



## Mudanças climáticas, aquecimento global e controvérsias. Para além de informar, educar!

© 13 de dezembro de 2019    0 Comments

Martha Marandino

Daniela Lopes Scarpa

Andre Kyoshi Fujii Ferrazo

A periódica mudança climática na Terra pode ser explicada por fatores terrestres e astronômicos, como indicam pesquisas no campo da geologia<sup>1</sup>. É causada também pela ação dos seres humanos sobre ela. Mas, o quanto cabe a cada um desses elementos? O Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) tem divulgado relatórios confirmando que o ser humano é o responsável pelo atual aquecimento do planeta,

alertando para os perigos que os impactos mais graves têm causado sobre o planeta. Na contramão desse alerta, encontram-se os posicionamentos de governos como o americano e o brasileiro, que subestimam o papel do ser humano nesse processo. Será o aquecimento global um fato?

Parece não haver dúvidas, dentro da comunidade científica, de que as mudanças climáticas existem e que uma das principais causas é o impacto do ser humano sobre o planeta. Mesmo assim, uma parcela relevante da sociedade não considera convincente os argumentos em torno da veracidade desse fenômeno, que vem ganhando cada vez mais destaque na mídia, nas políticas públicas e em manifestações sociais. Além disso, é um tema cada vez mais presente em situações de ensino de ciências nas escolas e em exposições de museus em diferentes países. Por exemplo, este ano ocorreu a 3ª edição do Concurso de Vídeos sobre Mudanças Climáticas das Escolas Públicas do Estado de São Paulo, promovido anualmente pelo Projeto Ecossistemas Costeiros e Projeto EcoTrilhas, da Universidade de São Paulo, que premiou vários alunos e alunas de escolas públicas que produziram os audiovisuais. No que se refere aos museus, várias exposições vêm abordando o assunto das mudanças climáticas e/ou aquecimento global no Brasil e no exterior, como o Museu do Amanhã, no Rio de Janeiro, o Museu Goeldi, no Pará, o Science Museum, em Londres, o Biodome, em Montreal e o Ontario Science Museum, em Toronto. Na China foi criado, em 2013, um museu sobre o tema, o Jockey Club Museum of Climate Change pertencente à Chinese University of Hong Kong<sup>2</sup>.

Já se acumulam também pesquisas em ambientes formais e não formais investigando o que se sabe sobre esse tema e como se posicionam os estudantes e o público geral. Segundo Henriques e Silva (2017)<sup>3</sup>, pesquisa feita pelo Instituto Gallup indica que, em 2008, a porcentagem de americanos que acreditam que os efeitos do aquecimento global já começaram, nunca passou de 61%. Outra pesquisa do mesmo Instituto, citada pelos autores, aponta que a porcentagem de pessoas que concordam que o aquecimento global é resultado da atividade humana é, por exemplo, de 80% no Brasil, 64% na Suécia, 63% na França, 59% na Alemanha, 48% no Reino Unido e 44% na Holanda. Esses autores discutem as implicações da discussão sobre o aquecimento global e o papel das mídias e revelam também o que chamam de indústria da dúvida, envolvendo fake news e campanhas de falsas petições sobre o tema. Em âmbito nacional, uma pesquisa feita pelo DataSenado (2009) aponta que

75% dos entrevistados demonstram preocupação com as mudanças climáticas causadas pela ação humana.

Em pesquisa lançada este ano sobre a percepção pública de C&T de jovens no Brasil, desenvolvida pelo Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Comunicação Pública da Ciência e Tecnologia (INCT-CPCT), o tema foi abordado. Os dados dessa enquete apontam que os jovens manifestam dúvidas também sobre controvérsias sociais e políticas que atravessam a ciência. Conforme aponta essa enquete, 25% acreditam que vacinar as crianças pode ser perigoso; 54% concordam que os cientistas possam estar “exagerando” sobre os efeitos das mudanças climáticas; 40% dos jovens dizem não concordar com a afirmação de que os seres humanos evoluíram ao longo do tempo e descendem de outros animais<sup>4</sup>.

Há algumas semanas atrás a revista ComCiência publicou um número todo dedicado ao tema do aquecimento global. Nela, Paulo Nobre, renomado pesquisador brasileiro do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, afirma que o termo aquecimento global não é uma novidade nas discussões científicas e vem sendo pautado desde a primeira edição do IPCC, realizada em 1979. Segundo ele, a ciência já apontava lá no passado, quando os modelos eram ainda mais imperfeitos, que havia um problema em potencial<sup>5</sup>. Então, porque ainda persistem tantos questionamentos sobre o tema?

A revista Exame de novembro de 2015 publicou artigo com o título “Por que os negacionistas do clima fazem tanto sucesso?”<sup>6</sup>. Segundo a matéria, uma pesquisa financiada pela National Science Foundation indica que os defensores das mudanças climáticas falham em influenciar a opinião pública, apesar de todo o respaldo científico que possuem a respeito do tema, enquanto os “inimigos” das mudanças climáticas exercem maior influência com suas mensagens que negam a existência do aquecimento global ou reduzem sua importância. Esse pequeno, mas poderoso exemplo revela que para além das evidências, existem as narrativas sobre os fatos e que, dependendo de quem tem o poder sobre essas narrativas, elas possuem maior ou menor grau de convencimento.

Para muitos cientistas, o problema está na desinformação ou na forma como a mídia divulga as informações sobre o tema. Além disso, destaca-se que a não compreensão de que o aquecimento global é um fato está relacionada com os interesses políticos e econômicos envolvidos. Mas, será que o problema é somente de desinformação? Bastaria “informar” bem para garantir a adesão à ideia de que o aquecimento global está aí e que o ser humano é o mais importante responsável sobre ele? E mais, o aquecimento

global é realmente um consenso entre os cientistas? Se sim, será que este consenso sempre existiu na história da construção deste tema?

Entendemos que, considerando ou não o aquecimento global como uma controvérsia interna na ciência, é possível afirmar que se trata de um tema que gera, na sociedade, posicionamentos diferentes e, às vezes, contrários àqueles apresentados pela ciência. Neste sentido, nos parece que reduzir o problema a uma questão de “fornecer mais informações” pode ser uma abordagem pouco eficaz, que não considera os resultados que as pesquisas na área de educação e comunicação pública da ciência já acumularam sobre a relação entre ciência e sociedade. Há, assim, algumas perguntas importantes a serem feitas: quais são as reais questões que são controversas neste debate: a existência do aquecimento global? O papel dos agentes causadores? A influência do ser humano? As formas de mitigação dos impactos causados?

Uma abordagem que nos parece instigante é considerar o aquecimento global e as mudanças climáticas como um tema sociocientífico. Temas sociocientíficos são aqueles que envolvem questões ambientais, políticas, econômicas, éticas, sociais e culturais relativas à ciência e à tecnologia e que são inerentes à atividade científica<sup>7</sup>. Do ponto de vista educativo, considerar o aquecimento global um tema sociocientífico e controverso implica em refletir e debater sobre as diferentes dimensões conceituais, históricas, sociais, políticas e ideológicas que envolvem sua abordagem. Esses aspectos conferem ao aquecimento global o status de um tema complexo, sociocientífico ou um “wicked problem” como alguns autores vêm chamando<sup>8</sup>. Por essa razão, consideramos esse um tema quente, potente e necessário para ser trabalhado no ensino e divulgação da ciência.

Temos a plena consciência de que hoje a quase totalidade dos cientistas concordam que o ser humano tem um papel fundamental nas mudanças climáticas. E essa ideia não é nova. Em uma revisão bibliográfica em uma base de artigos científicos, que compreendeu o período de 1993 a 2003, a historiadora Naomi Oreskes não encontrou nenhum artigo que refutasse a visão consensual de que as mudanças climáticas estão ocorrendo e que as atividades humanas são parte disso<sup>9</sup>. Na maior parte dos casos, os resultados das pesquisas reafirmam o papel humano no aquecimento global e, em outros casos, os métodos de pesquisa são discutidos, assim como os impactos e formas de mitigação. Se o debate, então, não é

sobre o papel do ser humano nas mudanças climáticas, qual é o debate afinal?

Sabemos que o conhecimento sobre esse tema tem se ampliado e que as formas de coletar os dados para definição do clima são recentes e vem se aprimorando com modelos mais sofisticados. Existe hoje, inclusive, a área da paleoclimatologia que busca descrever a história do clima, de centenas a milhões de anos atrás, em um trabalho multidisciplinar que envolve geólogos, geofísicos, oceanógrafos, glaciólogos, biólogos, químicos, arqueólogos, paleontólogos, geógrafos, astrônomos, meteorologistas e matemáticos<sup>10</sup>. Há, assim, como em grande parte do processo de produção dos conhecimentos científicos, lacunas, informações incompletas, modelos sendo aperfeiçoados para a compreensão desse fenômeno. Há, também, diferentes comunidades científicas em jogo, discutindo, pesquisando, problematizando o tema<sup>11</sup>.

Como apontam Diogo Meyer e Charbel N. El-Hani (2019), a ciência não é a única maneira de aprender sobre o mundo, mas ela oferece respostas sobre questões fundamentais e vem angariando sucesso sobre muito do que hoje conhecemos. Contudo, a forma com que as concepções de “verdade” e “fato” vem sendo tratadas geram muitos problemas para compreender como o conhecimento científico é produzido. Segundo os autores, os fatos na ciência são “apenas a versão mais confiável que dispomos do conhecimento em um determinado momento”. Verdade e certeza não são características da ciência, sendo fundamental o debate, as discussões, a análise de conjunturas, a avaliação de possibilidades e riscos. No contexto atual, resultante da sociedade pós-industrial, estamos sendo afetados localmente e globalmente pelos impactos da ciência e da tecnologia, que geram riscos e incertezas sobre o conhecimento, não existindo respostas simples para resolver os problemas (Pietrocola e Souza, 2019)<sup>12</sup>. Contudo, existem os riscos de que instituições e grupos humanos se apropriarem da verdade, usando isso como um artifício de poder.

Neste sentido, consideramos que outras formas de conhecimento, as quais incluem visões contrárias às que a ciência propõe, devem ser colocadas em diálogo. Em especial, consideramos que, na educação e na divulgação da ciência, deve-se promover o acesso ao conhecimento sobre como a ciência é produzida (natureza da ciência) e sobre como ela – quando bem apoiada em evidências –, pode exercer seu papel social na luta contra o obscurantismo, a pobreza e a injustiça social. Isso significa reconhecer, como esclarecem Meyer e El-Hani, que existem incertezas e diferentes

graus de confiança nos achados da ciência, sendo portanto, a ciência uma das melhores forma que temos para gerar novos conhecimentos, mesmo que possam ser questionados em algum momento.

No caso do tema mudanças climáticas, o consenso científico sobre a influência humana no aquecimento global significa que essa é melhor explicação para um grande e diverso conjunto de evidências coletadas até o momento. Essas evidências e as suas explicações são submetidas a constante escrutínio e cuidadosa revisão e questionamento de especialistas que, por sua vez, fazem parte de comunidades científicas diversas e independentes. É justamente esse funcionamento da ciência, com rigorosas e diversas formas de coleta de evidências, com construção de linhas de explicações baseadas nessas evidências e com a avaliação e legitimação desse processo por uma comunidade de especialistas, que permite que possamos confiar nela.

Mesmo assim, o tema do aquecimento global gera dúvidas na sociedade. Para além da desinformação e do uso político da informação – situações essas presentes desde que existe ciência e que temos que lidar constantemente em processos de educação e comunicação – é importante entender o que está em jogo neste debate. Temos, por um lado, a dificuldade de acessar informações seguras, ainda mais em tempos de fake news. Há também os desafios de compreensão dos conceitos científicos envolvidos e os questionamentos sobre os efeitos do aquecimento a curto, médio e longo prazo e a desconfiança sobre se as atitudes de mitigação individuais são eficazes. Ainda, existe um grande desafio de atuar no nível coletivo e de influenciar as políticas públicas sobre o tema. Nesta linha, a menina sueca Greta Thunber se tornou um símbolo, em meio a polêmicas e contradições, que inspirou jovens e adolescentes a caminhar pelas ruas em vários lugares do mundo neste ano de 2019, defendendo o cuidado com o planeta Terra.

Defendemos assim, uma perspectiva de ensino e de divulgação da ciência que promova a aprendizagem de conceitos, a reflexão, a análise crítica, a avaliação da possibilidades e dos riscos, a tomada de posição, mas também que incentive a ouvir, a dialogar e a respeitar a diversidade de opiniões. Consideramos que trabalhar com as relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente (CTSA) e abordar os aspectos controversos do conhecimento científico são tarefas de alta relevância, especialmente no momento atual. Valorizar outras formas de conhecimento para além da ciência e, promover o diálogo com elas, não significa dizer que

assumimos um relativismo extremo, o qual considera que os diferentes argumentos da ciência ou de qualquer outro conhecimento sejam de natureza idênticas (Nielsen, 2013)<sup>13</sup>. Em tempos em que os discursos da ciência não são valorizados, perdendo sua legitimidade, imperando a ideia de pós-verdade, cabe a nós educadores e divulgadores exercer a vigilância epistemológica e nos perguntar, a todo instante, o que e a quem estamos favorecendo.

<sup>1</sup>Oliveira, M. J. de, Carneiro, C. D. R., Vecchia, F. A. da S., & Baptista, G. M. de M. (2018). Ciclos climáticos e causas naturais das mudanças do clima. *Terrae Didactica*, 13(3), 149-184. <https://doi.org/10.20396/td.v13i3.8650958>

<sup>2</sup> <http://www.mocc.cuhk.edu.hk/en-gb/>

<sup>3</sup> HENRIQUES, Marcio Simeone; SILVA, Daniel Reis. Mudanças climáticas: Uma questão de relações públicas?. Chasqui. Revista Latinoamericana de Comunicación, Equador, n. 136, p. 145-160, 16 dez. 2017-marzo 2018.

<sup>4</sup><https://www.cgee.org.br/-/pesquisa-mostra-o-que-os-jovens-brasileiros-pensam-sobre-ciencia-tecnologia-e-inovacao>

<sup>5</sup> <http://www.comciencia.br/o-que-dizem-os-cientistas-sobre-as-mudancas-climaticas/>

<sup>6</sup><https://exame.abril.com.br/ciencia/por-que-os-negacionistas-do-clima-fazem-tanto-sucesso/>

<sup>7</sup> SANTOS, W. L. P. dos; MORTIMER, E. F. Abordagem de aspectos sociocientíficos em aulas de ciências: possibilidades de limitações. *Investigações em Ensino de Ciências*, Porto Alegre, v. 14, n. 2, 2009.

<sup>8</sup>Rittel, H. W., & Webber, M. M. (1973). Dilemmas in a general theory of planning. *Policy sciences*, 4 (2) 155 – 169.

<sup>9</sup> The Scientific Consensus on Climate Change Naomi Oreskes\* *Science* 03 Dec 2004: Vol. 306, Issue 5702, pp. 1686 DOI: 10.1126/science.1103618

<sup>10</sup>Informações obtidas na matéria de Tatiana Jorgetti Fernandes da ComCiência: <http://www.comciencia.br/paleoclimatologia-o-passado-das-mudancas-climaticas/>

<sup>11</sup>José Bueno Conti, por exemplo, propõe uma análise das variáveis e incertezas para o aprimoramento do debate

<http://ojs.ufgd.edu.br/index.php/anpege/article/view/6613/3612>

<sup>12</sup>Pietrocola M., & Souza C. R. de. (2019). A sociedade de risco e a noção de cidadania: desafios para a educação científica e tecnológica. *Linhas Críticas*, 25. <https://doi.org/10.26512/lc.v24i0.19844>

<sup>13</sup>Nielsen, J. A. (2013) Delusions About Evidence: On Why Scientific Evidence Should Not Be the Main Concern in Socioscientific Decision Making, *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 13:4, 373-385, DOI: [10.1080/14926156.2013.845323](https://doi.org/10.1080/14926156.2013.845323)

Imagem de destaque: [Arek Socha](#) / [Pixabay](#)

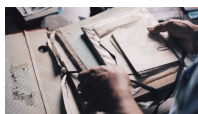
## Compartilhe nas redes sociais

 Tweet

 Share

 Plus one

## Related Posts



### Cartas para a minha avó

Alexandra Lima da Silva\*

Assim que eu aprendi a ler, logo fui incumbida de...

### Formação profissional além das salas de aula e os casos de machismo, racismo, violência sexual no meio universitário – exclusivo

Ana Luiza Jesus da Costa Início esta breve reflexão



### Um Diálogo Sobre o Suicídio

Marcelo Silva de Souza Ribeiro Confesso que me sinto incomodado ao abordar a temática...

### Não podemos desperdiçar nossos talentos – exclusivo

Isaac Roitman Howard Gardner define talento “por um arranjo complexo de aptidões ou inteligências, habilidades...

## Deixe uma resposta



O seu endereço de e-mail não será publicado. Campos obrigatórios são marcados com \*

Nome \*

E-mail \*

Site

Salvar meus dados neste navegador para a próxima vez que eu comentar.

Comentário

Publicar comentário