quebra-cabeças, enfrentam desafios e procuram encaixar as "peças" (dados, teorias e métodos) dentro do contexto do paradigma vigente.

Quando certas peças parecem não se encaixar – ou seja, quando observações ou fenômenos não podem ser explicados pelo paradigma –, isso pode levar a uma crise.

Nesse ponto, quando um paradigma não consegue mais explicar os fenômenos recorrentemente observados, ele gradativamente é abandonado e substituído por um novo, em um processo que Kuhn chamou de revolução científica.

O paradigma não é neutro e não pode ser derrubado por rejeição infundada

A ciência não é completamente neutra porque os paradigmas influenciam tanto o que os cientistas escolhem estudar quanto a forma como eles buscam e interpretam os resultados.

Quando um paradigma não consegue mais explicar com frequência certas descobertas e fenômenos, ele pode ser abandonado e substituído por outro. É assim que as revoluções científicas acontecem, trazendo uma nova maneira de entender o mundo.

Contudo, vale destacar que uma revolução científica não se confunde com rejeição infundada ao saber estabelecido.

“

Mas a experiência dos sentidos é fixa e neutra? Serão as teorias simples interpretações humanas de determinados dados? [...] A Ciência não se ocupa com todas as manifestações possíveis no laboratório. Ao invés disso, seleciona aquelas que são relevantes para a justaposição de um paradigma com a experiência imediata, a qual, por sua vez, foi parcialmente determinada por esse mesmo paradigma.

KUHN, T. Estrutura das Revoluções Científicas, 1998.



Mapa do conhecimento científico

Karl Popper destacou a condição da falseabilidade, da produção científica e a necessidade de constante revisão, enquanto Thomas Kuhn enfatizou que paradigmas moldam os métodos e interpretações científicas.

Ambos desafiaram a ideia de neutralidade da ciência, ressaltando sua complexidade e limites.

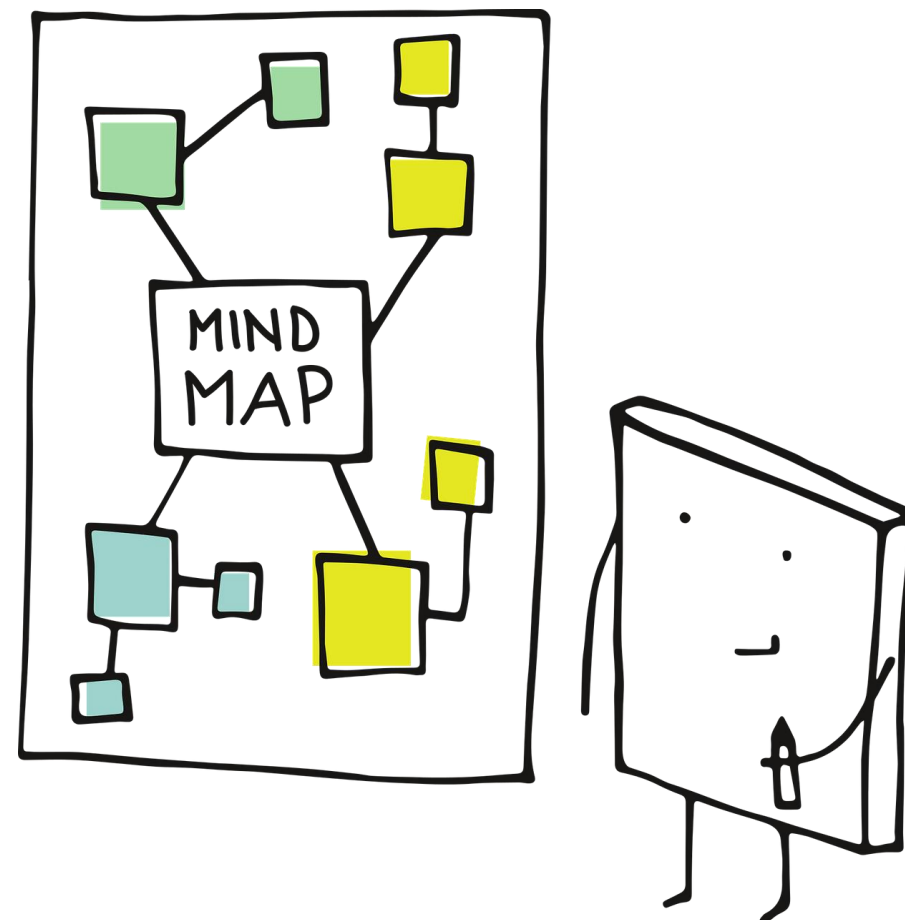
Agora é com você!

Vamos elaborar um mapa mental sobre as posições de Popper e Kuhn sobre a produção científica?

- Um mapa mental é um diagrama que organiza e representa ideias ou conceitos, conectando com outras ideias, fenômenos ou conceitos relacionados.
- O mapa mental parte de uma ideia central, ramificando-se em tópicos relacionados.
- Um mapa mental é útil para simplificar informações complexas, apresentando-as num formato visual que torna as conexões mais claras.

Orientações

- Comece o mapa mental no centro com uma imagem representando o tema, utilizando cores variadas.
- Inclua imagens, símbolos, códigos e diferentes dimensões ao longo do mapa.
- Escolha palavras-chave e escreva-as cada uma em sua própria linha.
- Conecte as linhas à imagem central, com as mais próximas sendo mais grossas e afinando conforme se afastam.
- Utilize uma variedade de cores para estimular a percepção visual e organizar grupos ou categorias.
- Desenvolva um estilo pessoal, aplique destaques e evidencie conexões entre ideias.



Disponível em: <https://pixabay.com/pt/vectors/pixel-c%C3%A9lulas-pixel-mapa-mental-3704048/> Acesso em: 15 abr. 2025.

Resolução

Os mapas serão individuais, contudo, devem apresentar as ideias principais de Popper e Kuhn. É esperado que os estudantes incluam a proposta de falseabilidade de Popper, que defende que teorias científicas precisam ser testáveis e revisáveis, e o conceito de revoluções científicas de Kuhn, que explica como paradigmas moldam e são substituídos ao longo do tempo. Além disso, os mapas devem estabelecer conexões entre as perspectivas dos dois autores acerca do mito da neutralidade científica de forma visual, criativa e estruturada.



A produção científica contemporânea

Converse com o seu colega e responda:

- Diante da propagação de fake news acerca da produção científica, como as filosofias de Karl Popper e Thomas Kuhn podem nos ajudar a distinguir entre o que efetivamente é produção científica e a manipulação de informações científicas?

Para refletir

Como o pensamento crítico e a compreensão dos processos de construção do conhecimento científico podem contribuir para barrar a desinformação?

Referências

CHAUI, M. **Filosofia**: novo ensino médio. São Paulo: Ática, 2004.

ESCOBAR, Herton. Desinformação disfarçada de ciência. **Jornal da USP**, 2023. Disponível em: <https://jornal.usp.br/atualidades/desinformacao-disfarcada-de-ciencia/>

GIACOIA JUNIOR, Oswaldo. **Pequeno dicionário de filosofia contemporânea**. São Paulo: Publifolha, 2010.

KUHN, T. S. **A estrutura das revoluções científicas**. São Paulo: Perspectiva, 1998.

LEMOV, Doug. **Aula nota 10 3.0**: 63 técnicas para melhorar a gestão da sala de aula / Doug Lemov; tradução: Daniel Vieira, Sandra Maria Mallmann da Rosa; revisão técnica: Fausta Camargo, Thuinie Daros. 3. ed. Porto Alegre: Penso, 2023.

POPPER, K. R. **Autobiografia intelectual**. 2. ed. São Paulo: Cultrix, 1986, p. 94.

POPPER, K. R. Conjecturas e refutações. Disponível em <https://www.epedagogia.com.br/materialbibliotecaonline/2561Conjecturas-e-refutacoes.pdf> Acesso em: 3 abr. 2025.

ROSENSHINE, B. Principles of instruction: research-based strategies that all teachers should know. **American Educator**, v. 36, n. 1, Washington, 2012. pp. 12-19. Disponível em: <https://www.aft.org/ae/spring2012>. Acesso em: 12 ago. 2024.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Educação. **Currículo Paulista**: etapa Ensino Médio, 2019. Disponível em: <https://efape.educacao.sp.gov.br/curriculopaulista/wp-content/uploads/2019/09/curriculo-paulista-26-07.pdf>. Acesso em: 12 ago. 2024.

Identidade visual: imagens © Getty Images

Para professores



Habilidade: (EM13CHS504) Analisar e avaliar os impasses ético-políticos decorrentes das transformações culturais, sociais, históricas, científicas e tecnológicas no mundo contemporâneo e seus desdobramentos nas atitudes e nos valores de indivíduos, grupos sociais, sociedades e culturas. (SÃO PAULO, ANO).



Aprofundamento:

OLIVEIRA, Marcos Barbosa de. Neutralidade da ciência, desencantamento do mundo e controle da natureza. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ss/a/NsP3WxpnsjibZkHt8DwSW5K/> Acesso em: 3 abr. 2025.

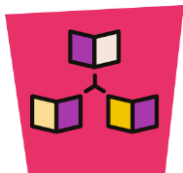
CAMARGO, Alexandre de Paiva Rio. A filosofia da ciência em Popper, Kuhn e Morin: um estudo comparativo. Disponível em <https://www.historia.uff.br/cantareira/v3/wp-content/uploads/2013/05/e07a05.pdf> Acesso em: 3 abr. 2025.



Dinâmica de condução: professor(a), para iniciar esta aula, escolhemos um vídeo que aborda a questão das fake news e como esse tipo de ação prejudica a confiabilidade na ciência. Esse primeiro momento será retomado ao final desta aula e, nesse contexto, sugerimos que os estudantes assistam ao vídeo, orientados pela questão apresentada. A atividade tem como referência a técnica “com suas palavras” e, assim, os estudantes podem responder à questão oralmente ou, caso julgue necessário, por escrito. Destacamos, contudo, que é importante trazer para o contexto desse momento o posicionamento dos estudantes, dessa forma, você pode solicitar que um ou mais estudantes leiam ou falem livremente a resposta da questão proposta.



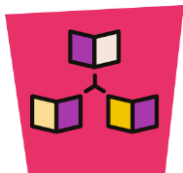
Expectativas de respostas: resposta aberta, mas espera-se que esteja de acordo com o vídeo.



Dinâmica de condução: nesse momento, o recurso “Pause e responda” atende à necessidade de verificar se os estudantes compreenderam o vídeo sobre a produção científica contemporânea e seus desafios. Nessa dinâmica de condução, você pode apresentar a questão, ler junto aos estudantes e questionar se algum deles deseja responder ou, de acordo com a disposição da turma, promover uma rápida votação e, nesse caso, os estudantes podem votar levantando a mão para a alternativa que acham correta.



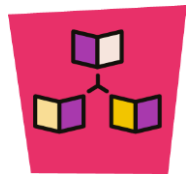
Expectativas de respostas: espera-se que os estudantes respondam conforme o vídeo, identificando a relação problemática entre fake news e ciência.



Dinâmica de condução: nesse momento, procuramos ampliar a compreensão acerca da produção de notícias falsas para além das redes sociais. Caso considere importante aprofundar essa questão, você pode trazer a história da informação de que vacinas podem causar autismo. Esse caso pode ser interessante, pois foi extensivamente explorado nas redes sociais e traz a condição dos interesses que muitas vezes se fazem presentes na pesquisa. Esse exemplo ilustra um conflito de interesses no contexto da pesquisa científica. **Para saber mais:** Por que é mentira que vacinas causam autismo? Conheça a história por trás desse mito. Disponível em:

<https://butantan.gov.br/covid/butantan-tira-duvida/tira-duvida-noticias/por-que-e-mentira-que-vacinas-causam-autismo-conheca-a-historia-por-tras-desse-mito>. Acesso em: 15 abr. 2025.

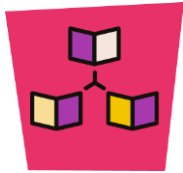
Destacamos, que apesar desse e de tantos outros casos, é importante afirmar junto aos estudantes que esse exemplo ilustra que a ciência é feita por pessoas e, portanto, não é um conhecimento perfeito, mas que esse tipo de atitude não desqualifica e nem desmerece o conhecimento científico que promoveu uma série de avanços na sociedade, inclusive, salva vidas, como no caso da descoberta e desenvolvimento das vacinas. A crítica não desqualifica a produção científica, mas visa melhorar a nossa compreensão sobre esse tipo de conhecimento fundamental para a nossa sociedade.



Dinâmica de condução: nesse momento, propomos três questões para que os estudantes apresentem a sua compreensão sobre o desenvolvimento do tema, além de já se encaminharem para o seu aprofundamento, a partir das perspectivas dos filósofos Tomas Kuhn e Karl Popper. São questões relativamente simples que retomam o conteúdo dos slides anteriores.



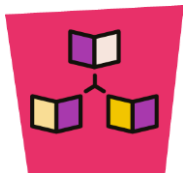
Expectativas de respostas: espera-se que os estudantes respondam conforme os conteúdos apresentados.



Dinâmica de condução: nessa atividade, propomos que os estudantes produzam um mapa mental. No slide seguinte, slide 17, há algumas orientações que podem ser enriquecidas com os seus comentários. Apoie os estudantes na construção do mapa mental revendo alguns pontos fundamentais da aula, além de conceitos e orientações dos filósofos apresentados. Caso julgue relevante e encontre condições para isso, proponha que os mapas (após a correção) sejam expostos em um mural na sala de aula ou em outro lugar na unidade escolar. Considerando a prática “Virem e conversem” proposta, a atividade poderá ser realizada em grupos.



Expectativas de respostas: espera-se que os estudantes elaborem um mapa mental que destaque os conceitos principais de Popper e Kuhn. Eles devem apresentar a ideia de falseabilidade de Popper e o conceito de revoluções científicas de Kuhn. Além disso, espera-se que conectem essas perspectivas, evidenciando diferenças e semelhanças entre os autores, e organizem essas informações de maneira visual, criativa e estruturada no mapa.



Dinâmica de condução: a atividade de encerramento pede que os estudantes reflitam sobre a sua compreensão acerca dos objetivos da aula e as conclusões que eles podem chegar, tendo como referências os diferentes momentos da aula. É importante que os estudantes comecem a demonstrar que conseguem fazer conexões entre os diferentes momentos da aula.



Expectativas de respostas: espera-se que os estudantes identifiquem as contribuições de Karl Popper e Thomas Kuhn, para compreender e combater a disseminação de fake news no campo científico. Espera-se que os estudantes reconheçam, a partir das contribuições de Karl Popper, que sendo o conhecimento científico provisório e sempre sujeito à crítica e refutação, devemos sempre questionar certezas absolutas e verdades inquestionáveis, que geralmente caracterizam as fake news. Espera-se, ainda, que os estudantes considerem, a partir das contribuições de Tomas Kuhn, que a ciência não é neutra e que existe uma paradigma que orienta como a ciência deve ser produzida. Assim como a ciência raramente passa por uma “revolução científica” e, quando esse evento ocorre, não é por opiniões sem fundamento ou teorias conspiratórias. Dessa forma, o estudante deve demonstrar que entende a diferença entre uma revolução científica legítima e uma rejeição irracional ao saber estabelecido. Assim, tanto as contribuições de Kuhn como Popper, ainda que por meios distintos, oferecem elementos que nos ajudam a diferenciar informação científica da manipulação da informação.

