

Saúde e aquecimento global: como mídias informam ou desinformam



Adriano S.
@adriano_s



IHOR SERDYUKOV/SHUTTERSTOCK

18 nov. 2019



Nossa, vocês viram que em Veneza praças e comércios foram fechados hoje após uma das piores inundações da história? O fato ocorreu minutos depois de o Conselho Regional de Vêneto rejeitar medidas para conter o aquecimento global. Sua sede ficou alagada!

🔄 [“Veneza fecha praças e comércios depois de uma das piores inundações da história.”](#)

O aquecimento global é um fenômeno que precisa ser bem compreendido para que as pessoas e os governos se conscientizem dos problemas que ele pode causar e das ações a serem tomadas para minimizar seus efeitos.

Atualmente, as mídias sociais exercem um papel importante na divulgação de notícias.

Se você usa redes sociais na internet, com certeza recebe compartilhamentos de informação e/ou de notícias todos os dias. No entanto, você já parou para pensar de onde essa informação ou notícia vem ou como foi criada? É fundamental analisar se elas são verdadeiras ou falsas.

Videotutorial

- Assista ao videotutorial com orientações sobre este projeto.

Ver respostas e orientações no Suplemento do professor.

Registre no caderno

▶ COMEÇO DE CONVERSA

Suponha que você tenha compartilhado a mensagem sobre Veneza. Responda, com base no que sabe, às pessoas que fizeram os comentários e às questões a seguir.



Marcos J.

@adriano_s nossa, não sabia que os níveis dos oceanos já estão subindo!



a) O que você sabe sobre o aquecimento global? Como você descobriu isso?



João M.

@adriano_s até parece que as duas coisas têm ligação! Aquecimento global não é verdade, todo mundo sabe!



b) Você já encontrou vídeos, textos ou pessoas que questionam as mudanças climáticas ou sua relação com a atividade humana? Se sim, qual(is) foi(foram)?



Amanda H.

@adriano_s fake news, mentira! Onde você leu isso? Se for o site em que estou pensando, só falam mentiras lá! Falam até que o zika vírus é transmitido por mosquito!!!



c) Cite blogs, jornais, revistas, programas de TV, canais de vídeo ou outros meios em que você já consultou ou encontrou informações sobre mudanças climáticas e zika vírus que sejam verdadeiras.



Beatriz F.

@adriano_s temos que combater as fake news. Tem até gente fazendo campanha contra as vacinas! Falam até que vacina causa autismo!!!



d) Onde posso encontrar informações confiáveis para me ajudar a combater notícias falsas sobre as vacinas?

SITUAÇÃO-PROBLEMA

Entre as fontes mais usadas pelos jovens para acessar informações de Ciência e Tecnologia no Brasil estão ferramentas de busca de *sites* e as redes sociais digitais de compartilhamento de vídeo e de mensagens, segundo o estudo *Percepção pública da C&T no Brasil – 2019*, realizado pelo Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Comunicação Pública da Ciência e Tecnologia (INCT-CPCT).

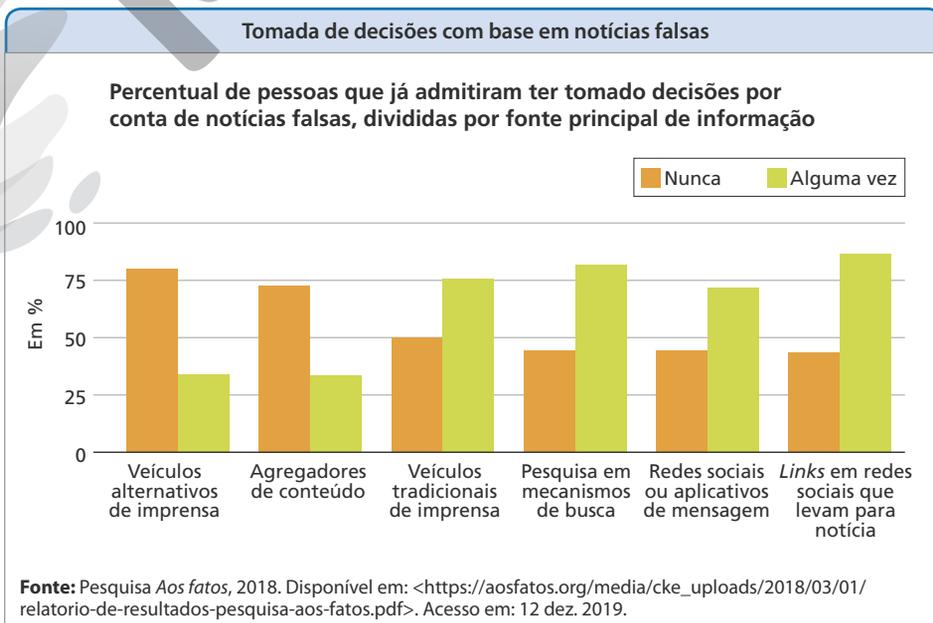
Nem sempre a informação encontrada nessas mídias reflete a realidade ou é produzida de forma isenta. As mídias digitais dependem de uma dinâmica de espalhamento de informação bastante diferente das mídias tradicionais (rádio, TV, jornais e revistas). Nas tradicionais, são profissionais, na maioria jornalistas, que consultam as fontes e decidem o que será apresentado ou não aos seus leitores ou à sua audiência. Já nas digitais, principalmente nas redes sociais, a propagação da informação depende do que as plataformas elegem como importante e do que os usuários compartilham por despertar mais a atenção deles.

Sabe-se que, no caso de notícias falsas, muitas são replicadas porque seu conteúdo reforça crenças e ideologias ou, ainda, traz segurança emocional para quem está compartilhando. Mesmo que as notícias apresentem alguma distorção de fatos ou induzam o leitor a erro, há usuários que preferem disseminá-las por reforçarem aquilo em que acreditam e defendem como correto. O resultado da atratividade das notícias falsas nas redes sociais é que elas são mais compartilhadas, com mais velocidade e entre os mais diversos grupos de pessoas. Quais são as consequências que isso pode acarretar? Entre elas está a influência na tomada de decisão. Veja o gráfico abaixo.

DUKE



Informações incorretas ou imprecisas podem levar a decisões erradas e trazer consequências que podem ter menor ou maior gravidade.



Percentual de pessoas que admitiram ter tomado alguma decisão com base em uma notícia falsa divulgada em diferentes meios de comunicação.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

CATHERINE A. SCOTTON

Quando a temática é ciência, aquecimento global e saúde são dois dos temas sobre os quais há grande compartilhamento de informações falsas.

Assim, suponham que vocês tenham recebido, por diferentes mídias sociais, algumas notícias. Umas afirmavam que o surto de zika vírus que ocorreu no Brasil em 2015 foi uma conspiração; outras questionavam a importância da vacinação; outras, ainda, diziam que o aquecimento global não está ocorrendo, muito menos que ele se deve à ação humana. O que você faria?

Como evitar que as pessoas tomem decisões que afetem a vida e a saúde baseadas em informações falsas? Como analisar criticamente as informações recebidas? O que pode ser feito para verificar a veracidade dessas notícias com base em conhecimentos científicos? De que modo você compartilha esses conhecimentos? Como a divulgação científica poderá ocorrer em mídias digitais de maneira idônea, responsável e de acordo com o consenso científico? De que forma você pode exercer sua cidadania digital utilizando ferramentas da ciência?

Com os colegas, leia, discuta, pesquise e avalie essas questões. Ao longo do projeto, retome esses questionamentos.

OBJETIVOS

Este projeto visa trabalhar diferentes aspectos de como mídias tradicionais e novas mídias informam sobre ciência, de que maneira seus conteúdos circulam e quais são as consequências para quem se informa. Veremos como e por que a desinformação é gerada e circula nesses meios, o papel crescente de notícias falsas e de um questionamento do conhecimento científico e as consequências sociais, de saúde e ambientais desse processo.

Para atingir esses objetivos, você e seus colegas assumirão uma postura ativa, pesquisando informações e desenvolvendo habilidades críticas para julgar e avaliar essas informações e quem as elabora. Com base nessa análise, vocês vão produzir:

- de modo coletivo, conteúdo em novas mídias para comunicar o que aprenderam com o processo e esclarecer a comunidade interna e externa à escola sobre a importância de verificar fontes antes de compartilhar informações;
- conteúdo para divulgar informações pautadas no consenso científico sobre temas de saúde (zika vírus e vacinação) e ambiente (aquecimento global).

JUSTIFICATIVA

Estamos vivendo uma revolução nos meios de comunicação. Informação já foi algo raro e muito valioso, sobretudo quando livros precisavam ser copiados à mão, o que os tornava caríssimos e trabalhosos para serem compartilhados. Atualmente, a informação continua sendo preciosa, mas não é mais rara. Pelo contrário, graças aos meios digitais, ela é cada vez mais comum, a ponto de ser difícil encontrar a informação de que precisamos em meio a tanta oferta – a denominada poluição informacional.

Para lidar com tanta variedade, precisamos desenvolver habilidades como o consumo crítico da informação. Para isso, é importante buscar, compartilhar, discutir e avaliar informações disponíveis nas mídias, principalmente naquelas que podemos acessar pela internet, reconhecendo quando um tema traz informação contraditória, imprecisa ou errada nas mídias em geral. Buscar, avaliar, sintetizar e comunicar informações fidedignas são habilidades que precisam ser aperfeiçoadas em todos os cidadãos.

Atenção: Mantenha um caderno de anotações para registrar todas as suas atividades e as do grupo durante as etapas. Assim, você poderá acompanhar o desenvolvimento do projeto ao longo das aulas e refletir sobre seu progresso. Ao final, você terá um “diário” do seu processo de aprendizagem que será importante em sua autoavaliação.

Sites indexados: Na internet, para existirem, *sites*, *blogs* etc. precisam ser encontrados e encontráveis. Os buscadores nos quais pesquisamos as respostas para todo tipo de pergunta são os indexadores. Os indexadores são ferramentas que varrem os *sites* clicando em todos os *links* para saber o que tem do outro lado e quais são as outras páginas que compõem cada *site*, além de catalogar tudo o que encontram, criando um índice “buscável”, um *índex*. Quando você elabora uma pergunta, o que o *site* faz é apresentar os *sites* indexados nos quais identifica que podem estar suas respostas. Um *site* não indexado não pode ser encontrado por esses buscadores e, portanto, só será acessado caso você tenha seu endereço. Para quem não tem esse endereço, um *site* não indexado é invisível. Por isso, dizemos que ele faz parte da *dark web*, ou seja, parte escura e não explorável da internet.

Para dar início ao desenvolvimento do projeto, você e os colegas, com a orientação dos professores, devem se organizar em grupos de três ou quatro estudantes.

A seguir, apresentamos as sugestões de etapas para o desenvolvimento do projeto.

ETAPAS

Etapa 1

As mídias sociais como fontes de informação

Após o ano 2000, com a ampliação do acesso à internet e o surgimento das redes sociais, a atenção dos consumidores de informação migrou para novas mídias. Textos, *podcasts*, vídeos e redes sociais passaram a atender aos mesmos formatos que a mídia tradicional, mas com uma grande diferença: no jornal, no rádio e na TV, são principalmente profissionais, como jornalistas, que produzem o conteúdo, e quem consome esse conteúdo tem formas bastante limitadas de interagir com quem produz. Já na internet, qualquer usuário pode produzir conteúdo, de amadores a profissionais

O alcance que a informação produzida nas redes sociais tem depende do compartilhamento daqueles que a consomem. Essas redes e os **sites indexados** por ferramentas de busca são as fontes mais usadas pelos jovens para encontrar, consumir e divulgar conteúdo. Assim, *sites* e publicações que questionam o entendimento científico podem ser promovidos e se destacar nas pesquisas, tornando-se a fonte de informação mais acessada de quem, desavisado, consome esse conteúdo, principalmente quando essa informação é mais apelativa e mais compartilhável do que a informação correta.

▶ ATIVIDADES

Ver respostas e orientações no *Suplemento do professor*. **Registre no caderno**

- 1 Fontes de informação são os meios em que você busca o que quer saber ou aprender. Quais são as fontes que você costuma consultar quando quer aprender algo: jornais, revistas, sites, blogs, canais de vídeo?
- 2 Escolha uma das fontes citadas na primeira questão e descubra quem produz o conteúdo que você lê, ouve ou ao qual assiste. Qual é a profissão dessas pessoas? O que mais elas produzem? Qual é a qualificação profissional que têm para fazer o que fazem?
- 3 Pesquise como se pode diferenciar uma fonte de informação confiável de outra não confiável.
- 4 Compartilhem suas respostas à primeira questão com a classe e ouçam as respostas dos demais. Considerando a classe um todo, elaborem na lousa uma tabela com as fontes acessadas. Em seguida, respondam a estas questões.
 - a) Há fontes em comum?
 - b) Quais são as mais acessadas?
 - c) Discutam as características dessas fontes mais acessadas pela classe quanto à atualização, ao formato e à credibilidade.

Veja algumas dicas para analisar a veracidade de uma informação.



AUTORIA

O primeiro passo é descobrir quem produziu o conteúdo (texto, foto, vídeo). Busque os seguintes dados: nome da mídia que publicou, quem patrocina e se há algum vínculo com empresas ou políticos. Na internet, busque pelo nome do autor e veja se ele tem credibilidade para abordar o assunto. Observe se a página tem o *link* "Quem somos" ou "Sobre nós". Desconfie quando o texto não tiver autoria.



FONTES CITADAS

No caso de fontes citadas, como pesquisas, busque os dados originais e confirme se as informações do texto refletem de fato o que a pesquisa aponta ou se os dados foram distorcidos.



CONTEXTO

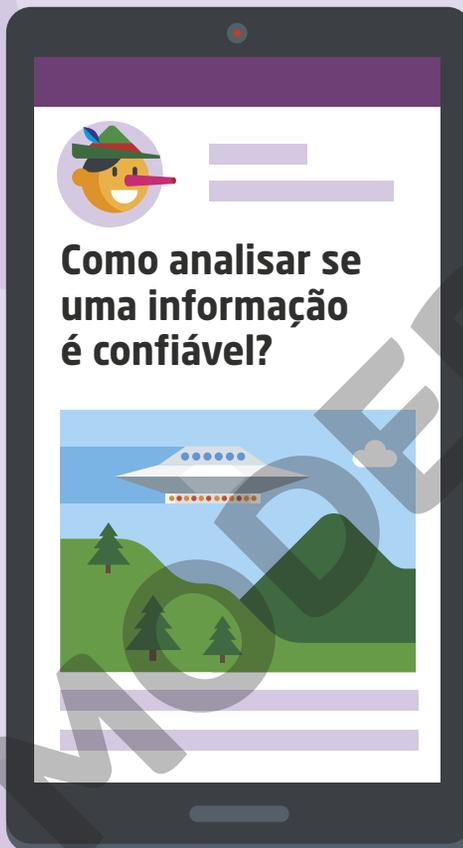
Os fatos e as notícias existem dentro de um contexto. Pergunte-se: por que essa notícia foi veiculada agora? Ela pretende influenciar a tomada de decisão dos leitores? Traz a totalidade dos fatos e o ponto de vista de todos os envolvidos ou omite informações?



EVIDÊNCIAS

É hora de bancar o detetive: busque informações verificáveis, como nomes, dados de fontes, locais e datas, e questione se os fatos apresentados realmente se sustentam ao serem confrontados.

Dica: notícias falsas geralmente apresentam citações genéricas e que tentam passar credibilidade com o emprego "de acordo com pesquisas" ou "estudos afirmam". Fique de olho!



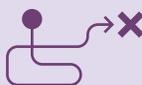
PÚBLICO-ALVO

Pergunte-se: para quem a notícia foi feita? Quais são os interesses do grupo a quem a notícia se destina? Avalie a linguagem utilizada e as imagens escolhidas.



EXECUÇÃO

Pergunte-se: como as informações foram apresentadas? Há muitos adjetivos que visam direcionar seu pensamento? O recurso de escrever em letras maiúsculas foi utilizado? Que emoções essa forma de escrever despertou em você? Note também se o texto foi mal escrito, se apresenta erros de português ou está em meio a muitas propagandas.



PROPÓSITO

A pergunta-chave é: por que esse texto foi escrito? Para informar sobre fatos ou convencer sobre um ponto de vista? Quem se beneficia com essa notícia? Ela desperta sua vontade de consumir produtos ou conteúdos?

Emoção: preste atenção nas emoções que o conteúdo causou. Muitas notícias falsas despertam sentimentos fortes nos leitores, como raiva ou surpresa, fazendo com que eles compartilhem o conteúdo.



CHEQUE SEMPRE:

Nem sempre uma notícia falsa é fácil de ser descoberta, então vale a pena checar sempre.

Fonte: elaborado pelos autores.

Etapa 2

Saúde: Entendendo a questão

Para identificar de onde vem o que sabemos a respeito de saúde e os sucessos e as falhas na comunicação desse conhecimento, é preciso compreender como é desenvolvida a forma predominante de entendimento da natureza atualmente: a ciência moderna.

Há vários tipos de pensamento que descrevem e interpretam o mundo, como o filosófico e o senso comum, por exemplo.

O conhecimento filosófico é racional (baseia-se na razão), sistemático, parte de hipóteses que não envolvem observação, não é verificável por experimentação e, portanto, tais hipóteses são infalíveis (não há testes para falseá-los).

Senso comum é o conhecimento passado de geração em geração, construído no dia a dia, por meio de experiências, observações e intuição, e que busca explicar o mundo ao redor. Um exemplo é quando relacionamos o céu fechado ou um dia abafado com a chuva que virá em seguida. Essa forma de conhecimento pode ser muito útil e guiou nosso entendimento da natureza, a solução de problemas e o desenvolvimento de tecnologias durante grande parte da história da humanidade. Como não é um método sistemático, organizado, ele é considerado uma forma limitada de conhecimento que pode não ser capaz de explicar relações complexas ou muito abstratas ou, ainda, levar ao erro.

Principalmente a partir do século XV, surgiu outra forma de construir conhecimento, com o desenvolvimento do método científico e o estabelecimento da ciência moderna. A ciência moderna baseia-se na dedução, na observação e na experimentação sistemática para entender a natureza. Lida com hipóteses que são organizadas de maneira sistemática e que são falíveis, podendo ser testadas, verificadas, contestadas e refutadas ou falseadas, além de lidar com relações mais complexas e mais abstratas do que o senso comum.

O método científico

Em linhas gerais, o método científico tem como premissas:

- a **formulação de perguntas** fundamentadas na observação de fenômenos e a **formulação de hipóteses** baseadas no conhecimento prévio acumulado;
- a realização de **experimentos** para testar as hipóteses, observando e registrando de maneira metódica e sistemática todas as informações coletadas;
- a **repetição do experimento** para a testagem das hipóteses, procurando obter novos dados e novas evidências que as confirmem ou refutem; caso uma hipótese seja rejeitada, ela pode ser reformulada e testada novamente.

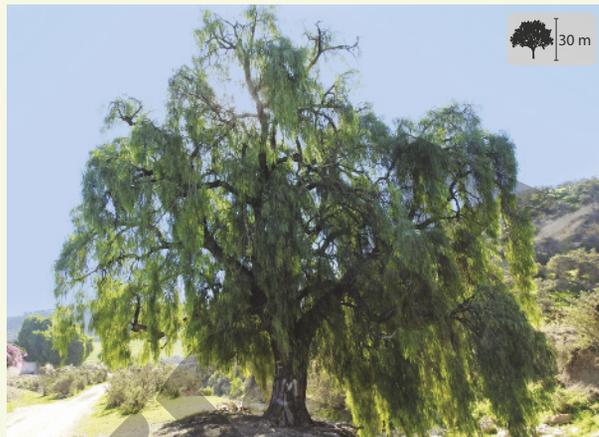
A formulação de **generalizações** e **leis** poderá ocorrer quando uma hipótese for testada, confrontada e validada várias vezes, considerando as variações do fenômeno estudado. Desse modo, o cientista pode generalizar suas explicações para todos os fenômenos da mesma espécie – o fenômeno da gravitação que explica como uma maçã cai também explica como a Lua orbita o nosso planeta, por exemplo.

Conhecimento popular e científico: um exemplo

Em várias culturas antigas da Europa, da China e de povos nativos americanos, foi transmitido, de geração em geração, que o consumo da casca do salgueiro ajudava a reduzir febre e dor de cabeça. Por ser um conhecimento de senso comum, não havia especificidade em relação ao composto da casca do salgueiro que provoca esse efeito e também não se sabia sua dosagem nem seus possíveis efeitos colaterais. Esse conhecimento era suficiente para tratar condições como a febre, mas não para entender quando e por que não funcionava em outras situações.

Baseando-se nesse conhecimento de senso comum, em 1828, o químico alemão Johann Buchner (1813-1897) testou vários componentes da casca de salgueiro até encontrar nela uma substância que combatia a febre; ele denominou essa substância salicilina. No ano seguinte, partindo da descoberta de Buchner, o químico italiano Raffaele Pira (1814-1865) e o farmacêutico

francês Henri Leroux isolaram a salicilina e converteram-na em um composto mais estável, o ácido salicílico, que usamos até hoje como medicamento para tratar dor de cabeça e febre, mas na forma de comprimidos, uma maneira mais prática e de dosagem bem mais controlada que o chá.



A árvore de salgueiro (*Salix alba*) e as diferentes formas de conhecimento.

DOCUMENTARY DIVERSE/SHUTTERSTOCK

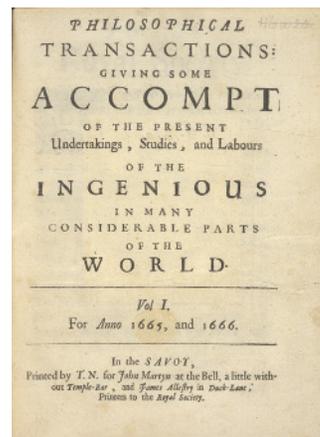
Comunicação e validação do conhecimento científico

Os resultados obtidos por meio do método científico são comunicados para a comunidade por meio de artigos publicados em revistas científicas. A mais antiga delas, ainda em circulação, a *Philosophical Transactions of the Royal Society*, foi criada em 1665.

Em razão da grande quantidade de artigos enviados por cientistas, em 1752 foi criado um comitê que avaliava as publicações que poderiam ser aceitas. Iniciou-se uma prática seguida até hoje pelas revistas científicas, a **avaliação por pares**. Nesse tipo de avaliação, os responsáveis pela revista encaminham os artigos recebidos para a avaliação de outros cientistas da área, que vão avaliar se os achados seguem preceitos metodológicos e experimentais, se os testes mais indicados foram aplicados e se os resultados são relevantes. Esse tipo de controle de qualidade pode ser falível, mas é usado para garantir que o conhecimento publicado pelas revistas siga os melhores critérios científicos.

Com acesso às informações publicadas, pode ocorrer a **repetição da experimentação** por outros pesquisadores e institutos de pesquisa, o que permite acumular dados que podem servir para a validar, rejeitar ou reformular hipóteses.

Uma série de descobertas e de achados feitos todos os dias não passa por essa avaliação pelos pares e não chega ao conhecimento de muitos. Isso pode atrasar a descoberta de um fenômeno importante e real, mas ao mesmo tempo nos poupa de muitas descobertas errôneas.



Capa do primeiro volume da *Philosophical Transactions of the Royal Society*. Na época, ainda chamada de *Philosophical Transactions, Giving some Account of the present Undertakings, Studies, and Labours of the Ingenious in many considerable parts of the World*, que significa algo como "correspondências filosóficas, prestando contas sobre os esforços, estudos e trabalhos recentes dos engenhosos em muitas partes consideráveis do mundo".

BRITISH LIBRARY/SCIENCE PHOTO LIBRARY/FOTORENA

Produção de conhecimento na área da Saúde

Grande parte das novas descobertas científicas das quais ouvimos falar nas mídias tradicionais, e mesmo na internet, já passou por essas etapas de geração e de comunicação da informação. Foi pesquisada de acordo com o rigor metodológico, analisada pelos pesquisadores responsáveis e por outros cientistas que verificam e validam os dados para serem comunicados em revistas científicas.

Essas publicações são chamadas artigos científicos, que são depois comparilhados com profissionais de comunicação que transformam as descobertas em notícias de divulgação científica utilizando outro tipo de linguagem, menos técnica e voltada para um público não especializado no assunto.

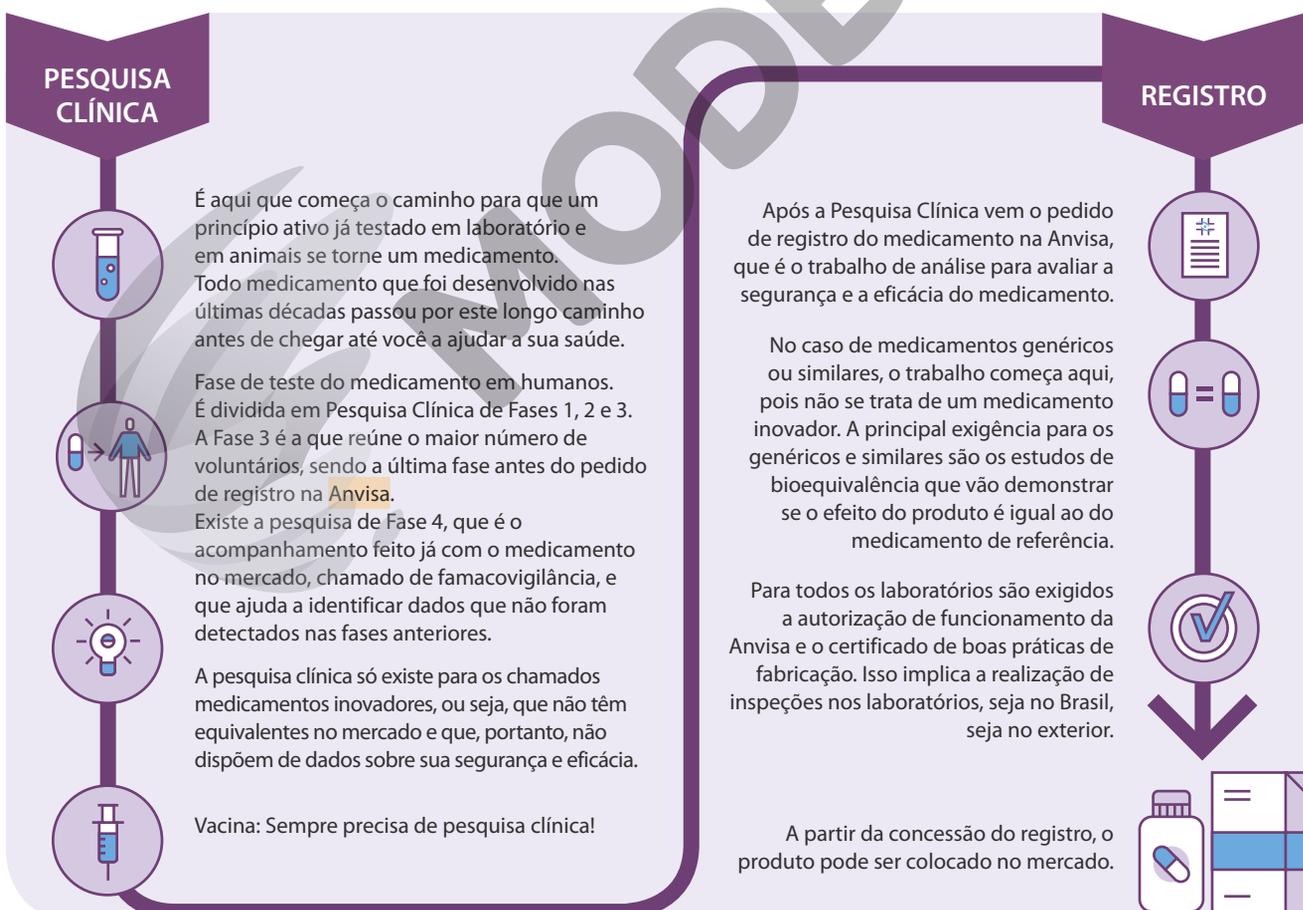
Na área de Saúde, principalmente na produção de medicamentos, por envolver o bem-estar, são necessárias ainda mais etapas para que o conhecimento científico produzido seja aplicado de forma segura em humanos. Hoje em dia, quando um **princípio ativo** é descoberto, mesmo depois de publicado em artigos científicos, ainda são exigidos vários testes antes que ele se torne um medicamento usado em terapias. Essas etapas, denominadas **testes clínicos**, envolvem desde o teste em células humanas e em outros animais para saber se uma substância é segura para o consumo humano até o teste em voluntários para comprovar se uma substância segura tem realmente valor terapêutico. Por causa dessas etapas a mais, necessárias para a segurança de potenciais usuários, desenvolver um novo medicamento é um processo cada vez mais caro e demorado.

Veja a seguir alguns passos necessários para que um novo medicamento chegue ao mercado.

Princípio ativo: Substância química com propriedades farmacológicas utilizada para o diagnóstico, o alívio de sintomas ou o tratamento de doenças.

Anvisa: Agência Nacional de Vigilância Sanitária, órgão nacional vinculado ao Ministério da Saúde que regula todos os produtos e serviços que passam pela vigilância sanitária, como medicamentos, alimentos, cosméticos e serviços de saúde.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.



Fonte: ANVISA. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/noticias/-/asset_publisher/FXrpx9qY7FbU/content/porque-alguns-medicamentos-nao-tem-registro-no-brasil-219201?inheritRedirect=false>. Acesso em: 7 dez. 2019.

Credibilidade

O processo de publicação dos resultados científicos leva tempo e muitas vezes pode dificultar ou atrasar descobertas importantes. Mesmo assim, ele é seguido por ser considerado a melhor forma que temos de garantir que o conhecimento publicado é o mais comprovado. Isso dá credibilidade ao processo.

▶ ATIVIDADES

Ver respostas e orientações no
Suplemento do professor.

Registre no caderno

Com base no que foi visto até aqui, responda às questões a seguir no caderno de anotações.

- 1 O que significa dizer que os trabalhos científicos são analisados por pares? Qual é a vantagem de realizar esse procedimento antes de os trabalhos serem publicados?
- 2 Qual é a sua opinião sobre a importância dos artigos de divulgação científica? No que eles se baseiam para serem escritos?

Etapa 3

Zika vírus: Quando o conhecimento científico demora a aparecer

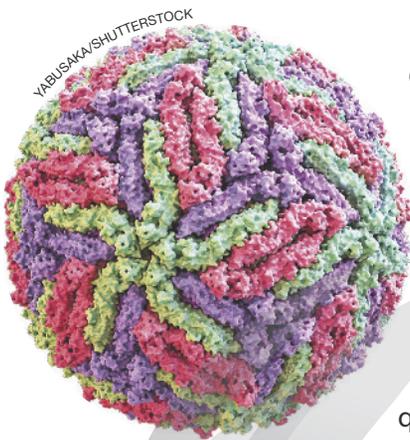


Ilustração em 3-D baseada na estrutura do zika vírus, que tem 40 nm de diâmetro em média. (Imagem sem escala. Cores-fantasia.)

Com todas essas etapas para produzir conhecimento científico, ele pode demorar para dar respostas e, quando surge um problema urgente, outras formas de conhecimento podem gerar soluções. Em alguns casos, como o surgimento de doenças emergentes, por exemplo, o surto de zika vírus no Brasil em 2015, há um grande intervalo entre a urgência por soluções para os problemas de saúde que enfrentamos e o tempo necessário para que o conhecimento científico nessa área avance.

Durante o surto de zika vírus, principalmente no Nordeste do país, surgiram complicações, como os casos de microcefalia em bebês nascidos de mães que tiveram a doença. Por meio de observação, deduziu-se que havia relação entre microcefalia e a infecção pelo zika vírus. Mesmo assim, foram necessários alguns anos para que a experimentação e as observações sistemáticas pudessem confirmar e esclarecer completamente os mecanismos pelos quais o vírus é capaz de atacar o feto ainda na gestação, infectando seu sistema nervoso.

Durante o período entre a identificação do problema – a relação dos casos de zika com a ocorrência de microcefalia – e a geração de conhecimento científico a respeito das causas e dos efeitos, houve nas mídias o apelo para o senso comum visando entender o que se passava. A origem e a circulação do zika vírus, as causas da microcefalia, receitas de repelentes de mosquitos e curas para a febre causada pelo vírus foram alguns temas divulgados em redes sociais com informações falsas, erradas ou simplesmente incompletas. Posteriormente, o conhecimento científico sobre o zika vírus avançou e foi possível entender a relação entre o vírus, o mosquito *Aedes aegypti* e a microcefalia.



Mosquito *Aedes aegypti*. Essa espécie é transmissora também dos vírus da dengue, da febre amarela e da chikungunya.

1 Considerando o que foi discutido sobre o zika vírus, realize com seu grupo as seguintes etapas desta atividade:

- I. **Levantamento:** perguntem a seus familiares ou vizinhos se eles usam redes sociais para se informar pela internet. Podem ser plataformas de mensagens instantâneas em grupo ou de compartilhamento de mensagens curtas, fotos ou vídeos. Levantem pelo menos três dessas plataformas que são comuns entre seus familiares ou pessoas próximas. Registrem as respostas no caderno de anotações.
- II. **Pesquisa:** investiguem o tipo de conhecimento sobre saúde que está disponível nessas plataformas. Peçam aos entrevistados que compartilhem com vocês informações que eles encontraram sobre zika vírus ou microcefalia. Sugiram que procurem mensagens, compartilhamentos, fotos, vídeos ou textos que abordem esses assuntos. Se os entrevistados não encontrarem notícias sobre o tema, cada membro do grupo pode fazer uma pesquisa nessas plataformas para verificar as informações que aparecem. Registrem todos os dados no caderno de anotações ou organizem os dados em uma mídia digital que possa ser compartilhada por todos os colegas do grupo.
- III. **Análise crítica:** uma vez encontrada a informação disponível para as pessoas nesses meios, verifiquem se ela está de acordo com o conhecimento científico. Comparem notícias, postagens, vídeos e demais conteúdos disponíveis nessas plataformas com o conhecimento científico acumulado sobre zika vírus e microcefalia – disponibilizado pela Organização Mundial de Saúde (OMS) e pelo Ministério da Saúde do Brasil. Esses órgãos compilam as informações divulgadas por cientistas, e elas representam o atual entendimento científico sobre a questão.

Agora, responda às seguintes perguntas:

- a) As informações compartilhadas em redes sociais encontradas pelos entrevistados são compatíveis com o conhecimento científico?
- b) Em geral, as informações encontradas nas redes sociais eram precisas ou apresentavam algum problema (imprecisão, conceito incorreto, senso comum)?
- c) Em sua opinião, alguém que se informa apenas por redes sociais vai ficar bem informado sobre o zika vírus?

Quais cuidados você toma antes de compartilhar uma informação na internet?

Etapa 4

Vacinação: Quando o conhecimento científico é ignorado

Não é só quando falta conhecimento científico sobre um tema que informação errada ou imprecisa circula em redes sociais. Por vezes, mesmo um conhecimento científico mais consolidado é deixado de lado por outros tipos de informação, que podem não só ser errados, mas nocivos.

Vamos analisar o caso das vacinas. O entendimento do conceito de vacinação já está consolidado há séculos. As primeiras vacinas ou o primeiro tipo de imunização proposital desenvolvido, a variolação, têm mais de 500 anos. Apesar de todo esse tempo, da revolução sanitária e da expectativa de vida que as vacinas trouxeram, elas ainda encontram resistência na população.

Para entender melhor essa questão, vamos analisar dois momentos históricos: o ocorrido em 1904 e o que vem ocorrendo nos dias de hoje.

Origem da vacina moderna

O princípio da vacinação é apresentar para o corpo uma versão comparativamente inofensiva ou atenuada de um organismo que causa doenças perigosas, como vírus e bactérias, que chamamos de patógenos. A ideia já era aplicada há mais de 500 anos na China, onde restos de feridas de varíola eram secos ao sol. A radiação ultravioleta da luz solar destruíu o vírus e as pessoas aspiravam esse material em um processo posteriormente denominado variolação. O corpo tinha uma versão inativa do vírus para aprender a combatê-lo antes de encontrar sua forma ativa. Assim, desenvolvia a proteção que chamamos de imunidade.

Esse método foi aperfeiçoado por volta de 1780 pelo médico britânico Edward Jenner (1749-1823), que descobriu que o vírus da varíola de vacas causava uma infecção inofensiva em seres humanos, mas que os protegia da varíola humana. Da palavra *vaca* veio a palavra *vaccinia*, que virou “vacina”. A prática era inocular pessoas saudáveis com o vírus que afetava a vaca para que não desenvolvessem a varíola, que é muito mais séria e mortal. Apesar da proteção contra uma das infecções que mais matou na história da humanidade, desde aquela época, a vacinação já causava protestos.

Graças à vacina contra a varíola, derivada desse método, essa doença foi a primeira infecção ativamente extinta pela humanidade em 1978.



Charge *A doença da vaca – maravilhosos efeitos da nova inoculação*, publicada em 1802, que sugeria que quem tomasse vacina desenvolveria em seu corpo partes de uma vaca. Gravura colorida, publicada em 12 de junho de 1802 pela Sociedade Antivacina.

- 1 Analise o texto a seguir. *Ver respostas e orientações no Suplemento do professor.*

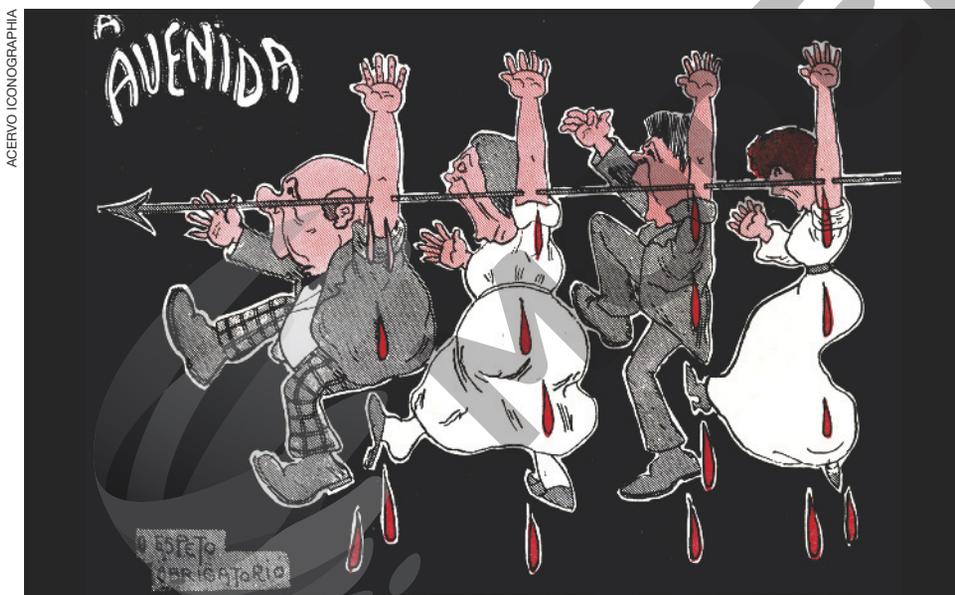
A revolta da vacina

Em meados de 1904, chegava a 1 800 o número de internações devido à varíola no Hospital São Sebastião. Mesmo assim, as camadas populares rejeitavam a vacina, que consistia no líquido de pústulas de vacas doentes. Afinal, era esquisita a ideia de ser inoculado com esse líquido e ainda corria o boato de que quem se vacinava ficava com feições bovinas.

No Brasil, o uso de vacina contra a varíola foi declarado obrigatório para crianças em 1837 e para adultos em 1846. Mas essa resolução não era cumprida, até porque a produção da vacina em escala industrial no Rio só começou em 1884. Então, em junho de 1904, Oswaldo Cruz motivou o governo a enviar ao Congresso um projeto para reinstaurar a obrigatoriedade da vacinação em todo o território nacional. Apenas os indivíduos que comprovassem ser vacinados conseguiriam contratos de trabalho, matrículas em escolas, certidões de casamento, autorização para viagens etc.

Após intenso bate-boca no Congresso, a nova lei foi aprovada em 31 de outubro e regulamentada em 9 de novembro. Isso serviu de catalisador para um episódio conhecido como Revolta da Vacina. O povo, já tão oprimido, não aceitava ver sua casa invadida e ter que tomar uma injeção contra a vontade e foi às ruas da capital da República protestar.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.



Charge de autoria não identificada, publicada em outubro de 1904 na revista *A Avenida*. Essa charge se referia à vacina como “o espeto obrigatório”.

[...]

Mais tarde, em 1908, quando o Rio foi atingido pela mais violenta epidemia de varíola de sua história, o povo correu para ser vacinado, em um episódio avesso à Revolta da Vacina.

Fonte: FIOCRUZ. A revolta da vacina. *Agência Fiocruz de Notícias*, 25 abr. 2005. Disponível em: <<https://portal.fiocruz.br/noticia/revolta-da-vacina-2>>. Acesso em: 12 dez. 2019.

Agora, com seu grupo, responda no caderno de anotações.

- a) Qual era o motivo alegado pela população para não se vacinar contra a varíola?
- b) O que levou a população a aceitar a vacinação?

Autismo e vacinação

O autismo, de modo geral, é um transtorno caracterizado por comprometer a capacidade de interagir socialmente e de se comunicar e por apresentar padrão de comportamento restrito e repetitivo. Trata-se de uma condição principalmente hereditária, que em geral se manifesta na infância, conforme o cérebro se desenvolve, e ocorre em graus bastante variados. Não é uma condição contagiosa, muito menos causada pela vacinação, mas, por se manifestar durante a infância, período em que ocorre a maioria das nossas vacinações obrigatórias, algumas pessoas ainda criam a associação equivocada entre os dois fenômenos.

Vacinas e informações falsas

Vimos que rejeição à vacina não é uma novidade e ela continua se renovando de diferentes maneiras. Ainda durante a década de 1990, começou na Inglaterra um novo movimento contra a vacinação, dessa vez associando incorretamente a vacinação infantil ao “desenvolvimento” de autismo entre as crianças.

A controvérsia de que vacinas causariam autismo começou com um artigo do então médico britânico Andrew Wakefield (1957-), publicado em 1998, ligando a vacina tríplice ao desenvolvimento de autismo em 12 crianças. Graças ao trabalho de jornalistas, hoje sabemos que Wakefield forjou boa parte dos dados das crianças. Três delas não eram autistas e cinco haviam sido diagnosticadas antes de serem vacinadas, segundo o Conselho de Medicina inglês que caçou a licença dele.

Por causa dessa acusação de que a vacina tríplice causaria autismo, baseada em nove pacientes de fato com a doença, o Centro de Controle de Doenças americano (CDC) acabou realizando um estudo com mais de meio milhão de crianças no qual não foi encontrada nenhuma relação entre a vacina tríplice e o autismo.

Em seguida, o movimento antivacina passou a culpar o conservante contido nas vacinas pelo autismo. Mais um estudo foi realizado, dessa vez com mais de 400 mil crianças, e também não foi encontrada nenhuma ligação direta entre esse conservante e o autismo. Seguiram-se dezenas de outros estudos que comprovaram que não há relação entre autismo e vacinas.

Mais recentemente, com a ascensão das redes sociais, novos boatos contra a vacinação começaram a circular. Segundo um relatório produzido pela Sociedade Brasileira de Imunologia (SBIIm) em 2019, mais da metade das pessoas que não se vacinaram ou não vacinaram uma criança cita como motivo uma informação considerada falsa ou incorreta pela OMS.

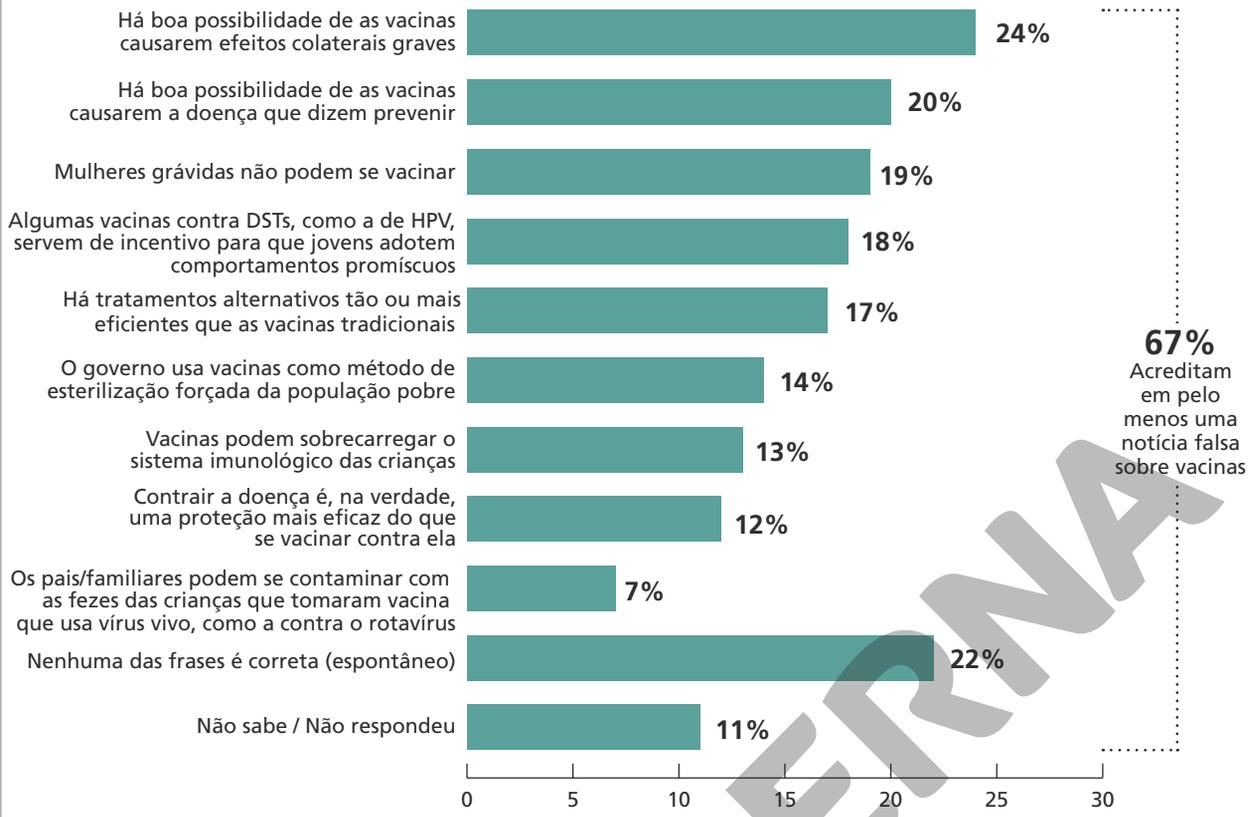
Sete a cada dez brasileiros acreditam em informações falsas sobre vacinação

Aproximadamente 67% dos brasileiros acreditam em ao menos uma afirmação imprecisa sobre vacinação. O achado é parte do estudo “As fake news estão nos deixando doentes?”, feito pela Avaaz em parceria com a Sociedade Brasileira de Imunizações (SBIIm), com o objetivo de investigar a associação entre a desinformação e a queda nas coberturas vacinais verificadas nos últimos anos. [...]

Há, ainda, evidências de que as notícias falsas tenham impactado a decisão de não se vacinar. Entre os que não se vacinaram, 57% relataram pelo menos um motivo considerado como desinformação pelos profissionais da SBIIm e pela Organização Mundial da Saúde (OMS). [...]

“O que os números demonstram é a falta de conhecimento prévio para fazer um julgamento adequado do que é correto e incorreto. Precisamos – profissionais da saúde, sociedades de especialidade e autoridades – ter a mesma disponibilidade para ensinar e esclarecer do que a demonstrada por quem dissemina inverdades. Se não nos empenharmos, é possível vislumbrar um cenário perigoso. O retorno do sarampo já demonstrou isso”, afirma o presidente da SBIIm, Juarez Cunha. [...]

Informações erradas sobre vacinas e porcentagem de pessoas que concordam



Fonte: SBIm. Sete a cada dez brasileiros acreditam em informações falsas sobre vacinação. Sociedade Brasileira de Imunização, 13 nov. 2019. Disponível em: <<https://sbim.org.br/noticias/1139-sete-a-cada-dez-brasileiros-acreditam-em-informacoes-falsas-sobre-vacinacao>>. Acesso em: 12 dez. 2019.

As consequências dessa nova onda antivacina movida por redes sociais já se manifesta na saúde das pessoas, pois voltamos a ter surtos de infecções que estavam erradicadas porque as pessoas pararam de se vacinar. Um exemplo recente foram os surtos de sarampo ocorridos no Sudeste do país, onde essa doença voltou a ocorrer e a causar mortes. Essa preocupação fez com que a OMS incluísse a divulgação das ideias antivacina como uma das dez maiores ameaças à saúde pública global.

O Brasil era considerado um país livre do sarampo até 2017.

CERTIFICADO País livre de sarampo

O aumento ocorreu porque o país apresenta baixa cobertura vacinal, ou seja, pessoas estão deixando de se vacinar.

Atualmente, são necessárias duas doses da vacina.

Quem nasceu antes de 2000, quando foi instituída a segunda dose, está mais vulnerável à doença.

Em 2018, foram confirmados **10262 casos**.

Consulte as campanhas de vacinação em sua cidade.

Ver respostas e orientações no Suplemento do professor.

- 2 Vamos fazer uma atividade que promove a comunicação sobre a vacinação. Essa atividade será dividida em duas etapas: consulta e comunicação.

I. **Consulta:** com o intuito de combater a disseminação de notícias falsas, o Ministério da Saúde criou um sistema de checagem da veracidade das publicações que circulam nas redes sociais chamado “Saúde sem *fake news*”. Depois de analisadas, as notícias ganham selos que indicam se elas são verdadeiras ou falsas. Consultem o conteúdo a respeito de notícias falsas sobre vacinas no site do Ministério da Saúde, disponível em: <<http://saude.gov.br/fakenews>> (acesso em: 12 dez. 2019). Para saber quais são os tipos distorcidos de informação sobre vacinas nas redes sociais, digitem a palavra “vacina” no campo “Buscar”. Registrem no caderno de anotações os assuntos das notícias avaliadas como falsas.



Selos do Ministério da Saúde para verificação de notícias.

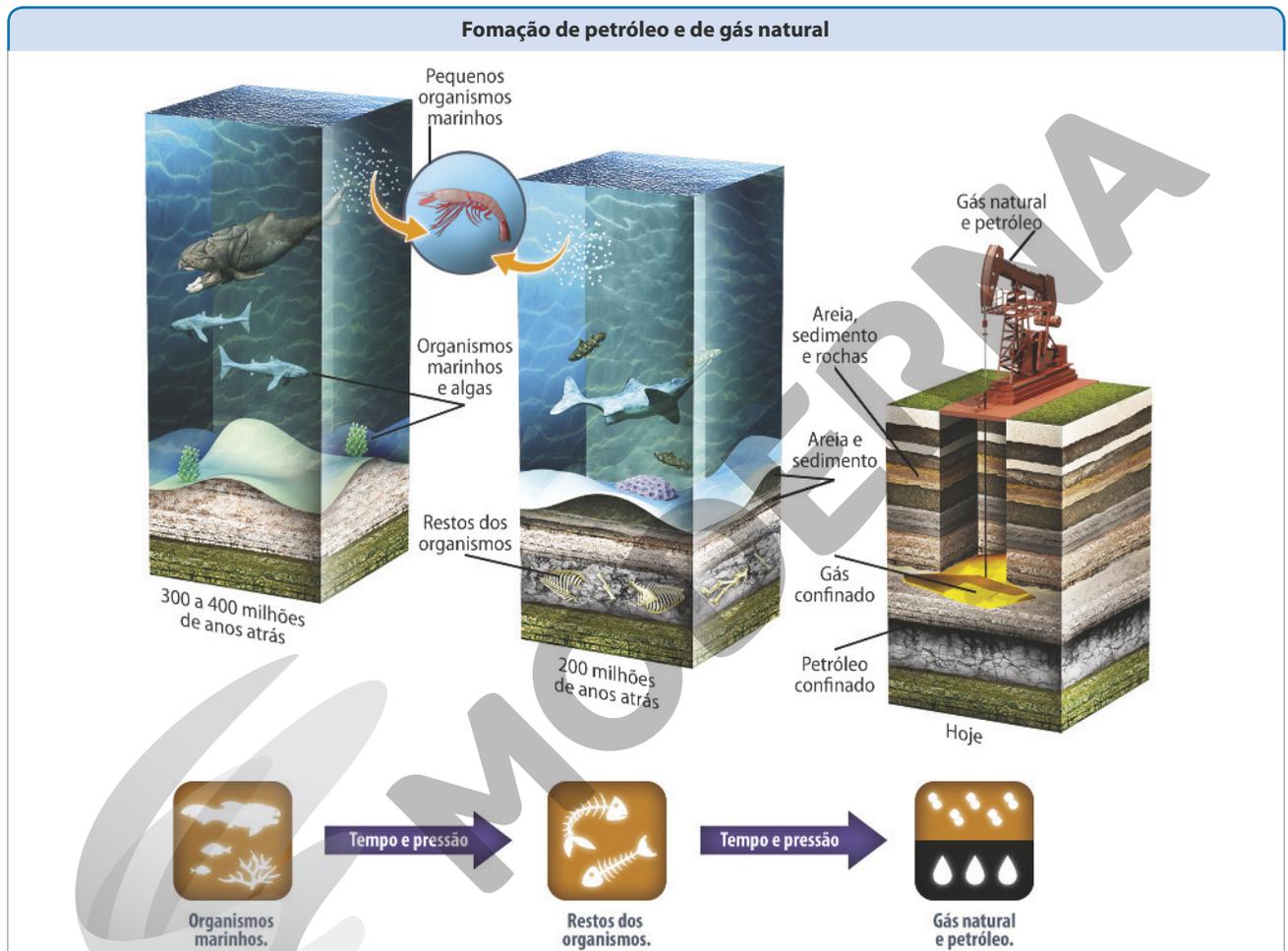
II. **Comunicação:** uma vez checado o tipo de informação falsa sobre vacinas que circula em redes sociais e plataformas que compartilham esse tipo de conteúdo, montem um cartaz que simule uma postagem em uma dessas redes sociais, mas que comunique uma informação embasada em conhecimentos científicos sobre vacinas. Divulguem o cartaz na escola. Se possível, disponibilizem-no também em mídias sociais da classe ou da escola.

Etapa 5

Aquecimento global: Entendendo a questão

A humanidade se organiza em sociedades que constroem costumes e culturas. Alguns desses traços de cultura fazem com que os seres humanos se relacionem com os recursos naturais de forma muito diferente de outras espécies. A sociedade humana desenvolveu muitas tecnologias, como camas, meios de transporte, água encanada, ferramentas, livros, iluminação e uma série de outros itens. Todos esses itens consomem energia: este livro precisou de energia para ser impresso e transportado até você; a energia é necessária para distribuir água potável à população; os meios de transporte precisam de energia para circular.

Por muito tempo, a energia usada pelas populações humanas para realizar as atividades veio de recursos naturais, como madeira ou mesmo gordura de baleia. Apesar de serem recursos renováveis, a extração exagerada em razão do aumento da demanda de uma população crescente contribuiu para a destruição de muitos *habitat* e a extinção de inúmeros seres vivos. Ao longo dos séculos XIX e XX, essas fontes de energia foram substituídas pelos combustíveis fósseis, recursos naturais não renováveis, como o carvão mineral, o petróleo e o gás natural. Esses são materiais combustíveis formados por meio de processos naturais, como a decomposição de organismos mortos soterrados, submetidos a altas temperatura e pressão.



Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

RODRIGO FIGUEIREDO

Fonte: North Dakota Geological Survey, 2016. Disponível em: <<https://www.ndstudies.gov/gr8/content/unit-i-paleocene-1200-ad/lesson-1-changing-landscapes/topic-2-geology/section-2-williston-basin>>. Acesso em: 13 dez. 2019.

Representação dos processos de formação do petróleo e do gás natural. Por meio de processos industriais, o petróleo é fracionado e dele são extraídos produtos como a gasolina e o óleo *diesel*. (Elementos fora de escala. Cores-fantasia.)

Carbono acumulado na atmosfera

Dentro do ciclo de carbono natural do planeta, o carbono acumulado nos combustíveis fósseis foi retirado da atmosfera há bastante tempo. Essa retirada de gás carbônico atmosférico é constante na história do planeta, que já teve índices desse gás na atmosfera bem maiores que os atuais.

Por um lado, o uso dos combustíveis fósseis ajudou a diminuir o uso de materiais biológicos, como as peles, as penas e o marfim, e outros recursos foram substituídos por plástico e derivados do petróleo.

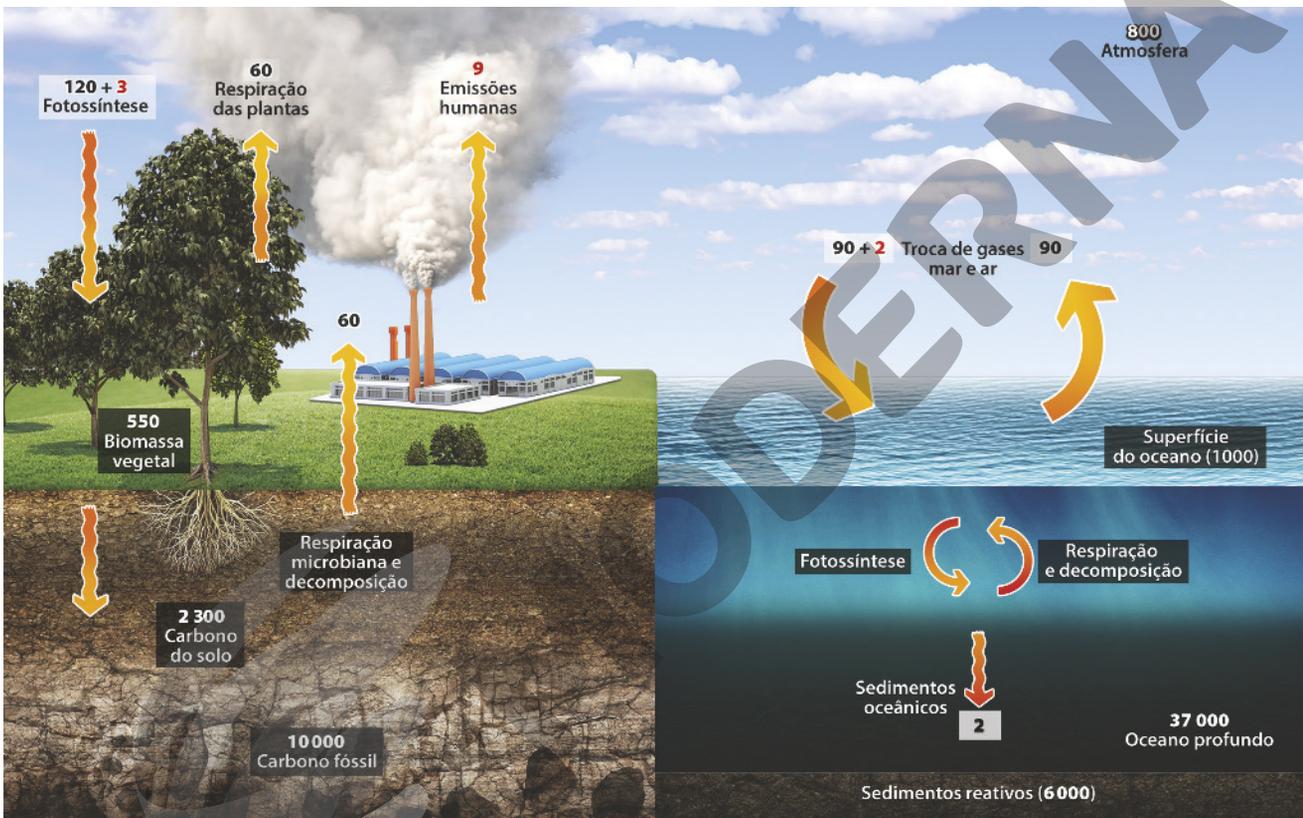
Por outro, “desenterrou” um problema enorme: a tendência de aprisionamento do carbono foi revertida de maneira bastante acelerada após a Revolução Industrial, quando foram desenvolvidos os motores a vapor e de combustão interna, que ainda movem grande parte do mundo atual e que, ao queimarem os combustíveis fósseis, liberam toneladas de gás carbônico para a atmosfera.

▶ ATIVIDADES

Atividade em grupo

Ver respostas e orientações no *Suplemento do professor*.

- 1 De modo coletivo, discutam o que significa a expressão “desenterrou um problema enorme” ao retirarmos o petróleo armazenado nas rochas. Como esse petróleo tem sido usado?
- 2 Analisem o esquema a seguir, que representa o ciclo anual do carbono na atmosfera e na superfície da Terra.



RODRIGO FIGUEIREDO

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Fonte: Office of Biological and Environmental Research of the U.S. Department of Energy Office of Science. Disponível em: <science.energy.gov/ber/>. Acesso em: 12 dez. 2019.

Os números em preto indicam a quantidade (em bilhões de toneladas) de carbono envolvida em cada processo de circulação. Os números em branco indicam a quantidade de carbono armazenada em cada extrato (em bilhões de toneladas). Os números em vermelho indicam a interferência humana no processo, tanto na emissão quanto na quantidade de carbono que é reabsorvida pelo ciclo, também em bilhões de toneladas.

Com base no esquema, faça o que se pede.

- a) Faça o cálculo do balanço das emissões feitas por seres humanos. Todo o carbono que emitimos com nossa atividade é reabsorvido pela natureza? Explique sua resposta.
- b) Qual é a origem do carbono que causa essa diferença? E onde ele está se acumulando?
- c) As queimadas nas florestas e o desmatamento interferem em alguma parte do ciclo? Se sim, qual? Que resultado essa interferência pode ter no balanço final?

Quantidade de gás carbônico na atmosfera

A composição da atmosfera da Terra e a temperatura média do planeta não são características estáticas; elas já mudaram bastante ao longo da história do planeta. Há 400 milhões de anos, durante o período Devoniano, a quantidade de CO₂ atmosférico provavelmente já foi mais de dez vezes maior que a atual. Essa concentração maior de gás carbônico era benéfica às plantas e aos outros organismos fotossintetizantes. Durante o **Máximo Térmico** das épocas Paleoceno-Eoceno, há 55,8 milhões de anos, a concentração de gases estufa na atmosfera, como o gás carbônico e o metano, aumentou por fatores que ainda não estão claros. O nome Máximo Térmico decorre do fato de que nesse período a temperatura média do planeta foi entre 5 °C e 8 °C maior do que é hoje. Isso é suficiente para não haver gelo nos polos e para o nível dos oceanos subir, condições que podem servir de modelo do que grandes quantidades de gás carbônico na atmosfera podem acarretar.

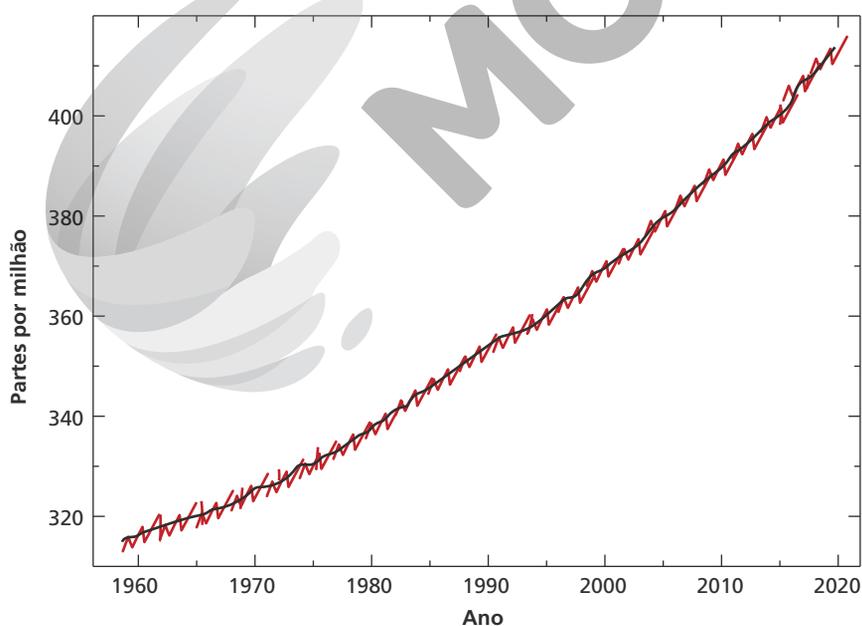
No último milhão de anos, a quantidade de gás carbônico no ar seguia reduzindo, assim como a temperatura média do planeta. Foi assim até o início da Revolução Industrial, movida a combustíveis fósseis, quando essa tendência foi revertida em uma velocidade inédita.

Em novembro de 2019, a quantidade de CO₂ no ar ultrapassou 410 moléculas a cada milhão de moléculas de gases que compõem o ar, ou seja, 410 partes por milhão (ppm). Feitas a partir de 1959, essas medidas da concentração de gás carbônico na atmosfera mostram como ano após ano batemos recordes de concentração de gás carbônico no ar e subimos de pouco mais de 300 partes por milhão (ppm) na década de 1950 para mais de 400 ppm entre 2014 e 2015.

Partes por milhão

Há várias formas de medir a concentração de uma molécula em um meio. No caso da poluição atmosférica por gás carbônico, uma medida comum é partes por milhão (ppm), que indica quantas partes de dióxido de carbono há para um milhão de partes de ar. Ou seja, quando passamos de 400 ppm, quer dizer que há mais de 400 moléculas de CO₂ para cada 1 milhão de moléculas de gases que compõem o ar. Segundo os cientistas, o ideal seria ficarmos abaixo de 350 ppm.

Varição da concentração média de dióxido de carbono na atmosfera entre 1960 e 2019



Fonte: Earth System Research Laboratory – Global Monitoring Division. Disponível em: <<https://www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends/full.html>>. Acesso em: 12 dez. 2019.

Série histórica de medições da concentração de CO₂ atmosférico feita no alto do vulcão Mauna Loa, no Havai.

O grande problema desse aumento da concentração está na relação do gás carbônico com a capacidade de reter o calor na superfície do planeta. Essa relação é conhecida há bastante tempo. Em 1890, o cientista sueco Svante Arrhenius (1859-1927) descreveu como esse gás retém calor na atmosfera provocando o efeito estufa, processo importante para manutenção da temperatura média da Terra em uma faixa compatível com a vida como a conhecemos. Gases como o gás carbônico, o gás metano e o próprio vapor de água absorvem os raios infravermelhos emitidos pelo Sol e mantêm parte do calor em circulação na atmosfera terrestre.

Com mais gases retendo maior quantidade de calor no planeta, a temperatura média da superfície terrestre subiu quase 1 °C nos últimos 50 anos.

E se a Terra não tivesse atmosfera?

Se fizermos uma média da temperatura nos lugares mais frios, como a Antártida, e nos mais quentes, como alguns desertos, vamos ver que a Terra tem uma temperatura média de agradáveis 15 °C. A maior parte do calor que mantém sua superfície nessas condições vem da luz do Sol, mas não depende apenas dela, depende também da atmosfera.

Se o planeta não tivesse atmosfera ou tivesse uma atmosfera muito fina, como a da Lua, sua temperatura média seria muito mais baixa. Se a Terra dependesse só da quantidade de luz (e portanto calor) que o Sol emite, dada a distância da estrela que passa sobre nossa cabeça uma vez por dia, nosso lar seria um tanto mais frio, com uma temperatura média de -18 °C. Frio o suficiente para não termos água no estado líquido e para a vida por aqui ser bem diferente, se não inviável. A diferença desse picolé planetário para a temperatura agradável que temos hoje se deve ao calor que os gases da atmosfera da Terra são capazes de reter.

Fonte: elaborado com dados obtidos em: GLOBAL WARMING – Heating by the greenhouse effect. *Nasa's Cosmos*. Disponível em: <https://ase.tufts.edu/cosmos/view_chapter.asp?id=21&page=1>. Acesso em: 12 dez. 2019.

Efeito estufa e aquecimento global

Foram necessários praticamente cem anos até o conceito de efeito estufa ser aplicado ao fenômeno pelo qual o planeta Terra está passando, a intensificação desse efeito e a consequente elevação das temperaturas médias do planeta. Os primeiros estudos que ligaram as emissões de gás carbônico ao aquecimento que estava de fato acontecendo surgiram na década de 1970, quando foi criado o termo **aquecimento global**. Na década seguinte, com base nos estudos de pesquisadores de vários países, avolumaram-se as discussões entre cientistas a respeito da tendência de aquecimento e de mudança climática do planeta. Na década de 1990, a comunidade científica concordou a respeito da causa mais provável desse aquecimento: a atividade humana.

Para relacionar o aquecimento global ao acúmulo de gás carbônico na atmosfera, foi necessário o desenvolvimento de tecnologias meteorológicas que permitiam a observação, o entendimento e o funcionamento da atmosfera da Terra. Somente por volta da metade do século XX foram produzidas as tecnologias necessárias para isso, como estações de observação e satélites de monitoramento. Alguns dos primeiros dados que deram destaque para o problema foram coletados pela estação meteorológica construída no alto do vulcão Mauna Loa, no Havaí.

O que é a Meteorologia

A Meteorologia é definida como a ciência que estuda os fenômenos que ocorrem na atmosfera, e está relacionada ao estado físico, dinâmico e químico da atmosfera, as interações entre elas e a superfície terrestre subjacente.

A Meteorologia básica, como o próprio nome sugere, nos fornece uma visão mais simples dos fenômenos atmosféricos que ocorrem em nosso dia a dia [o clima]. Baseados em observações, os elementos meteorológicos mais importantes do ar, a velocidade e direção do vento, tipo e quantidade de nuvens, podemos ter uma boa noção de como o tempo está se comportando num determinado instante e lugar.

As leis físicas aplicadas à atmosfera podem explicar o “estado” dela. Mas o estado ou o tempo é o resultado desses elementos e outros mais com a influência dos fatores astronômicos

e fatores geográficos, podem estar distribuídos em um número infinito de padrões no espaço e no tempo e em constante modificação.

A meteorologia engloba tanto tempo como clima, enquanto os elementos da meteorologia devem necessariamente estar incorporados na climatologia para torná-la significativa e científica. O tempo e o clima podem, juntos, ser considerados como consequência e demonstração da ação dos processos complexos na atmosfera, nos oceanos e na Terra.

A Meteorologia, no seu sentido mais amplo, é uma ciência extremamente vasta e complexa, pois a atmosfera é muito extensa, variável e sede de um grande número de fenômenos.

Fonte: INMET – Instituto Nacional de Meteorologia. Meteorologia básica. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=home/page&page=meteorologia_basica>. Acesso em: 12 dez. 2019.

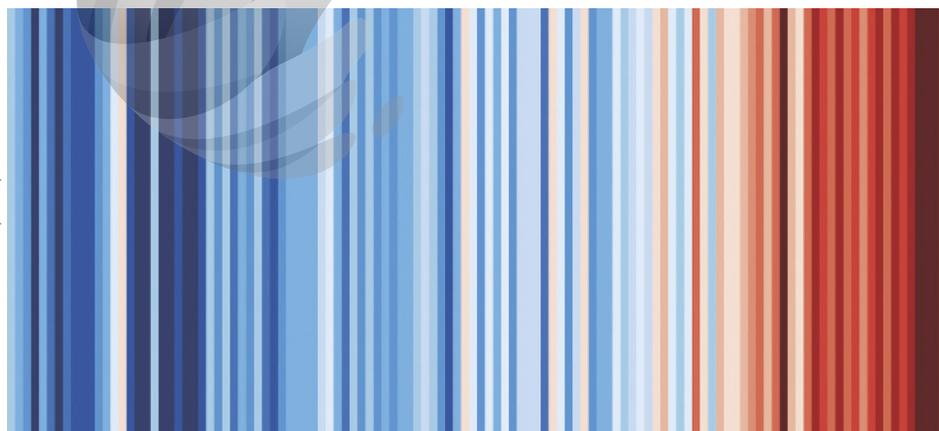
ATIVIDADE

Atividade em grupo

3 Leia o texto a seguir, observem o gráfico e façam o que se pede.

Está quente aí? #mostresuaslistras

O gráfico de listras abaixo é parte do movimento #showyourstripes (em português #mostresuaslistras), feito para inspirar as pessoas quanto à mudança climática. Cada listra representa se a temperatura média de um ano para uma região foi mais fria (azul) ou mais quente (vermelho). Anos que foram próximos dessa média têm a cor branca. Anos mais frios do que a média têm uma cor azulada mais forte quanto mais distantes dessa média. Anos mais quentes do que a média do período têm uma cor vermelha mais forte de acordo com quão mais quentes foram.



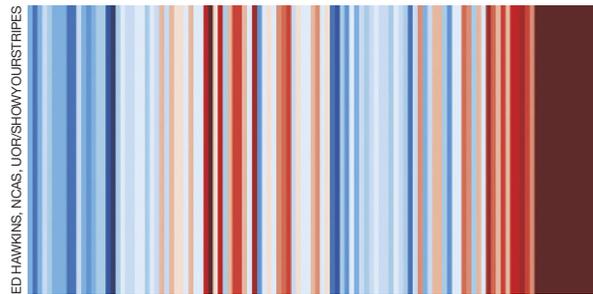
Representação das médias anuais de temperatura no Brasil de 1901 a 2018. Cada listra representa a temperatura média do país de 1901 (primeira listra da esquerda para direita) a 2018 (última listra da esquerda para direita). Já as cores representam quanto a temperatura média daquele ano variou em relação à média daquela região entre 1971 e 2000, que foi de 25,2 °C. O ano de 2015 foi o mais quente da série histórica e é representado pelo vermelho mais escuro no gráfico; apresentou temperatura média de 26,34 °C.

Fonte: Berkeley Earth, NOAA, UK Met Office, MeteoSwiss, DWD.

a) Que tendência as cores nos mostram? Onde estão concentrados os anos mais frios do que a média de 1971-2000? E os anos mais quentes?

Ver respostas e orientações no *Suplemento do professor*.

b) Vejam abaixo o mesmo tipo de gráfico para a região do Oceano Ártico, também entre 1901 e 2018.



Representação das médias anuais de temperatura no Oceano Ártico entre 1901 e 2018.

Fonte: Berkeley Earth, NOAA, UK Met Office, MeteoSwiss, DWD.

- As médias anuais seguem exatamente a mesma distribuição que as do Brasil ou há variações locais? Qual é a tendência a longo prazo? Que região está esquentando mais, o Brasil ou o Ártico?
- c) O gráfico a seguir mostra a tendência de variação da temperatura para o mundo todo entre 1850 e 2018. Alguma das tendências observadas nos gráficos anteriores se repete aqui? Se sim, qual?



Representação das médias anuais de temperatura no mundo entre 1850 e 2018.

Fonte: Berkeley Earth, NOAA, UK Met Office, MeteoSwiss, DWD.

- d) Espalhe as listras: agora que vocês viram que, apesar de variações locais, a tendência de aquecimento é tão evidente, visitem o endereço: <<https://showyourstripes.info/>> (acesso em: 12 dez. 2019), escolham uma região de seu interesse e mostrem em redes sociais como a temperatura variou por lá nas últimas décadas. Aproveitem para explicar para as pessoas o que é o gráfico, o que ele representa e como uma reversão da tendência seria demonstrada por um gráfico como esse.

Painel Intergovernamental das Nações Unidas

Como o estudo do clima é uma área enorme do conhecimento que envolve diferentes especialidades, em 1988, a Organização das Nações Unidas (ONU) e a Organização Meteorológica Mundial (OMM) criaram o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (ou IPCC, em inglês). É um órgão inédito composto de cientistas de centenas de países que periodicamente organizam e resumem o conhecimento científico sobre o clima em relatórios. Esses relatórios periódicos do IPCC compreendem três grupos:

1. um deles trabalha com a base científica do que entendemos sobre mudanças climáticas, como estão acontecendo e aonde devem chegar;
2. outro estima o impacto, a vulnerabilidade e as adaptações necessárias por causa das mudanças climáticas;
3. o último trata do que precisamos fazer para combater as causas e os efeitos dessas mudanças que virão – como mitigar o que estamos alterando.

- 4 Cada pessoa de seu grupo deve fazer uma pesquisa sobre as consequências que têm sido registradas como resultado do aquecimento global no Brasil e no mundo. *Ver respostas e orientações no Suplemento do professor.*

Alguns dos tópicos que podem ser pesquisados são:

- O que está acontecendo com as geleiras do Ártico? E com os glaciares da Islândia?
 - O nível do mar está subindo? Quais são as notícias sobre esse tema?
 - Quais são as consequências do aquecimento no Brasil?
- a) Elaborem um canal de comunicação entre vocês para que possam compartilhar as notícias que estão sendo encontradas. Assim, todos conseguem saber como está a participação dos componentes do grupo ao longo dessa fase e se inteirar das notícias que estão sendo pesquisadas. Depois, o grupo deve discutir as notícias encontradas e selecionar as que considerar mais relevantes. Com base nelas, deve elaborar uma forma para apresentar o que encontrou para os colegas. Isso pode ser feito por meio de um cartaz com imagens e texto, um infográfico em uma mídia digital ou um vídeo, por exemplo.
- b) Depois de pronto o trabalho, em data a ser combinada com o professor, façam uma apresentação para os demais colegas de classe e ouçam a apresentação deles. Ao final, discutam as seguintes questões:
- I. Houve divergência de dados?
 - II. Quais foram os dados concordantes?
 - III. As fontes usadas podem ser consideradas confiáveis?

Etapa 6

Aquecimento global: Quando o conhecimento científico é atacado

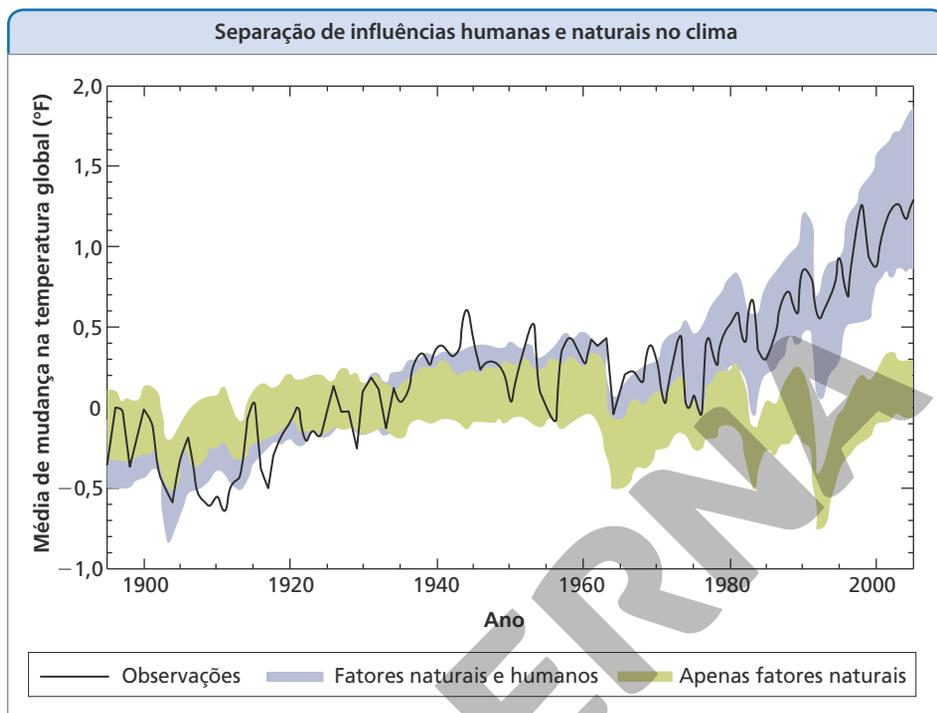
A relação do aumento da concentração de gases do efeito estufa com o aumento da temperatura do planeta não é novidade. No entanto, o papel da humanidade nesse processo que foi determinado há décadas ainda é questionado e não é por acaso que essa dúvida permanece.

Separando as influências naturais e a influência humana no clima

A temperatura do planeta é regulada por uma série de fatores naturais que influenciam quanto calor o planeta retém ou devolve para o espaço. Entre os fatores naturais de regulação da temperatura estão a quantidade de luz do Sol que atinge o planeta, a concentração de gases do efeito estufa na atmosfera emitidos por vulcões e outros fenômenos naturais que vão absorver esse calor e a quantidade de neve e nuvens brancas que refletem a luz para fora da atmosfera.

Ver respostas e orientações no *Suplemento do professor*.

1 Observe o gráfico a seguir e responda às questões.



Representação da comparação dos efeitos das ações naturais e humanas diante das mudanças observadas na temperatura global (escala em Fahrenheit). Em verde, está indicado quanto a temperatura do planeta deveria variar se dependesse apenas dos fatores naturais durante as últimas décadas.

Em roxo, é mostrado quanto a temperatura do planeta deveria variar se considerarmos a atividade humana, principalmente a emissão de gases do efeito estufa, somada aos fatores naturais. A linha preta registra a mudança de temperatura média observada durante o período.

- a) Qual é a combinação de fatores que mais se aproxima das mudanças climáticas que observamos: apenas os fatores naturais ou os fatores naturais somados à ação humana?
- b) A ação humana contribui ou não para a alteração climática?

Os dados disponíveis trazem fortes evidências que indicam a interferência humana no aquecimento global. Só o relatório de 2015 do IPCC juntou mais de 9 mil estudos científicos que permitiram concluir, com o maior grau de certeza que a ciência pode ter, que a melhor explicação para o aumento da temperatura do planeta é a ação humana.

As soluções para minimizar o aumento do efeito estufa envolvem atitudes que afetam a economia, pois necessitam de mudanças na matriz energética e do uso sustentável do ambiente e precisam ser adotadas pela população em geral, por governos e empresas. Além disso, os relatórios do IPCC demandam mudanças políticas que frequentemente provocam atritos e luta de interesses. Por isso, a alteração climática é uma área em que a ciência encontra diretamente a política.

Por um bom tempo, principalmente após a Segunda Guerra Mundial (1939-1945), durante a segunda metade do século XX, a ciência foi tratada como uma ferramenta de empoderamento econômico, político e militar: armas nucleares, telecomunicação, corrida espacial, avanços científicos e da ampliação em nosso entendimento de como o mundo funciona. Com isso, a ciência recebeu financiamento e se tornou uma das áreas de maior importância para a soberania de várias nações.

Essa postura da sociedade completamente favorável à ciência começou a se desgastar a partir do momento em que a ciência encontrou problemas nas formas como os seres humanos interagem com o ambiente, principalmente quando o crescimento econômico, a exploração de recursos ou a produção industrial trazem consequências negativas. Assim, a ciência deixou de ser uma ferramenta

CATHERINE A. SCOTTON

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

que viabiliza o uso de recursos e o crescimento econômico e passou a ser um corpo de conhecimento que aponta para efeitos prejudiciais dessas ações.

Exemplos de conflito:

- Em 1852, foi demonstrado pela primeira vez que a chuva ácida é causada pela emissão de gases poluentes emitidos pela queima de combustíveis em atividades industriais. No entanto, foi apenas entre 1960 e 1970 que a chuva ácida passou a ocupar um lugar nas discussões de políticas ambientais.
- Na década de 1970, verificou-se que a destruição do ozônio atmosférico era causada pelo uso de gases com clorofluorcarbonetos que eram utilizados em produtos em *spray*, como desodorantes e equipamentos de refrigeração.
- Os mesmos cientistas que ajudaram no desenvolvimento de armas nucleares começaram a se posicionar contra a escalada armamentista entre Estados Unidos e União Soviética durante a Guerra Fria, principalmente entre as décadas de 1950 e 1980.

Com isso, o avanço do conhecimento científico começou a encontrar obstáculos em interesses econômicos, e a prática científica deixou de ser vista como algo apenas positivo, sobretudo por grupos político-econômicos cujos interesses divergiam daquilo que o conhecimento científico apontava.

O consenso científico a respeito do aquecimento global, no entanto, tem sido questionado por um grupo menor de pessoas, até mesmo com a publicação de artigos científicos.

A explicação mais plausível para o fato de esses poucos artigos não seguirem o consenso é que eles contêm falhas, intencionais ou não. Com isso, jornais, revistas, livros, audiências governamentais, programas de TV e redes sociais na internet trazem a questão do aquecimento global como incerta, não resolvida ou até errada.

Consenso e controvérsias científicas

Nesse momento, é importante procurar entender o que se pode considerar consenso em ciência e o que é uma controvérsia científica.

Consenso é a noção que a maioria dos especialistas de uma área do conhecimento considera mais válida quando várias explicações são propostas. Na questão do aquecimento global, não só a maioria dos pesquisadores climáticos (97%) concorda que as mudanças resultam da ação humana, como quase todos os artigos científicos (99,98%) concluem o mesmo.

Para testar se a minoria de 2 em cada mil artigos que discorda desse consenso pode estar certa, pesquisadores tentaram reproduzir os resultados que 38 desses artigos comunicam. Eles concluíram que os artigos apresentam falhas como falta de informação, omissão de fatos importantes, modelos incompletos, erros experimentais, métodos impróprios ou mesmo erros conceituais.



Fonte: BENESTAD, R. E. Learning from mistakes in climate research. *Theoretical and Applied Climatology*. v. 126, n. 3-4, p. 699-703, 2016. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s00704-015-1597-5>>. Acesso em: 14 jan. 2020.

Controvérsia científica

[...] uma controvérsia científica é um tipo particular de disputa em que os protagonistas (cientistas) são membros de uma comunidade científica. Contudo, uma disputa ou um simples desacordo entre dois cientistas não é suficiente para constituir uma controvérsia científica. Mesmo que uma controvérsia inicie com dois indivíduos, ela é essencialmente uma atividade comunitária, de modo que outros membros da comunidade científica, com a competência necessária, podem tomar parte da disputa ou julgar os méritos de cada posição. Assim, antes de mais nada, um desacordo entre dois cientistas deve ser tornado público perante a comunidade científica, de modo que os argumentos de cada lado possam estar sujeitos ao escrutínio da comunidade científica mais ampla.

[...] apesar do IPCC ser reconhecido pela Organização Meteorológica Mundial (WMO) como sendo a principal autoridade científica internacional no que diz respeito à avaliação climática, é comum nos depararmos na internet com alegações de que o IPCC teria uma agenda política e ideológica que o levaria a manipular dados e forjar um consenso em prol do aquecimento global antropogênico. Assim, o leigo que desconhece a história da ciência do clima pode ser facilmente induzido a um estado de confusão e incerteza quanto à confiabilidade do IPCC e da própria ciência climática. Por outro lado, o leitor que conhece a história da ciência do clima sabe que o aquecimento global antropogênico não é uma ideologia, uma farsa ou uma invenção recente, mas sim, o resultado de uma evolução científica de mais de um século de pesquisas e debates envolvendo o trabalho árduo de milhares de cientistas.

[...]

No contexto do aquecimento global antropogênico, é comum encontrarmos cientistas individuais defendendo, diante do público leigo, argumentos que historicamente já foram superados pela ciência. Assim, por exemplo, ainda hoje encontrarmos alegações como a de que o aquecimento global é causado pelo Sol, ou pelos vulcões, [...] quando já é amplamente estabelecido [...] que estes fatores naturais não são capazes de explicar o aquecimento observado nas últimas quatro décadas. Ainda há aqueles que defendem que não há aquecimento, mas resfriamento global, tentando retomar o debate já superado das décadas de 1960 e 1970. Ou, de forma ainda mais extravagante, para não dizer pseudocientífica, há aqueles que pretendem negar a própria existência do efeito estufa, defendendo, por exemplo, que o CO₂ não é um gás estufa.

Como devemos pesar o desacordo de um cientista individual que faz tais alegações? [...]

Um cientista que negasse atualmente a mobilidade dos continentes não geraria uma controvérsia sobre deriva continental, pois esta é uma questão que a comunidade científica debateu abertamente no passado, mas que há pelo menos quatro décadas é considerada encerrada [...]. Da mesma forma, desacordos com base nos argumentos [apresentados] não são capazes de gerar ou manter uma controvérsia científica sobre aquecimento global antropogênico. Como a discussão histórica anterior deixou evidente, tais alegações são repetições de questões antigas já superadas, sobre as quais a comunidade científica já se debruçou exaustivamente no passado.

[...]

De fato, este aspecto nos remete ao que, possivelmente, seja a principal razão para a percepção de controvérsia científica entre o público em geral, a saber, a existência de uma campanha de desinformação promovida por grupos que possuem interesses diretos na questão (como a indústria do petróleo) e que visam perpetuar o que diferentes autores têm denominado de “controvérsias científicas fabricadas” (ou controvérsias científicas artificiais) com o objetivo de retardar políticas públicas que viessem a regulamentar as emissões de carbono [...]. Antes de continuarmos a discussão, julgamos relevante definir o que são controvérsias científicas fabricadas. Ceccarelli (2011) propõe que uma controvérsia científica é “fabricada”

[...] “quando um argumentador anuncia que há um debate científico em curso na esfera técnica sobre uma questão para a qual há na realidade um consenso científico esmagador”. [...]

Diversos historiadores, filósofos, sociólogos e estudiosos da retórica têm se dedicado a analisar as principais táticas empregadas para fabricar controvérsias científicas na esfera pública [...].

Uma dessas táticas é a estratégia da promoção da dúvida [...] explorando incertezas através do recrutamento de “especialistas” que muitas vezes fazem uso da seleção parcial de dados e resultados de publicações. Em sua essência, tal estratégia visa injetar dúvida na percepção que o público tem da ciência. O que importa é que o público passe a perceber que a comunidade científica está dividida a respeito do tema. [...]

JUNGES, A. L.; MASSONI, N. T. 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, 2018. Disponível em: <<https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4761/3025>>. Acesso em: 12 dez. 2019.

- 2 Escreva no caderno de anotações o entendimento sobre o que é consenso científico, controvérsias científicas e controvérsias fabricadas e como o aquecimento global se insere nesses contextos.

Ciência *versus* interesse econômico

As críticas e as ideias contraditórias ao conhecimento científico podem, muitas vezes, trazer avanços à própria ciência. Em outras, no entanto, podem colocar em dúvida saberes já consolidados, importantes para o desenvolvimento e o progresso da sociedade. Interesses econômicos e políticos, por exemplo, podem motivar essas contestações.



A imagem representa uma balança em que interesses econômicos e científicos se contrapõem.

Em dezembro de 1953, médicos estadunidenses relacionaram o consumo de cigarro com câncer, principalmente o câncer de pulmão. A indústria do tabaco precisou reagir para continuar vendendo: contrataram agências de publicidade e montaram uma comissão para passar uma mensagem positiva e pró-cigarro. Questionaram, ainda, as evidências de que o cigarro causa câncer e pediram mais estudos. Contrataram pesquisadores para questionar os achados e dar a impressão de que a ligação entre cigarro e câncer ainda era um debate aberto, uma tática especialmente eficiente com a imprensa.

Para dar voz aos dois lados do argumento, os jornalistas precisavam dar voz aos questionadores, mesmo com evidências bem claras dos riscos. Milhares de estudos depois, até mesmo os pesquisadores pagos pelo Comitê da Indústria do Tabaco concluíram que fumar causava câncer e que a nicotina viciava. Mesmo assim, os fabricantes de cigarro continuavam negando as evidências e conseguiram adiar por décadas as medidas antifumo que conhecemos hoje. A relação entre a fumaça do cigarro e o câncer em fumantes passivos só foi elucidada na década de 1990.

Tempos depois, nos anos 2000, os mesmos grupos e até os mesmos especialistas foram contratados pelas companhias de petróleo e carvão. Pesquisadores que contestaram que a fumaça do cigarro causava câncer de pulmão passaram a questionar as evidências de que a humanidade está causando a mudança climática.

Na década de 1970, cientistas mostraram que a poluição liberada pela indústria causava chuva ácida e a morte de peixes e de plantas. Novamente, o mesmo grupo de especialistas e empresas de relações públicas questionaram as evidências e a promulgação das leis de controle de poluição norte-americanas foi adiada até 1990. O mesmo aconteceu com a ligação entre CFC e a destruição da camada de ozônio na década de 1980.

- 3** Nesta atividade, vocês vão investigar como é tratado o aquecimento global nas mídias sociais.

Como vimos, o aquecimento global é um tópico bastante resolvido cientificamente, mas questionado nas mídias. Vamos então ver a que tipo de informação sobre essa questão vocês têm tido acesso. Para isso, sigam as instruções:

1. Com base no que vocês já levantaram das fontes de pesquisa mais usadas pelo seu e pelos demais grupos, busquem informação sobre o aquecimento global nesses meios e selecionem pelo menos trinta conteúdos midiáticos, dando preferência para os meios mais acessados pela sala. Busquem metade dos conteúdos em redes sociais, com textos de *blogs*, vídeos ou postagens, e a outra metade em reportagens de jornais e revistas.
2. Façam uma leitura crítica desse conteúdo. Para isso, dividam os diferentes conteúdos em três grupos: aqueles que seguem o consenso científico, aqueles que contêm os dois lados da questão e aqueles que questionam o aquecimento. Agora, para os conteúdos com pontos de vista contrários ao aquecimento, seu grupo deve classificar de qual das formas abaixo esse questionamento é apresentado.

Há alguns níveis de abrangência das críticas ao aquecimento.

- I. No primeiro nível, o que se questiona é a própria noção de que o planeta está ficando mais quente. Medidas de temperaturas recordes cada vez mais altas são ignoradas ou desqualificadas, fenômenos de frio temporários ou locais são apresentados como contraprova, mesmo tendo curta duração, e fenômenos de longo prazo, como eras glaciais, são citados como forma de contradizer o que estamos medindo e acompanhando.
- II. No segundo nível, assume-se que o planeta de fato está aquecendo ou que as concentrações de gás carbônico na atmosfera estão realmente aumentando, mas isso é apresentado como algo benéfico ou sem graves consequências. A temperatura do mar subiu, mas geleiras não estão derretendo, geleiras estão derretendo, mas não vão aumentar o nível do mar, regiões frias serão mais produtivas na agricultura e outros argumentos desse tipo.
- III. No terceiro nível, reconhece-se que o planeta está aquecendo e que isso traz consequências sérias para os seres humanos e para boa parte dos seres vivos, mas questiona-se se a ação humana é a causa dessa alteração. É onde aparecem argumentos que defendem que a atividade vulcânica ou a atividade solar são as causadoras do aquecimento, argumentos que levam o eixo do problema para fora da nossa atividade econômica.
- IV. No quarto nível, reconhece-se que somos a causa dos problemas, mas questiona-se o que podemos fazer a respeito disso. Aqui aparece a noção de que reduzir a emissão de gás carbônico seria muito caro para a humanidade ou que seria uma ação que prejudicaria principalmente os países mais pobres, argumentos que ignoram que as consequências de não reduzir a emissão de gases do efeito estufa e as mudanças climáticas que isso provoca são muito mais sérias e mais caras do que fazer algo a respeito, como o relatório do IPCC aponta.

3. Feita a classificação, anotem os dados no caderno e comparem o resultado do seu grupo com o dos outros grupos da classe.
- É possível observar algum padrão nos conteúdos? *Resposta variável.*
 - Comparativamente às mídias sociais, as reportagens de jornais e revistas apresentam mais o consenso científico ou o senso comum? Por que você acha que isso acontece? *Respostas variáveis.*
 - Algum tipo de fonte apresentou apenas a versão contrária ao que a ciência sabe sobre o aquecimento? Se sim, por que acha que isso acontece? *Respostas variáveis.*

Etapa 7

A produção de conteúdo

Agora que passamos pelas etapas de busca de informação e leitura crítica, está na hora de fazermos uso das possibilidades criadas pelas novas mídias, como as redes sociais: a participação na produção de conteúdo.

Tendo como base os conhecimentos adquiridos ao longo do projeto, escolham um dos temas (zika vírus, vacinação ou aquecimento global) e façam um texto jornalístico, um *post* para um *blog*, um vídeo ou um *podcast* que conte ao público em geral o que vocês encontraram, explicando os riscos causados pelas notícias falsas e esclarecendo esses temas baseando-se no consenso científico.

Mencionem quais são as fontes que vocês costumam utilizar e se elas seguem ou não o consenso científico. Entre as que não seguem, aponte quais são os tipos de questionamento feitos sobre a importância das vacinas e das causas do aquecimento global.

Apresentem uma avaliação crítica da qualidade da informação encontrada e quais são os agentes produtores do conteúdo que vocês costumam consumir. Para isso, sugerimos que a análise do seu grupo também responda às seguintes perguntas:

- A informação é construída por indivíduos ou grupos que produzem esse conteúdo com um propósito social. Quem são os indivíduos que elaboraram o conteúdo encontrado sobre o tema do texto produzido que vocês consideraram mais relevantes?
- Cada meio tem sua linguagem específica. Quais são as principais diferenças de linguagem encontradas entre as mídias pesquisadas?
- Qual parece ser a audiência atingida pelas diferentes mídias pesquisadas? Quais evidências apontam para essa audiência (comentários, compartilhamentos, público dessa rede social)?
- Audiências diferentes interpretam a informação de formas diferentes. É possível interpretar como a audiência do conteúdo midiático encontrado entendeu essa informação? Quais evidências apontam para esse entendimento (comentários, compartilhamentos, público dessa rede social)?
- Todo conteúdo midiático é construído com um propósito: comercial, educacional, governamental etc. Dados os criadores e o meio em que o conteúdo midiático sobre o tema foi encontrado, o que podemos saber sobre o motivo pelo qual ele foi criado ou compartilhado?
- Todo conteúdo midiático apresenta pontos de vista que contestam ou seguem linhas de pensamento e atitudes, como o ponto de vista científico e o anticientífico. Quais pontos de vista são fortalecidos ou questionados pelo conteúdo midiático encontrado?

AUTOAVALIAÇÃO

Agora que o projeto foi finalizado, retome o processo pelo qual você se informa. O que você aprendeu? Você já tinha avaliado as fontes de informação que consulta e quem as produz? Durante a avaliação, você encontrou muita informação com erros conceituais ou mesmo informações falsas (*fake news*)? Qual é a importância que você vê agora em saber avaliar criticamente a informação que encontra? O que achou de produzir conteúdo? O que mudaria no que produziu ou na forma de trabalhar?

Copie no caderno de anotações a tabela a seguir, que reúne alguns pontos de reflexão que podem ser usados na sua autoavaliação. Acrescente outros que considere relevantes e associe a cada um deles um número que represente o nível de concordância com base na seguinte escala:

1. Não concordo.
2. Concordo parcialmente.
3. Concordo plenamente.



Reflexão	Nível de concordância
Meu envolvimento nas diferentes fases do projeto correspondeu às minhas expectativas de aprendizagem.	
Meu envolvimento nas diferentes fases do projeto correspondeu às expectativas de meu grupo.	
Meu envolvimento nas diferentes fases do projeto correspondeu às expectativas de meus professores.	
O produto final que desenvolvemos ficou de acordo com o que eu gostaria.	
O produto final que desenvolvemos ficou de acordo apenas com o que os demais membros do meu grupo gostariam.	
O produto final que desenvolvemos foi capaz de despertar o interesse da comunidade escolar.	
Com o projeto senti que houve aprimoramento das práticas de convivência escolar, respeitando a diversidade de opiniões e as decisões coletivas.	

Agora, compare suas respostas com as dos colegas de grupo. Foram semelhantes? Há algum objetivo/indicador que ainda precisa ser mais bem trabalhado, pois não conseguiram atendê-lo? Como é possível melhorar? Quais foram os principais aprendizados? Que perguntas ainda poderiam fazer sobre essas temáticas? Em que ainda querem aprofundar o assunto?

NOVOS PROJETOS

Finalizando esse processo reflexivo e autoavaliativo, é hora de partir para novos projetos. Os problemas, as controvérsias, as discussões e as disputas de narrativas não se resumem aos temas apresentados aqui.

Toda informação que encontramos, principalmente em mídias digitais e em redes sociais, deve ser julgada criticamente antes de ser considerada confiável e de compartilhá-la. Tanto quando se trata de questões científicas em aberto, como problemas de saúde ou novas epidemias, quanto de questões sobre as quais já se chegou a um consenso, como vacinas, o critério é avaliar antes de confiar.

Que tal usar o que aprendeu ao longo das etapas deste projeto para desenvolver outros conteúdos visando desmistificar notícias falsas que abordam temas como: Terra plana, a cura do câncer com o uso da fosfoetanolamina ou outros que você e seu grupo identificaram?

PARA VOCÊ SABER MAIS

SITES

- Artigo sobre a importância da vacinação.
Vacinas ainda são as armas mais eficazes para prevenir doenças. *Portal Fiocruz*, 17 out. 2014. Disponível em: <<https://portal.fiocruz.br/noticia/vacinas-ainda-sao-uma-das-armas-mais-eficazes-para-prevenir-doencas>>.
- Matéria sobre a consequência inesperada da erradicação de doenças sobre a vacinação. LABOISSIÈRE, P. Doenças erradicadas criam falsa sensação de que a vacina é desnecessária. *Agência Brasil*, 7 jul. 2018. Disponível em: <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/saude/noticia/2018-07/doencas-erradicadas-criam-falsa-sensacao-de-que-vacina-e-desnecessaria>>.
- Perguntas e respostas sobre o zika vírus e suas consequências.
Portal OPAS – Organização Mundial da Saúde e Organização Panamericana da Saúde, fev. 2017. Disponível em: <https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=5292:perguntas-e-respostas-sobre-o-virus-zika-e-suas-consequencias&Itemid=882>.
- Zika vírus: o que é, causas, sintomas, tratamento, diagnóstico e prevenção. *Portal do Ministério da Saúde*. Disponível em: <<http://www.saude.gov.br/saude-de-a-z/zika-virus>>.
Acessos em: 12 dez. 2019.

DOCUMENTÁRIOS

- Documentário a respeito do aquecimento global e suas possíveis consequências.
Uma verdade inconveniente (An Inconvenient Truth – 2006), direção de Davis Guggenheim, 118 min.
- Documentário sobre as consequências atuais do aquecimento global.
Uma verdade mais inconveniente (An Inconvenient Sequel: Truth to Power – 2017), direção de Jon Shenk e Bonni Cohen. 99 min.
- Documentário sobre a crise ambiental e os interesses humanos.
Seremos História? (Before the Flood – 2016), direção de Fisher Stevens. 96 min.

ARTIGO CIENTÍFICO

- 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*, v. 18, n. 2, p. 455-491, 2018. Disponível em: <<https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4761>>. Acesso em: 12 dez. 2019.

LIVRO

- ALVES, C.; AIDAR, F. J. *Como não ser enganado pelas fake news*. São Paulo: Moderna, 2019.
Esse livro traz orientações para quem deseja ser leitor crítico e consciente, e não apenas mero consumidor de notícias.