

LUDMILA FERNANDES KELLES
EDYTH PRISCILLA CAMPOS SILVA
DANIEL MARCHETTI MARONEZE
LUIZ GUSTAVO FRANCO

9. ENTRE CONSENSOS E CONTROVÉRSIAS: EXPLORANDO FAKE NEWS E O AQUECIMENTO GLOBAL



Objetivos da sequência

A presente sequência de atividades tem como objetivo trabalhar conhecimentos conceituais e epistêmicos envolvendo o aquecimento global de modo articulado a questões sociais, políticas, econômicas e éticas envolvidas.

A princípio, buscamos uma compreensão do efeito estufa como um fenômeno natural, e do aquecimento global como uma situação que intensifica o efeito estufa existente. Utilizamos dados para que os estudantes possam estabelecer relações entre esses dois fenômenos. A proposta é que os alunos compreendam os fatores que causam o efeito estufa natural e o que está sendo alterado no planeta para que esse efeito esteja mais intenso nos últimos anos.

Ao longo da atividade, os alunos poderão expressar pontos de vista e relatar o que já ouviram sobre o assunto, de modo que possam refletir constantemente sobre o tema. A partir de levantamentos iniciais, será proposto que os estudantes entrem em contato direto com dados científicos para análise das causas do aquecimento global, por exemplo, as concentrações de CO₂ atmosférico e temperatura média global do planeta ao longo dos anos. Assim, um dos objetivos relevantes da sequência é que eles possam lidar diretamente com dados e não apenas serem informados sobre o que diz a ciência sobre o tema.

A intenção é que os alunos possam manipular dados reais obtidos por cientistas e, assim, entender o porquê de tais conclusões. Além disso, serão discutidas possíveis soluções, em âmbito pessoal e global para esse problema. Dessa forma, pretende-se que os alunos compreendam a rede que a ciência constrói para emitir conclusões (experimentos, teorias, revisão pelos pares, financiamentos, análises críticas, etc.) e possam, posteriormente, comparar essa rede bem estabelecida com outras redes menos articuladas em que se encontram as *fake news* sobre o tema. Como proposto por Lima e colaboradores (2019), é necessário que o ensino de Ciências

evidencie não apenas o “fato” pronto trazido pelos livros didáticos, mas também as evidências científicas e como elas estão articuladas em uma rede maior que sustentam as assertivas do conhecimento científico.

Para tal, propomos atividades em que os alunos busquem por *fake news* sobre o aquecimento global e sejam estimulados a discutir os argumentos em que elas se apoiam e relacioná-los aos argumentos científicos. Além disso, eles serão auxiliados a analisar a estrutura do texto dessas notícias falsas em contraposição a textos de cunho científico, observando a linguagem utilizada, as fontes, o discurso, os tipos de argumentos, apelos emocionais e outros aspectos que possam permitir que os estudantes consigam identificar as diferenças entre uma *fake news* e um texto de opinião ou de divulgação que apresente embasamentos bem estabelecidos.

A intenção é que os estudantes possam analisar criticamente as notícias que leem e recebem, além de compreender a importância e impacto da divulgação de notícias falsas. Nesse aspecto, será proposta ainda uma atividade que busca resgatar os aspectos históricos das *fake news* para estimular a reflexão sobre suas diferentes ocorrências ao longo do tempo e sobre que fatores atuais contribuem para a repercussão das mesmas de modo cada vez mais rápido e exponencial.

Sendo assim, espera-se que ao longo das atividades propostas os alunos possam compreender o que é o aquecimento global, tendo em vista os conhecimentos científicos acerca do fenômeno, que evidências a ciência utiliza como critério para afirmar que o ser humano está contribuindo para o aquecimento do planeta, como esses dados foram obtidos e suas relações com aspectos sociais, econômicos, políticos e éticos. A intenção é que o aluno possa compreender o fenômeno e não apenas aceitar porque está escrito no livro, mas questionar e ler de forma crítica as notícias com as quais se depara em seu cotidiano, reconhecendo as possíveis *fake news*, e se posicionando diante delas.

A sequência consta de um conjunto de seis atividades, sendo que, cada uma delas foi planejada para ser desenvolvida em duas aulas de cerca de 50 minutos. Recomendamos que o professor avalie a adequação dessa organização, dependendo de sua realidade. A proposta é que as atividades sejam desenvolvidas com turmas do Ensino Médio.

Contexto e Natureza

Dimensão de Contextualização: Sociocientífica

Natureza das atividades: Argumentativa

Fundamentação teórico-metodológica

Esta sequência de atividades foi orientada pela perspectiva sociocientífica no ensino de ciências. Exploramos potencialidades da argumentação sociocientífica para trabalhar conhecimentos conceituais e epistêmicos da ciência a partir de uma questão controversa: o aquecimento global.

Ao propormos uma sequência que envolve argumentação, compreendemos que este é um fenômeno discursivo e social que perpassa diferentes esferas da vida humana. Isto é, argumentar não é algo que está restrito às aulas de ciências, mas que é relevante para o engajamento dos estudantes em determinados critérios epistêmicos e formas de comunicar conhecimentos em sala de aula (Munford & Teles, 2015).

Nesse sentido, utilizamos indicações da Pragma-Dialética para fundamentar nossa compreensão de argumentação como resolução de diferença de opinião (Eemeren *et al.* 2002). A partir dessa teoria, a argumentação é entendida como:

[...] uma atividade racional que tem como objetivo defender um ponto de vista de forma que se torne aceitável a um crítico que tem uma atitude razoável. Avançando em uma argumentação, o orador ou escritor parte de um pressuposto - certo ou errado

- de que há uma diferença de opinião entre ele ou ela e seu ouvinte ou leitor. Por colocar proposições que devem justificar o ponto de vista em questão, o orador ou escritor tenta convencer o ouvinte ou o leitor da aceitabilidade desse ponto de vista. (Eemeren *et al.* 2002, p. xi-xii)

Ao levantar diferentes pontos de vista em aulas de ciências, a argumentação pode fomentar a mobilização de justificativas dos mais diversos tipos. Vivências pessoais ou coletivas, crenças, percepções de mundo, preconceitos e conhecimentos de diferentes campos podem ser mobilizados.

Nas aulas de ciências, o professor tem o grande desafio de lidar com esta diversidade e, ao mesmo tempo, gerar oportunidades para que os estudantes possam perceber as potencialidades do uso de evidências científicas para argumentar e se apropriar dessa forma específica de argumentação (Franco & Munford, 2018). Na sequência que apresentamos neste capítulo, os estudantes devem lidar com informações de diferentes fontes, científicas e não científicas, analisá-las, interpretá-las e gerar argumentos a partir desses dados. Neste caso, um aspecto central desta sequência é que a argumentação envolve uma questão sociocientífica (Conrado & Nunes-Neto, 2018; Kelly & Licon, 2018). A partir de Conrado e Nunes-Neto (2018), consideramos questões sociocientíficas como

problemas ou situações controversas e complexos, que podem ser transpostos para a educação científica, por permitir uma abordagem contextualizada de conteúdos interdisciplinares ou multidisciplinares, sendo os conhecimentos científicos fundamentais para a compreensão e a busca de soluções para estes problemas (p. 10).

O trabalho com esse tipo de questão proporciona um processo de contextualização que envolve: i) mobilizar práticas das ciências naturais; ii) considerar a complexidade de problemas reais; iii) explorar aspectos éticos e políticos da formação em ciências; iv) introduzir temáticas relevantes no mundo atual, como problemas ambientais e desafios da saúde pública no século XXI (Hodson, 2018).

Conrado e Nunes-Neto (2018) indicam exemplos a serem trabalhados em

atividades que envolvam questões sociocientíficas: aquecimento global, extinção de abelhas, poluição e racismo. Em todos esses casos, é importante considerar que as propostas didáticas partem de um problema da realidade social, perpassam conhecimentos em ciência e tecnologia que estão envolvidos no problema, geram oportunidades para que os estudantes discutam, analisem e se posicionem criticamente diante do problema (Santos & Mortimer, 2000). A partir desses elementos centrais, o trabalho com questões sociocientíficas tem sido construído de diferentes formas.

Pedretti & Nazir (2011) indicam algumas dessas formas: resolução de problemas por meio da criação de novas tecnologias ou da adequação de tecnologias existentes; compreensão da prática científica a partir de aspectos históricos e sócio culturais; análise e tomada de decisão diante de questões sociocientíficas; discussão em torno de aspectos éticos e morais envolvidos em questões sociocientíficas; entendimento da ciência e da tecnologia como campos existentes em um contexto sociocultural mais amplo; análise crítica de problemas ambientais. Para Kelly e Licona (2018), engajar os estudantes em argumentação (e outras práticas epistêmicas) em torno de questões sociocientíficas pode ampliar as oportunidades de (p. 142, tradução nossa):

- Compreensão de múltiplas perspectivas (por exemplo, científica, moral, pessoal, religiosa) para construção de linhas de raciocínio coerentes para sustentar posicionamento (s) diante de uma questão sociocientífica.
- Reconhecimento de processos para gerar, comunicar e avaliar argumentos capazes de sustentar posições particulares diante de uma questão sociocientífica.

Na sequência de atividades apresentadas neste capítulo, tais indicações nos orientaram em propostas que visam engajar os estudantes em práticas argumentativas a partir de uma questão sociocientífica. Propomos reflexões sobre os questionamentos frequentes ao atual consenso científico sobre o aquecimento global.

Buscamos estimular os estudantes a partir do uso de textos e debates capazes de evidenciar o que é um consenso científico; como ele é obtido; e por que razões, mesmo após consensos científicos serem atingidos sobre um tema, ainda existem cientistas que são contrários à ideia. Apesar de a causa antropogênica do aquecimento global ser considerado um consenso científico, outros pontos sobre o tema ainda permanecem em aberto, como a velocidade com que o planeta vai se aquecer, medidas que possam evitar tal aquecimento e a velocidade das mesmas (Junges & Massoni, 2018).

Aspectos sociais, políticos, econômicos e éticos que envolvem a questão do aquecimento global e como eles podem influenciar o processo científico e a divulgação de notícias sobre o tema também são explorados. Debates colocam os estudantes em posições de tomada de decisões hipotéticas, de modo que eles possam se aproximar da complexidade do tema e dos diversos aspectos envolvidos. Esta visão pode auxiliar os estudantes a compreenderem porque o aquecimento global é alvo de um número frequente de *fake news*. Aqui, cabe destacar que adotamos a definição de *fake news* como todo tipo de informações veiculadas por meios de comunicação que se camuflam como se fossem veículos jornalísticos para difundir notícias comprovadamente incorretas com o objetivo de enganar seus leitores (Paganotti *et al.*, 2019). Sendo assim, não cabe nessa definição notícias incorretas, posteriormente retratadas, ou qualquer boato espalhado por redes sociais, mas sim o fenômeno específico de sites que tem o objetivo de desinformar, de veicular de forma proposital informações incorretas como se fossem verdade (Paganotti *et al.*, 2019).

As *fake news* têm sido uma temática relevante em sala de aula atualmente (Dantas & Deccache-Maia, 2020), sendo assim, buscamos estabelecer relações entre os conhecimentos científicos acerca do aquecimento global e o fenômeno das *fake news*, promovendo atividades em que os alunos exercitem o senso crítico, leitura atenta, seleção de fontes confiáveis de informação, interpretação de textos e a

criticidade (Britto & Mello, 2020).

Sequência de Atividades

Atividade 1: Introduzindo controvérsias e consensos

Esta atividade tem como objetivo levantar conhecimentos prévios dos estudantes sobre questões relacionadas ao aquecimento global, ouvir suas dúvidas sobre o assunto e introduzir reflexões sobre a controvérsia relacionada ao tema. Em um primeiro momento da aula, o professor deverá propor questionamentos mais amplos, como por exemplo: *“O que sabemos sobre o aquecimento global?”*. Ele deverá anotar no quadro as respostas dos alunos e em um caderno à parte, pois serão importantes em futuras atividades.

Depois de os alunos compartilharem suas concepções sobre o tema, o professor pode orientar a discussão ao questionar: *“O que gostaríamos de saber sobre o aquecimento global?”*. Da mesma forma, ele deverá anotar no quadro as questões levantadas e em um caderno à parte.

Em um terceiro momento desta primeira atividade, o professor deverá pedir que os alunos leiam parte do texto *“Debate científico sobre o aquecimento global antropogênico I³⁰”*. A proposta é que os estudantes leiam apenas até o 7º parágrafo, quando o autor afirma que, para que haja um consenso científico legítimo, todas as críticas legítimas e argumentos devem ser respondidos. Este momento tem como objetivo introduzir ideias sobre o tema, orientando a discussão para a análise sobre o que seriam controvérsias e consensos. *“Existe uma controvérsia legítima em torno do*

30 Texto disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/novocref/?contact-pergunta=o-debate-cientifico-sobre-o-aquecimento-global-antropogenico-i>

aquecimento global antropogênico? Por quê?” Esta é uma questão que poderá orientar este momento. Entendemos que a questão não precisa ser concluída nesta primeira etapa. A proposta é apenas levantar reflexões sobre o tema e indicar que, ao longo das próximas aulas, os estudantes poderão examinar melhor a questão a partir de diferentes fontes de dados.

Atividade 2: Analisando argumentos envolvidos na questão

A partir dessa conversa inicial, o professor irá propor alguns questionamentos comuns que são levantados pelos céticos e que podem ser usados para incitar possíveis dúvidas e discordâncias.

1. Há cientistas de renome como Ivar Giaever e Freeman Dyson que afirmam que o aquecimento global antropogênico não constitui um problema para a humanidade.

Possível argumento elaborado pelos alunos para contra-argumentar: Os alunos observaram que, mesmo havendo cientistas que não acreditam no aquecimento global antropogênico, há um consenso, uma maioria, que afirma que sim. Além de haver cientistas que ao fazer pesquisas mais abrangentes, mudaram de ideia.

2. O CO₂ não é um poluente, ele é essencial para vida no planeta.

Possível argumento elaborado pelos alunos para contra-argumentar: Os alunos poderão levar outros possíveis danos ambientais causados pelo aumento da concentração de CO₂. Por exemplo, a acidificação dos oceanos (devido ao aumento de CO₂ dissolvido na água) que pode levar à morte de várias espécies marinhas como os recifes de corais.

3. O clima sempre mudou no passado, então por que se preocupar?

Possível argumento elaborado pelos alunos para contra-argumentar: Os alunos poderão afirmar que realmente houve mudança de temperatura em outros tempos,

no entanto, essa temperatura vem aumentando muito rápido e seu crescimento está relacionado também às grandes emissões de CO₂ na atmosfera.

4. Mas não há cientistas que dizem que o aquecimento global não é um problema?

Possível argumento elaborado pelos alunos para contra-argumentar: Os alunos poderão afirmar que muitos cientistas têm feito pesquisas sérias, obtendo resultados confiáveis que corroboram com o argumento do aquecimento global antropogênico.

5. Quais seriam as vantagens dos céticos em omitir a ação antropogênica no aquecimento global?

Possível argumento elaborado pelos alunos para contra-argumentar: Os alunos poderão afirmar que há interesses de grandes empresas em mascarar o aquecimento global antropogênico.

Esse momento ainda não constitui o debate formal, que será desenvolvido na Atividade 3, mas é importante para organizar os estudantes em três grupos: aqueles que se colocam contra a ideia de que o aquecimento global possui causa antropogênica, aqueles que são a favor da ideia e as pessoas em dúvida.

Nesta atividade os alunos deverão analisar argumentos construídos pela comunidade científica em torno da questão. Essa atividade visa conhecer dados e critérios usados pela ciência para defender uma afirmação, além da preparação para um debate futuro, na Atividade 3. Esta atividade demanda a pesquisa em internet. Por isso, ela poderá ser realizada em sala de aula apropriada ou utilizada como tarefa de casa para que os estudantes busquem fontes bibliográficas e informações.

Posicionamento de cientistas³¹

A “Teoria do dióxido de carbono das mudanças climáticas” remonta ao século XIX com a publicação de trabalhos de cientistas como John Tyndal, Svante Ahrenius, Guy Stewart Callendar, Gilbert Plass e Roger Revelle. Dentre eles, Svante Ahrenius foi premiado com um prêmio Nobel de Química.

Instruções: Façam uma busca na Internet e selecione dois desses nomes para obter mais informações sobre suas pesquisas.

- O que esses cientistas estudavam e o que eles diziam sobre mudanças climáticas? Registre seus apontamentos sobre essas questões.

A mudança no posicionamento de cientistas

Richard Muller, em entrevista ao The New York³² Times afirmou que ele pode ser considerado um ex cético em relação ao aquecimento global. Muller é cofundador da Berkeley Earth Surface Temperature, uma organização americana independente sem fins lucrativos com foco em ciência de dados ambientais. O cientista afirmou que depois de pesquisas intensas envolvendo uma dúzia de cientistas, concluiu que o aquecimento global é real e que as estimativas da taxa de aquecimento estão corretas.

Sua pesquisa usou métodos estatísticos sofisticados que permitiram determinar a temperatura da terra muito mais atrás no tempo. O grupo de cientistas também usou um número muito maior de dados que pesquisas anteriores (pesquisas anteriores usaram menos de 20% das estações de temperatura disponíveis; Berkeley usou, virtualmente, 100%). Além disso, o grupo afirma que o seu trabalho é automatizado e sem intervenção.

Após análise dos resultados, o grupo concluiu que a causa para o aquecimento global é quase inteiramente humana. Os resultados também mostraram que a temperatura média da terra aumentou 2,5 Fahrenheit nos últimos 250 anos, incluindo um aumento de um grau e meio nos últimos 50 anos. Além disso, eles também concluíram que provavelmente esse aumento resulte essencialmente da emissão humana de gases de efeito estufa.

31 <http://history.aip.org/climate/co2.htm>

32 <https://www.nytimes.com/2012/07/30/opinion/the-conversion-of-a-climate-change-skeptic.html>

Instruções: Faça uma busca na Internet por argumentos usados pelos céticos.

- Quais são as evidências usadas na formulação deste argumento?

Faça novamente uma busca na Internet a fim de encontrar um outro dado que questione a validade das conclusões que os céticos chegaram.

A curva de Keeling

Em 1953, Charles David Keeling desenvolveu um método para determinar as concentrações de dióxido de carbono (CO₂) na atmosfera. Keeling fez medições em diversos lugares. Um deles era o alto do pico Mauna Loa, no Havaí. O pesquisador escolheu este lugar por ser remoto e alto para realizar medidas mais precisas das concentrações de CO₂ atmosférico em um estrato mais homogêneo da atmosfera. Até os dias atuais, esses dados têm sido coletados em tempo real e divulgados.

Instruções: Acesse o gráfico na página oficial da pesquisa:

<https://keelingcurve.ucsd.edu/2017/10/19/video-new-animation-of-keeling-curve-available/>

Observe os dados gerados pela pesquisa iniciada por Keeling.

Responda:

- Que fatores podem estar envolvidos no aumento da concentração de CO₂ na atmosfera ao longo desses anos?

- Você acredita que o aumento da concentração de CO₂ indicado no gráfico pode estar relacionado ao aumento da temperatura global?

Opcionalmente, o professor pode levar imagens da curva de Keeling para que os estudantes observem e discutam em sala (Figura 5.1).

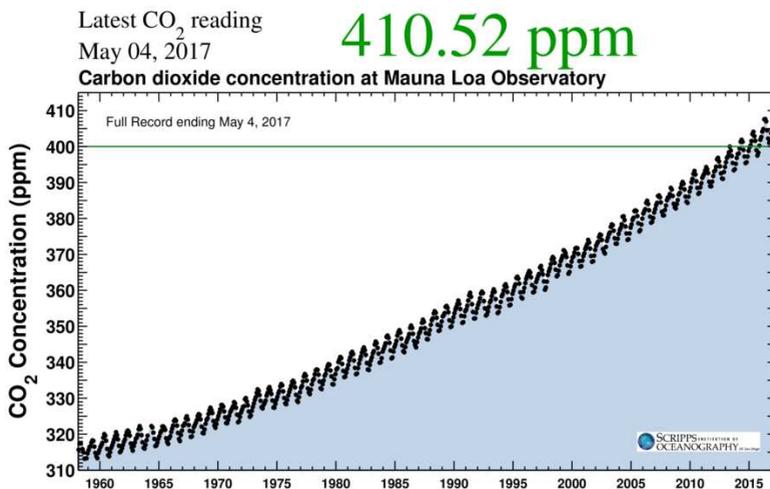


Figura 9.1: Curva de Keeling. Fonte:

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Keeling_Curve_full_record.png

Nível do mar e previsões

Um grupo de pesquisadores (J. Hansen, D. Johnson, A. Lacis, S. Lebedeff P. Lee, D. Rind e G. Russell) publicou um artigo pela revista *Science* em que fizeram previsões sobre possíveis consequências do aquecimento global provocado pelo aumento da concentração de CO₂. Em uma dessas previsões, os autores indicam:

Um aquecimento global de 2°C é excedido no século 21 em todos os cenários de CO₂ que consideramos, exceto se não houver nenhum crescimento de emissões e eliminação do carvão. O gelo marinho polar flutuante responde rapidamente às mudanças climáticas. O aquecimento de 5 a 10°C esperado em altas latitudes ao norte para o dobro do CO₂ deve abrir as passagens noroeste e nordeste ao longo das fronteiras dos continentes americano e euro-asiático. (HANSE *et al.*, 1981, p. 966).

Se essa temperatura subir 5°C, o degelo pode ser rápido, exigindo um século ou menos, e causando um aumento do nível do mar de 5 a 6 metros. (HANSE *et al.*, 1981, p. 966).

O gráfico apresentado pelo *Sea Level Reserach Group* – Universidade da Califórnia indica o aumento do nível do mar entre 1995 e 2020:

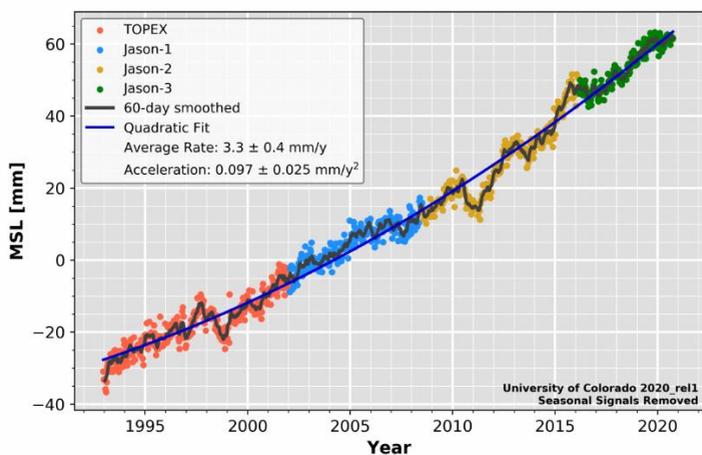


Figura 1: Dados divulgados sobre o aumento do nível do mar nos últimos 15 anos.

Fonte: <https://sealevel.colorado.edu/data/2020rel1-global-mean-sea-level-seasonal-signals-removed>

O centro de pesquisa *National Snow and Ice Data Center* publicou dados sobre a diminuição do gelo no Ártico entre 1984 e 2016. No canal *NASA climate change* no *youtube*, há um vídeo com a síntese desses dados:

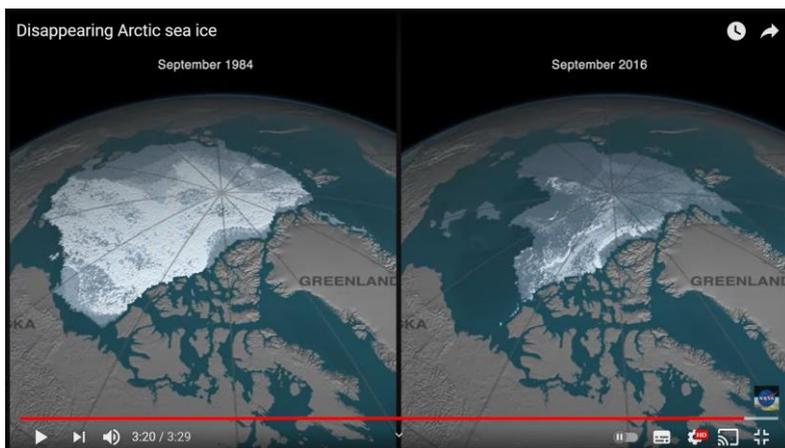


Figura 2: Frame do vídeo “*Disappearing Arctic sea ice*” – “Desaparecimento do gelo do mar ártico”.

Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=hlVXOC6a3ME>

Instruções: A partir dos dados do gráfico e vídeo, busque responder:

Como o aumento de CO₂ na atmosfera pode ter impacto sobre o nível do mar?

Gás carbônico e temperatura global

Cientistas defendem uma possível relação entre o aumento da concentração de CO₂ atmosférico e o aumento da temperatura média global. Observe o gráfico a seguir:

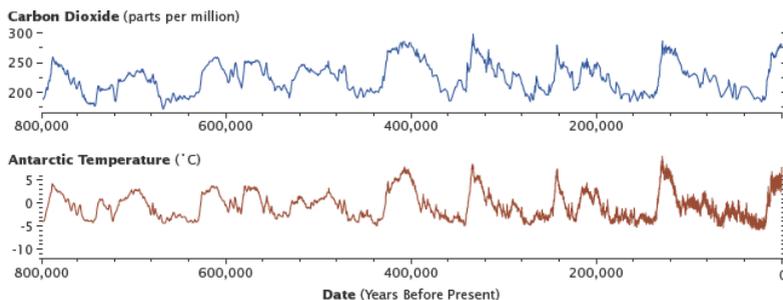


Figura 1: Dados sobre a concentração de gás carbônico na atmosfera da Terra e a temperatura antártica nos últimos 800 milhões de anos.

Fonte: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Epica_CO2_temperature.png

Instruções: Com base nesses dados, responda:

- Como os cientistas conseguem acesso a dados tão remotos (milhões de anos atrás)?
- Por que estes dois gráficos, juntos, são usados pelos cientistas para defender que o aquecimento global possui causa antrópica?

Com relação a este argumento, é importante ajudar os estudantes a visualizar a correlação entre os dois gráficos (de concentração de gás carbônico e temperatura global). Porém, sugerimos ir além da correlação. Sugerimos que o professor estimule os estudantes a tentar entender a possível relação causal que fundamenta a análise. Isto é, há emissão de CO₂ na atmosfera, como consequência, há reações com gases estufa, aumento do efeito estufa e aumento da temperatura global.

Assim, ao responderem a segunda questão, a proposta é que os estudantes observem que não se trata de uma mera correlação entre dois dados que aleatoriamente coincidem. Existe um raciocínio pautado em relações causais que permitem o uso destes dados como evidências do fenômeno em questão. Traçar essa rede e representá-la poderá ser útil na resposta à segunda questão.

Questões econômicas

A Desmog, uma empresa criada em 2006 com o objetivo de divulgar informações sobre o aquecimento global, afirmou que empresas de petróleo, como a Exxon têm gerado relatórios duvidosos sobre o tema. No relatório “*Review of Environmental Protection Activities for 1978-1979*,” por exemplo, uma subsidiária canadense da Exxon, afirmava ciência das emissões de CO₂ pela queima de combustível fóssil desde a década de 1970. Outro relatório da empresa, dois anos depois, discutia a percepção da mídia sobre a relação do CO₂ e o agravamento do efeito estufa. Em 1989, foi criada a empresa “Global Climate Coalition” (GCC) com apoio da Exxon e outras petroleiras. De acordo com a Desmog, a empresa entende as consequências da emissão de CO₂ pela queima de combustíveis fósseis, mas divulga relatórios e notícias que geram desinformação.

Fonte: <https://www.desmogblog.com/2016/04/26/there-no-doubt-exxon-knew-co2-pollution-was-global-threat-late-1970s>

Instruções: Discuta com seus colegas e responda:

- Quais são os possíveis efeitos para o andamento dos acordos e medidas para redução da emissão de CO₂ quando grandes empresas financiam iniciativas como a GCC?

Transparência da ciência

Em 2009, iniciou-se uma investigação apelidada de “*Climategate*”. Ela começou às vésperas da cúpula das Nações Unidas em Copenhague, envolvendo o vazamento de e-mails de um dos grandes centros de pesquisas sobre mudanças climáticas na Inglaterra, o *Climate Research Unit* (CRU). Segundo céticos do aquecimento global, o conteúdo dos e-mails demonstrava alteração nos dados que visavam sustentar as teorias do aquecimento global. No entanto, uma comissão independente avaliou os estudos publicados pela empresa e não encontrou nenhuma fraude nos dados e a comissão concluiu que os cientistas chegaram às suas conclusões honestamente.

Fonte: <http://g1.globo.com/mundo/noticia/2010/04/climategate-nova-investigacao->

[absolve-cientistas-de-ma-fe.html](#)

Instruções: Faça uma pesquisa e, discutindo com seus colegas, responda:

- Quais parâmetros científicos você conhece que demonstram a transparência das pesquisas científicas?
- Você acredita que eles são suficientes para apoiar uma ciência sem fraudes?

Atividade 3: Debatendo a questão a partir de diferentes argumentos

Nesta atividade, os estudantes deverão retomar os dados analisados na atividade anterior. Uma forma de estruturar este momento é organizar em subgrupos que deverão se preparar para o debate, por exemplo, três subgrupos contra (ou menos), três subgrupos a favor e os subgrupos em dúvida. Todos os subgrupos deverão retomar os dados da Atividade 2 para preparar sua argumentação. É importante destacar que esse processo não precisa ficar restrito aos dados fornecidos pelo professor. Isto é, os argumentos selecionados não devem estar associados apenas ao já discutido. Outras pesquisas e argumentos poderão ser reunidos pelos grupos neste momento. Cada subgrupo deverá escolher um representante para argumentar em nome de todos.

Neste momento, os alunos podem dispor de Power Point para mostrar gráficos e imagens que ajudem na elaboração de seus argumentos. Cada grupo (contra e a favor) terá alguns minutos para expor suas ideias e, posteriormente, seguirão rodadas de contra-argumentos, réplicas e trélicas. Esses ciclos poderão se repetir de acordo com a escolha prévia do professor com os estudantes e o desenvolvimento do debate ao longo da atividade. O grupo de estudantes indecisos deverá ter questionamentos que, ao final do debate, serão respondidos por ambos os lados. É interessante que, ao final do debate, o grupo de estudantes indecisos se reúna separadamente para discutir e tente tomar uma nova posição: contra ou a favor do aquecimento global antropogênico. Isso não impede que as dúvidas permaneçam, mas é importante que o grupo se posicione diante daquilo que foi apresentado pelos

colegas.

Atividade 4: Soluções para o aquecimento global? O que podemos fazer?

Nesse momento da sequência, espera-se que os alunos já tenham compreendido o que é o aquecimento global e suas causas antrópicas. A partir disso, propomos que se discuta, também, as possíveis soluções para esse problema, seja em escala pessoal ou global. Esse é objetivo desta atividade.

Serão disponibilizados quatro links de vídeos contendo palestras da plataforma *TED Talks* de diferentes palestrantes. Os vídeos, de aproximadamente 10 a 15 minutos, apresentam pessoas distintas que opinam sobre o que acreditam que deveria ser feito para se combater o aquecimento global. Eles estão em inglês, mas em todos os vídeos é possível selecionar a opção de apresentar legendas em português.

Na atividade o professor pode sugerir que cada aluno escolha de forma livre, por sorteio ou por divisão em grupos, um dos vídeos indicado. Após assistir ao vídeo o aluno deve fazer um breve comentário contendo os seguintes pontos:

- Qual a proposta do (a) palestrante (o que ele (a) propõe como solução)
- Você considera essa proposta interessante?
- Qual a ocupação/ profissão do (a) palestrante?
- Você considera essa proposta viável? Por quê?

Dependendo da ótica analisada, alguns estudantes podem achar os pontos de vista dos palestrantes bastante polêmicos. Isso é normal, já que o aquecimento global é uma temática sócio-científica-ambiental controversa. É importante que o professor ressalte que a ideia desta atividade não é fazer julgamentos pessoais sobre os palestrantes ou mesmo tentar induzir qualquer pessoa a ter a mesma opinião que eles. O objetivo é conhecer e refletir racionalmente sobre caminhos propostos por diferentes pessoas que se relacionam com o tema aquecimento global.

Vídeos sugeridos:

Vídeo 1 – “O caso desarmado para agir agora mesmo sobre as mudanças climáticas”, por Greta Thunberg (Jovem ativista climática).

Disponível em:

https://www.ted.com/talks/greta_thunberg_the_disarming_case_to_act_right_now_on_climate_change#t-652186

Nesse vídeo Greta Thunberg, uma jovem ativista climática, aponta para a urgência de se tomar uma atitude em relação ao aquecimento global hoje e não amanhã. Ela questiona o fato de já existirem os fatos e as soluções possíveis, mas muito pouca ação, mudanças e medidas para mudarmos a forma como vivemos em prol de uma diminuição do aquecimento global. Ela reforça que esse assunto é urgente e deveria estar em pauta a todo momento nas notícias, discussões dos líderes globais e ao acesso de todas as pessoas. Ela ainda ressalta que precisamos de ações mais do que de esperança.

Vídeo 2 – “A coisa mais importante que você pode fazer para lutar contra a alteração climática: falar sobre ela”, por Katharine Hayhoe (Cientista climática cristã).

Disponível em:

https://www.ted.com/talks/katharine_hayhoe_the_most_important_thing_you_can_do_to_fight_climate_change_talk_about_it?utm_source=whatsapp&utm_medium=social&utm_campaign=tedspeak

Katharine Hayhoe é professora de ciência atmosférica na Universidade de Tecnologia do Texas e cientista climática. Ela aponta no vídeo a necessidade de se conversar sobre esse tema, fugindo um pouco das polarizações políticas e aspectos científicos, e focando nos valores de cada pessoa. Com o que essa pessoa se importa na sua vida, quais seus valores e crenças? Como isso será impactado com as consequências do aquecimento global, por que ela deveria se importar com esse tema? Ela foca na necessidade de se abrir diálogos sobre o assunto, de se conversar sobre isso, ouvir e ler sobre aquecimento global na mídia. Além disso, ela ressalta que não adianta focarmos em amedrontar as pessoas, mas sim em estimular uma esperança racional, ou seja, uma discussão sobre as soluções. Soluções que sejam práticas, viáveis, acessíveis e atrativas para que cada um comece a pensar e fazer o seu papel nessa questão.

Vídeo 3 – “As algas marinhas podem ajudar a conter o aquecimento global?”,

por Tim Flannery (professor universitário e paleontólogo).

Disponível em:

https://www.ted.com/talks/tim_flannery_can_seaweed_help_curb_global_warming?utm_source=whatsapp&utm_medium=social&utm_campaign=tedsread

Tim Flannery é um professor universitário e paleontólogo. Nesse vídeo ele ressalta que demoramos muito a tomar atitudes em relação ao aquecimento global e o pouco que tem sido feito não resultou ainda em nenhuma diminuição ou mesmo estabilização desses gases na atmosfera. Dessa forma, chegamos a um patamar em que não basta pararmos de emitir gases do efeito estufa, mas temos que reduzir a quantidade desses gases que já está presente na atmosfera. Sendo assim, a ideia de soluções para compensar essas emissões não é mais suficiente, precisaríamos de alternativas para deixar de emitir esses gases e soluções para o sequestro dos gases que já estão na atmosfera. Nesse vídeo, ele apresenta uma possível solução: as algas marinhas. A criação de fazendas de algas marinhas no oceano poderia resolver esse problema? O que já sabemos sobre isso, o que precisamos saber e quais outros caminhos biológicos e químicos existentes?

Vídeo 4 – “Vamos lançar um satélite para rastrear um gás de efeito estufa ameaçador?”, por Fred Krupp (Advogado e ambientalista).

Disponível em:

https://www.ted.com/talks/fred_krupp_let_s_launch_a_satellite_to_track_a_threatening_greenhouse_gas?utm_source=whatsapp&utm_medium=social&utm_campaign=tedsread

Fred Krupp é um advogado e ambientalista que se pronuncia bastante sobre as mudanças climáticas, energia, sustentabilidade e como aproveitar o poder do mercado para proteger o meio ambiente. Nesse vídeo, ele relata como capturas de imagens de vazamentos de gás metano de tubulações de gás natural nos Estados Unidos foram utilizadas para mapear essas emissões e pressionar na redução das mesmas. O metano é um dos gases responsáveis pelo aquecimento global e extrapolando o nível desses levantamentos, ele defende o lançamento de um foguete com um satélite que possa capturar os dados globais das emissões de metano de forma a mapeá-las. Com tais dados, seria possível atuar na diminuição de emissões provenientes de vazamentos ou ainda pressionar as fábricas de gás e óleo com emissões elevadas a diminuir ou eliminá-las.

Após a produção dos comentários, a turma pode discutir em conjunto sobre as diferentes soluções propostas, expor ideias e opinar sobre os vídeos.

Caso haja tempo disponível, é interessante que seja feita uma breve discussão sobre o que cada aluno tem feito como solução individual para diminuir seu impacto nas emissões de gases estufas (reciclagem de lixo, consumo consciente e etc.). O professor pode levantar também outras soluções em escala global das quais os alunos tenham conhecimento ou possíveis ideias de soluções que poderiam ser testadas.

Atividade 5: Aquecimento global e as fake news

O objetivo dessa atividade é discutir a relação do tema aquecimento global com a veiculação de uma série de *fake news*, algo que não somente ocorreu no início dos debates sobre esse assunto, mas acontece até hoje.

O professor pode introduzir o tema fazendo uma explicação breve sobre o que são as *fake news*, pois esse assunto será trabalhado melhor à frente, e levantar algumas questões de discussão, que podem ser feitas individualmente, em grupo ou em um diálogo com toda a sala. Alguns pontos podem ser levantados, como:

- Você já ouviu alguma *fake news* sobre o aquecimento global? Se sim, qual?
- Quais motivos poderiam instigar alguém ou algum grupo a veicular notícias falsas sobre esse tema? Quais setores econômicos ou grupos da sociedade podem ser prejudicados caso a população e os governos levem “a sério” o combate ao aquecimento global antropogênico?
- Mesmo com o consenso científico sobre esse assunto e vários cientistas e reportagens sempre tocando nesse tema, por que será que as pessoas ainda veiculam e acreditam em notícias falsas sobre o aquecimento global?

Após esse momento, o professor pode dividir os alunos em grupos, caso a atividade não tenha sido feita nessa conformação, e solicitar que cada grupo procure na internet *fake news* sobre o aquecimento global. A pesquisa pode ser realizada em casa ou em um laboratório de informática da escola. Posteriormente, os grupos devem trazer as *fake news* que escolheram e justificar, com base no que foi estudado

sobre o aquecimento global, o porquê daquela notícia ser falsa. Quais dados não tem coerência ou estão incorretos?

A seguir, apresentamos uma tabela com alguns dos principais pontos frequentemente citados em *fake news* sobre essa temática que podem servir de referência ao professor e como sugestões de fontes de pesquisa aos alunos.

Pontos levantados pelas <i>fake news</i>	Contra-argumentos científicos
"Tá frio, cadê o aquecimento global?" ³³	Ao contrário do que muitos pensam, o aquecimento global não levará ao fim do inverno, as previsões são de que os invernos serão, provavelmente, mais curtos e amenos, enquanto que os verões serão mais intensos, de forma geral. É importante ressaltar que existem vários fenômenos atmosféricos responsáveis por mudanças locais, mas o aquecimento global se refere a uma tendência global de longo prazo. Assim como podemos ter dias frios no verão, eventuais períodos de frio em alguns locais não influenciam em uma tendência geral e de longo prazo de aquecimento global. É importante deixar clara a diferença entre clima e tempo. O tempo se refere às condições da atmosfera registradas em um período curto de tempo em um determinado local. O clima, por outro lado, se refere a condições atmosféricas

33 1) <https://www.revistaquestaodeciencia.com.br/questionador-questionado/2018/12/09/como-sabemos-que-o-aquecimento-global-e-real-e-causado-por-nos>; 2) <https://www.bbc.com/portuguese/brasil-48928512>; 3) <https://climatekids.nasa.gov/harsh-winter/>; 4) <https://skepticalscience.com/global-cooling.htm>; 5) <https://www.bbc.com/portuguese/geral-53841466#:~:text=O%20tempo%20se%20refere%20%C3%A0s,completo%20dos%20padr%C3%B5es%20de%20tempo>; 6) https://www.nasa.gov/mission_pages/noaa-n/climate/climate_weather.html; 7) <https://www.nationalgeographic.org/article/weather-or-climate-whats-difference/>; 8) <https://www.americangeosciences.org/critical-issues/faq/difference-between-weather-and-climate>

	<p>mais amplas que prevalecem em uma região por períodos mais longos, apresentando padrões. Um dia de tempo chuvoso, não contradiz, por exemplo, o fato de ser um dia de um mês de clima seco nessa determinada região. Desse modo, quando se diz que o clima da Terra está aquecendo, os cientistas querem dizer que o padrão de temperaturas do planeta como um todo, ao longo do tempo, está maior. O mundo como um todo, está com uma temperatura, em média, mais quente do que dados de décadas anteriores.</p>
<p>O efeito estufa não existe³⁴.</p>	<p>Ele existe e é um fenômeno natural, que inclusive permite a vida na Terra, pois sem esse fenômeno o planeta apresentaria uma média de temperatura bem menor. Alguns gases presentes na atmosfera absorvem uma parte da radiação infravermelha irradiada pela superfície terrestre, com isso, a temperatura da Terra se mantém nas faixas que conhecemos e se evitam grandes amplitudes térmicas no planeta. O problema não é o efeito estufa em si, mas sim, o agravamento desse efeito. Os cientistas observaram um aumento nas últimas décadas nos níveis de alguns gases do efeito estufa. Esses gases são emitidos, principalmente, em decorrência de atividades humanas, sendo apontados como o motivo do aumento da média global de temperatura.</p>
<p>O efeito estufa é causado por vapor d'água³⁵.</p>	<p>O vapor d'água é um dos gases do efeito estufa. No entanto, a variação do vapor d'água na atmosfera é muito grande, variando até mesmo ao longo do dia em</p>

34 1) <https://www.newscientist.com/article/dn11652-climate-myths-carbon-dioxide-isnt-the-most-important-greenhouse-gas/>; 2) <https://www.britannica.com/science/global-warming/Causes-of-global-warming#ref274820>;

35 1) <https://climate.ncsu.edu/edu/Composition>; 2)

	<p>decorrência do ciclo da água. Sendo assim, o vapor d'água não se acumula na atmosfera por muito tempo. Já o gás carbônico, por sua vez, após adicionado na atmosfera, pode permanecer lá por muitos anos, visto que o processo natural para remover esse gás da atmosfera leva muito mais tempo para ocorrer. O vapor d'água, no entanto, é importante por fazer com que as mudanças climáticas se tornem maiores do que seriam, pois, sua quantidade é regulada por "feedback positivo", ou seja, quanto maior a temperatura da atmosfera, mais água evapora, portanto, mais vapor d'água estará presente na atmosfera. Sendo assim, se um fator contribui para o aumento de temperatura, como o aumento de gás carbônico na atmosfera, isso levará a maior concentração de vapor d'água no ar, contribuindo para um aumento maior ainda na temperatura. Estudos revelam que, dentre os gases do efeito estufa liberados por atividades humanas, o gás carbônico é o que mais contribui para a temperatura adicional que estamos vendo nos últimos anos. E o vapor d'água atua aumentando ainda mais o efeito causado pelo gás carbônico na temperatura.</p>
<p>E as outras mudanças climáticas na história da Terra, antes do surgimento do homem?³⁶</p>	<p>Existiram outros momentos de alteração climática na história do planeta, muitos deles causados por aumento da quantidade de gases do efeito estufa, aumento esse causado por asteroides ou erupções vulcânicas. No entanto, atualmente, os níveis de CO₂ estão cerca de 37% maiores do que o patamar existente antes da Revolução Industrial, sendo a principal causa dessa mudança as</p>

<https://www.newscientist.com/article/dn11652-climate-myths-carbon-dioxide-isnt-the-most-important-greenhouse-gas/>; 3) <https://www.britannica.com/science/humidity>; 4) <https://www.britannica.com/science/global-warming/Causes-of-global-warming#ref274820>; 5) <https://www.britannica.com/science/global-warming/Radiative-forcing>

36 1) <https://www.britannica.com/science/global-warming/Radiative-forcing>; 2) <https://www.britannica.com/science/global-warming/Carbon-dioxide>; 3) <https://earthobservatory.nasa.gov/features/GlobalWarming/page3.php>; 4) <https://earthobservatory.nasa.gov/features/GlobalWarming/page4.php>

	<p>atividades humanas que geram emissões de gases do efeito estufa na atmosfera. Acredita-se que tais níveis sejam os mais altos em pelo menos 800.000 anos, e podem ser os mais altos em pelo menos 5 milhões de anos, de acordo com outras linhas de evidência. Além disso, os dados revelam que as mudanças climáticas atuais estão acontecendo de forma bem mais rápida do que os eventos de aquecimento do passado do planeta.</p>
<p>“A região de gelo da Antártica está aumentando”³⁷.</p>	<p>A Antártica é uma região de dinâmica complexa. Ela apresenta variações na cobertura de gelo ao longo do ano causada pelas estações, aumentando e diminuindo a porção de cobertura de gelo na região do mar e na região terrestre. Além disso, existem diferenças na dinâmica de aumento e diminuição da cobertura de gelo entre a região oeste e leste, sendo que a perda na área leste é bem menor. Cabe ressaltar, também, que o degelo de geleiras existentes nas regiões de mar não levam a aumentos nos níveis do mesmo, enquanto que, o degelo de regiões de geleiras existentes nas regiões terrestres pode interferir no nível do mar. No entanto, mesmo a perda de gelo do oceano contribui para aumentos de temperatura, pois o gelo reflete muito mais a radiação solar do que a água do mar, que absorve mais essa radiação, contribuindo assim, para aumentos de temperatura e, conseqüentemente, mais derretimento de gelo. Estudos recentes revelam que os dados dos últimos anos, considerando a Antártica como um todo, mostram que a região está perdendo áreas de gelo e essa perda está aumentando com o tempo. No entanto, considerando a enorme proporção da Antártica e sua dinâmica de gelo e degelo, as perdas de gelo nas regiões terrestres dessa área, mesmo se forem relativamente pequenas, se referem a proporções muito</p>

37 1) <https://www.scientificamerican.com/article/global-warming-reverses-arctic-cooling/>; 2) <https://www.scientificamerican.com/article/global-warming-reverses-arctic-cooling/>; 3) <https://www.nasa.gov/content/goddard/nasa-study-shows-global-sea-ice-diminishing-despite-antarctic-gains>; 4) <https://skepticalscience.com/antarctica-gaining-ice.htm>

	grandes de litros d'água. Outros estudos também argumentam que mesmo que a Antártica tenha tido períodos de aumento de áreas com gelo, a perda de gelo no Ártico é tão significativa que, como saldo global, há maior perda de gelo nas últimas décadas na Terra como um todo.
Perda de gelo é natural, devido aos ciclos de Milankovitch (um dos movimentos da Terra). ³⁸	Os ciclos de Milankovitch descrevem variações no modo como a Terra orbita o Sol, o que pode ocasionar variações na radiação solar recebida pela Terra. Eles poderiam contribuir, por exemplo, para os períodos de glaciação na Terra. De acordo com esses ciclos, nos últimos 35 anos, estamos recebendo menos radiação solar, considerando apenas esse fator, as temperaturas da superfície terrestre deveriam estar, então, mais baixas. Assim, de acordo com essa teoria, o planeta deveria estar esfriando e não esquentando. Além disso, os dados da radiação solar sozinhos não explicam a amplitude de aquecimento que estamos observando desde 1950.
O planeta está esquentando por causa do Sol e logo vai esfriar novamente. ³⁹	De acordo com os ciclos de Milankovitch, o planeta passa atualmente por uma fase de menor irradiação solar, a temperatura deveria estar diminuindo e não aumentando. Existem variados ciclos, uns de maior duração- 100 mil anos- e outros de menor duração- 11 e 22 anos. Eles são capazes de influenciar o clima da Terra, mas seriam insuficientes para explicar o aquecimento das últimas

38 1) <https://www.rosecityastronomers.net/newsletter-content/2017/5/31/orbital-mechanics-milankovich-cycles-part-3>; 2)

<https://earthobservatory.nasa.gov/features/GlobalWarming/page4.php>; 3)

<http://www.climatedata.info/forcing/milankovitch-cycles/>; 4)

<https://skepticalscience.com/solar-activity-sunspots-global-warming.htm>

39 1) <https://earthobservatory.nasa.gov/features/GlobalWarming/page3.php>; 2)

<https://earthobservatory.nasa.gov/features/GlobalWarming/page4.php>; 3)

<https://solarscience.msfc.nasa.gov/predict.shtml>

	décadas.
O nível do mar não mudou ⁴⁰ .	O aquecimento global deveria causar a dilatação da água do mar e derretimento das calotas polares o que, conseqüentemente, levaria ao aumento do nível do mar. Existem vários fatores e fenômenos que interferem nesse processo e variam de local para local, no entanto, considerando-se a média global, ela está maior. Inclusive, os aumentos estão sendo mais rápidos do que as previsões realizadas pelos painéis climáticos.
“Só existem estações de medição em locais que estão ficando mais quentes”. ⁴¹	Essas estações existem ao redor de todo o mundo. No início das medições as estações eram em menor número e mais concentradas em determinadas regiões do globo, no entanto, nos dias atuais temos estações em todas as regiões do mundo, são centenas delas espalhadas por cerca de 66 países. Outro fator a ser considerado e, às vezes levantado, é que os equipamentos de medição atual são mais precisos se comparados aos das décadas passadas, o que pode ser colocado em cheque, no entanto, não invalida os dados.
“É só para barrar o	Nas reuniões de acordos climáticos todos os países

40 1) <https://www.britannica.com/science/global-warming/Ice-melt-and-sea-level-rise>; 2) <https://climate.nasa.gov/vital-signs/sea-level/>; 3) <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/sea-level-rise-7/assessment>; 4) <https://www.climate.gov/news-features/understanding-climate/climate-change-global-sea-level>; 5) <https://oceanservice.noaa.gov/facts/sealevel-global-local.html>

41 1) <https://worldweather.wmo.int/en/home.html>; 2) <https://www.esrl.noaa.gov/gmd/aggi/aggi.html>; 3) <https://climate.nasa.gov/news/2876/new-studies-increase-confidence-in-nasas-measure-of-earths-temperature/>; 4) <https://skepticalscience.com/co2-measurements-uncertainty.htm>

<p>crescimento dos países em desenvolvimento”.⁴²</p>	<p>possuem voto, sendo que, a maioria deles são países “em desenvolvimento”, além disso são analisados dados científicos. Obviamente existem interesses políticos e econômicos envolvidos nessas questões, mas tal argumento baseia-se em uma visão simplista da situação. Além disso, cabe ressaltar que as possíveis consequências do aquecimento global, provavelmente, vão afetar todas as regiões do globo, de modo que, todos os países poderão sofrer, em menor ou maior grau, as consequências das mudanças climáticas. Algumas propostas também já foram pensadas por cientistas envolvidos nessas discussões de se considerar as emissões não da origem, ou seja, do país que está produzindo aquele bem de consumo, mas sim, dos países que estão consumindo aquele produto. Essa seria uma possível forma de retornar essa responsabilidade aos países “ricos”, aos que mais consomem. O que revela que esses pontos de desigualdade social não são negligenciados totalmente nas reuniões climáticas.</p>
<p>“Não há consenso científico.”⁴³</p>	<p>Cerca de 97% da comunidade dos especialistas climáticos concorda com o aquecimento global e que há um forte componente de causa antrópica.</p>

42 1)

https://antigo.mctic.gov.br/mctic/opencms/salaImprensa/noticias/arquivos/2017/10/IPCC_recebe_nomeacoes_de_paises_para_contribuir_para_o_Sexto_Relatorio_de_Avaliacao.html?searchRef=mudan%C3%A7as%20clim%C3%A1ticas&tipoBusca=expressaoExata; 2) NOBRE, C. A. *et al.* Fundamentos científicos das mudanças climáticas. São José dos Campos, SP: Rede Clima/INPE, 2012. 44 p.

43 1) ORESKES, N. The Scientific Consensus on Climate Change. 3 dec. 2004 vol 306. www.sciencemag.org; 2) JUNGES, A. L.; MASSONI, N. T. O Consenso Científico sobre Aquecimento Global Antropogênico: Considerações Históricas e Epistemológicas e Reflexões para o Ensino dessa Temática. RBPEC 18(2), 455–491. Ago. 2018. doi: 10.28976/1984-2686rbpec2018182455, 3) COOK, J. *et al.* 2016. Consensus on consensus: a synthesis of consensus estimates on human-caused global warming. Environ. Res. Lett. 11 048002. Disponível em: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/11/4/048002#erlaa1c48s4>

Se surgirem pontos além desses, o professor pode fazer o uso de um site criado por John Cook e colaboradores, pensado justamente com a intenção de desvendar os principais argumentos utilizados pelos negacionistas em relação ao aquecimento global. No link <https://skepticalscience.com/argument.php> há uma lista com centenas de argumentos negacionistas e as evidências científicas que os contrapõem, além de fontes bibliográficas. Cabe ressaltar que John Cook é pesquisador do Centro de Comunicação em mudanças climáticas na Universidade de George Mason, sendo um autor frequente de estudos climáticos.

Atividade 6: Fake news – fenômeno atual?

A finalidade dessa atividade é debater o fenômeno das *fake news* a partir de uma perspectiva histórica, destacando que a disseminação de notícias falsas não é algo exclusivo do mundo contemporâneo e já acontece há muitos séculos na história da humanidade. O início da atividade consiste em fornecer aos estudantes algumas fontes bibliográficas que revelam a correlação de notícias falsas e remédios milagrosos que circularam na pandemia da gripe espanhola em 1918 no Brasil e das notícias veiculadas na pandemia do COVID-19.

Sugestões de *fake news* que circularam na gripe espanhola:

- Site da Revista História, Ciências, Saúde- Manguinhos: *Fakenews* circularam na imprensa na gripe espanhola em 1918. Disponível em: <http://www.revistahcsm.coc.fiocruz.br/fake-news-circularam-na-imprensa-na-gripe-espanhola-em-1918/>. Acesso em: 18 dez. 2020.
- Site Scielo – Artigo “O carnaval, a peste e a “espanhola” de Ricardo Augusto dos Santos. Hist. cienc. saude- Manguinhos, Rio de Janeiro, v. 13, n. 1, p. 129-158, mar. 2006. Disponível em:

https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-59702006000100008&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt. Acesso em: 18 dez. 2020.

- Site da BBC- Máscaras e mingau: como o mundo tentou conter a pandemia da gripe espanhola em 1918. Disponível em:
<https://www.bbc.com/portuguese/internacional-52588702>. Acesso em: 18 dez.2020.
- Site G1- Jornais do Rio da época da gripe espanhola revelam semelhanças em meio à pandemia de coronavírus. Disponível em:
<https://g1.globo.com/rj/rio-de-janeiro/noticia/2020/12/07/jornais-do-rio-da-epoca-da-gripe-espanhola-revelam-semelhancas-em-meio-a-pandemia-de-coronavirus.ghtml>. Acesso em: 18 dez.2020.

O professor pode disponibilizar duas dessas referências por grupo ou outras fontes bibliográficas por ele selecionadas. Os grupos devem ler e discutir entre eles. Sugerimos algumas questões orientadoras para a discussão:

- 1- Quais similaridades você vê entre as notícias falsas veiculadas na gripe espanhola e na pandemia da COVID-19? Você se lembra de alguma *fake news* da COVID-19 que se assemelha a essas da gripe espanhola?
- 2- Por que algumas *fake news* se repetem mesmo tendo sido desmentidas em épocas anteriores?
- 3- Você identifica diferenças entre as *fake news* do passado e as do presente? Se sim, quais?
- 4- Na sua opinião, como o impacto das *fake news* poderia ser minimizado? Como poderíamos mudar esse cenário de grande influência das *fake news* no mundo atual?

Após os grupos responderem às questões, pode ser feita uma discussão com toda a turma. Os diferentes grupos podem compartilhar suas respostas para a sala e discutir sobre as semelhanças e diferenças. Ao final dessa atividade, o professor pode

falar sobre a progressão geométrica em que as notícias falsas se disseminam em decorrência das redes sociais e destacar, novamente, o papel e responsabilidade não só de quem produz a notícia quanto de quem a encaminha, evidenciando a necessidade de se checar uma informação antes de enviá-la. Sugerimos aqui dois textos que podem ser úteis nessa discussão:

- Site G1: Prepara: Progressão geométrica ajuda a entender como as notícias falsas se espalham rapidamente. Disponível em: <https://g1.globo.com/pr/norte-noroeste/educacao/vestiba/2019/noticia/2019/10/08/prepara-progressao-geometrica-ajuda-a-entender-como-as-noticias-falsas-se-espalham-rapidamente.ghtml>. Acesso em: 21 dez. 2020.
- Site Estadão - *fake news* climáticas nas redes sociais disparadas por robôs. Disponível em: <https://marsemfim.com.br/fake-news-climaticas-nas-redes-sociais-por-robos/>. Acesso em: 21 dez. 2020.

Ao final da atividade, a fim de divulgar as discussões desenvolvidas ao longo da sequência, o professor pode solicitar que cada grupo produza um meme satirizando as *fake news*. Esse meme teria que ser fundamentado nas ideias discutidas ao longo das atividades.

Referências

- Britto, D. M. C. & Mello, I. C. (2020) O estudo dos vírus por intermédio da desmistificação de *fake news*- um relato de experiência. *Anais do Congresso Nacional Universidade, EAD e Software Livre*, v. 1, n. 11, 2020. Disponível em: <http://www.periodicos.letras.ufmg.br/index.php/ueadsl/article/view/17030>.
- Conrado, D. M., & Nunes-Neto, N. (2018). Questões sociocientíficas: Fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas. Edufba.
- Dantas, L. F. S. & Deccache-Maia, E. (2020). Scientific Dissemination in the fight against *fake news* in the Covid-19 times. *Research, Society and Development*, 9(7):

1-18, e797974776.

- Duschl, R. (2008). Science Education in Three-Part Harmony: Balancing Conceptual, Epistemic, and Social Learning Goals: *Review of Research in Education*, 32, 268–291. <https://doi.org/10.3102/0091732X07309371>.
- Eemeren, F. H., Grootendorst, R., & Henkemans, F. S. *Argumentation: Analysis, Evaluation, Presentation*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates (2002).
- Franco, L. G., & Munford, D. (2018). A análise de interações discursivas em aulas de ciências: ampliando perspectivas metodológicas na pesquisa em Argumentação. *Educação em Revista*, 34, e182956. <http://dx.doi.org/10.1590/0102-4698182956>.
- Hodson, D. (2018). Realçando o papel da ética e da política na educação científica: algumas considerações teóricas e práticas sobre questões sociocientíficas. In Conrado, D. M., & Nunes-Neto, N. (2018). *Questões sociocientíficas: Fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas*. Edufba. 574 p.
- Junges, A. L., & Massoni, N. T. (2018). O Consenso Científico sobre Aquecimento Global Antropogênico: Considerações Históricas e Epistemológicas e Reflexões para o Ensino dessa Temática. *Revista Brasileira De Pesquisa Em Educação Em Ciências*, 18(2), 455–491. <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2018182455>.
- Kelly, G. J., & Licona, P. R. (2018). Epistemic practices and science education. In M. R. Matthews (Ed.), *History, philosophy and science teaching: New perspectives* (pp. 139-165). In *History, Philosophy and Science Teaching*. Cham, Switzerland: Springer. <https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-3-319-62616-1>.
- Lima, N. W., Vazata, P. A. V., Ostermann, F., Cavalcanti, C. J. de H., & Moraes, A. G. (2019). Educação em Ciências nos Tempos de Pós-Verdade: Reflexões Metafísicas a partir dos Estudos das Ciências de Bruno Latour. *Revista Brasileira De Pesquisa Em Educação Em Ciências*, 19, 155–189. <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2019u155189>.
- Munford, D., & Teles, A. P. S. (2015). Argumentação e a construção de oportunidades de aprendizagem em aulas de ciências. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, 17, n. especial, p. 161-185. [267](http://dx.doi.org/10.1590/1983-</p></div><div data-bbox=)

[2117201517s09.](#)

Paganotti, I., Sakamoto, L., & Ratier, R. “Mais fake e menos news”: resposta educativa às notícias falsas nas eleições de 2018. In: Costa, C.; Blanco, P. (orgs). *Liberdade de expressão: questões da atualidade*. São Paulo: ECA-USP, 2019, p. 52-66. Disponível em: <http://www.livrosabertos.sibi.usp.br/portaldelivrosUSP/catalog/book/408>.

Pedretti, E., & Nazir, J. (2011). Currents in STSE education: Mapping a complex field, 40 years on. *Science Education*, 95, 601–626.

Santos, W. L. P. & Mortimer, E. F., Santos, W. L. P. dos, & Mortimer, E. F. (2000). Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência—Tecnologia—Sociedade) no contexto da educação brasileira. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)*, 2(2), 110–132. <https://doi.org/10.1590/1983-21172000020202>.