

# **A CRISE PANDÊMICA SOB UMA PERSPECTIVA (NÃO) MODERNA: fatos tecnocientíficos e democracia no contexto brasileiro**

## **THE PANDEMIC CRISIS FROM A (NON) MODERN PERSPECTIVE: technoscientific facts and democracy in the brazilian context**

**Sarah Eliane de Matos Silva**

Universidade Federal de Minas Gerais  
sarahmatosbio@gmail.com

**Fábio Augusto Rodrigues e Silva**

Universidade Federal de Ouro Preto  
fabogusto@gmail.com

**Juliana Carvalho Tavares**

Universidade Federal de Minas Gerais  
julianact2015@gmail.com

**Francisco Ângelo Coutinho**

Universidade Federal de Minas Gerais  
coutinhogambarra@gmail.com

### **Resumo**

Neste texto é apresentado um estudo teoria ator-rede sobre a pandemia do coronavírus, evidenciando tal entidade como um elemento híbrido que se alia e movimenta diferentes entidades e se estabelece como central para a crise epidemiológica que se inicia em 2020. O objetivo é identificar os principais actantes mobilizados e evidenciar como se associam por meio do mapeamento das ações iniciais do Ministério da Saúde frente à pandemia no combate ao novo vírus. Para isso, apresentamos um relato ator-rede embasado em dados extraídos de boletins epidemiológicos do Ministério da Saúde. A análise propicia uma compreensão mais ampla do problema que não se restringe a uma dimensão unidimensional da realidade e traz subsídios para se pensar e também promover uma educação científica que oferece oportunidades para enfrentar diferentes questões da sociedade moderna em espaços mais dialógicos e mais abertos às controvérsias e para a complexidade dos fenômenos tecnocientíficos.

**Palavras chave:** pandemia, democracia, CTSA, teoria ator-rede, fatos tecnocientíficos.

## Abstract

This text presents an actor-network theory study about the coronavirus pandemic, showing this entity as a hybrid element that allies and moves different entities and establishes itself as central to the epidemiological crisis that begins in 2020. The objective is to identify the main mobilized actors and show how they are associated through the mapping of the initial actions of the Ministry of Health in the face of the pandemic in the fight against the new virus. For that, we present an actor-network report based on data extracted from epidemiological bulletins of the Ministry of Health. The analysis provides a broader understanding of the problem that is not restricted to a unidimensional dimension of reality and provides subsidies for thinking and also promoting a scientific education that offers opportunities to face different issues of modern society in spaces that are more dialogic and more open to controversies and for the complexity of technoscientific phenomena.

**Key words:** pandemic, democracy, CTSA, actor-network theory, technoscientific issues.

## Introdução

Em tempos de crises mundiais e recorrentes, nos deparamos com um cenário sempre turbulento e quase caótico, mas também propício para perceber como os fenômenos que estamos vivenciando são heterogêneos e dinâmicos. No momento atual enfrentamos a pandemia de COVID-19, uma situação dramática que nos incita uma análise mais ampla do quadro enfrentado pela humanidade e que nos exige novos aportes teóricos e metodológicos para uma compreensão e uma ação mais efetiva para preservar a vida e a saúde das populações. No caso de nosso coletivo, estamos interessados em instrumentos para desenvolver processos de educação científica que podem contribuir com a percepção da ciência em ação, questionando o ensino de teorias fechadas como caixas pretas<sup>1</sup> (LATOUR, 2000). Assim, pretendemos elucidar como “verdades” ou “fatos” são construídos e negociados tanto nos ambientes de pesquisas, quanto em esferas políticas, sociais e culturais.

Para tanto, inicialmente nos valem dos pressupostos de Jasanoff (2004) de que a democracia moderna está baseada principalmente na cultura de valorização da racionalidade científica e do pensamento objetivamente produzido. Dessa forma, conhecimentos científicos e as formas de fazer política dos Estados e dos atores contemporâneos são “coproduzidos”, enquanto diferentes modos de ordenamento se retroalimentam, se inter-relacionam e se constituem mutuamente. Este conceito de co-produção pode contribuir para uma educação científica em tempos de crises, uma vez que nos leva a um olhar mais crítico sobre as relações entre a ciência e a tecnologia nas sociedades democráticas. Afinal, as formas de fazer política de um determinado contexto sociohistórico estão intimamente ligadas às formas de ordenamento preponderantemente legítimas naquele momento, como a ciência, ou mesmo a religião.

---

<sup>1</sup> Trata-se de uma metáfora das ciências sociais para a *teoria dos sistemas*, cuja finalidade é explicar um fenômeno ou evento a partir da determinação de causas. Consiste em uma estratégia teórico-metodológica utilizada na análise de sistemas fechados, complexos e com estruturas internas desconhecidas. Nesse modelo, o que se tem à mão são os dados de entrada e de saída – os ditos *input* e *output*, os quais são comparados para a proposição de hipóteses.

Para aprofundar mais nossa reflexão, recorreremos também à Teoria Ator-Rede (TAR), uma abordagem teórico-metodológica que nos permite identificar as múltiplas conexões entre diversas entidades, humanas e não humanas que, ao se associarem, performam realidades<sup>2</sup> (LAW, 1994). Essas entidades são denominadas actantes, que agem e que podem ser representadas, ou seja, deixam rastros (LATOURE, 2012). Em Latour, a ideia de actante se refere a um achatamento das classes epistemológicas modernas (sujeito/objeto, sociedade/natureza), e expressa uma releitura do conceito de social, significando a ação da associação, da combinação de atores humanos e não humanos, funcionalmente simétricos na teoria ator-rede (TAR). Assim, no plano da ação, a ênfase se desloca mais para os meios, para as misturas, para o ator híbrido, pois a “ação não é uma propriedade dos humanos, mas de uma associação de actantes” (LATOURE, 1994).

A relação entre os actantes pode levar às suas transformações, que são denominadas “translações”. Por meio de translações, os actantes se aliam, sofrem e causam transformações. Essas reuniões de actantes propiciam a formação de uma rede que realiza uma ação no mundo. O conceito de rede se remete a fluxos, circulações e alianças, na qual os atores envolvidos interferem e sofrem interferência constante. As redes são tecidas por elementos que estão em complexas interações, de modo que grande parte dos actantes são híbridos, ou seja, possuem dupla faceta: humana e não humana, natural e social.

Recorremos também à noção de representação, trabalhada por Isabelle Stengers, que pode ajudar a entender o recurso à ciência como uma estratégia de legitimação de decisões políticas em um mundo dominado pela crença na “verdade científica” (STENGERS, 2002). Complementando esse posicionamento, Latour sugere que o estudo das ciências explicita a hibridização dos fatos científicos, que integram elementos da cultura, sociedade e natureza (LATOURE, 1994).

Trazendo essa discussão para a educação científica, um dos problemas do ensino de ciências atual é que este segue privilegiando em seu discurso a noção de descoberta científica individual. Assim, defendemos a necessidade de mudança na perspectiva epistemológica e ontológica para a nossa ação como educadores, por meio da compreensão da importância da ciência como uma possibilidade de articulação e uma forma de se construir realidades por meio de redes sociotécnicas heterogêneas, complexas e dinâmicas.

Isto nos habilita a postular que apesar do coronavírus SARS-CoV-2 representar o elemento natural – ser um vírus, objeto das biociências –, diversos outros fatores e elementos socioambientais, tecnocientíficos, políticos, econômicos e sanitários são mobilizados para a existência da situação dessa crise epidemiológica mundial. Tal reflexão converge com a postura crítica da abordagem *latouriana* em relação à Constituição Moderna, uma vez que não é possível estabelecer categorias ontológicas puras (LATOURE, 1994). Adicionalmente, um fato para existir depende de um processo coletivo de produção em que todas as entidades operam estabelecendo relações entre os fenômenos e também entre si (LATOURE, 2012; STENGERS, 2002).

Nesse sentido, o presente texto tem como objetivo evidenciar as dimensões que associam tecnociência e democracia no contexto pandêmico brasileiro, por meio do mapeamento das ações iniciais do Ministério da Saúde (MS) no combate ao novo coronavírus, além da identificação dos principais actantes mobilizados nessa situação. Para isso, apresentamos um relato ator-rede embasado em dados extraídos de boletins epidemiológicos do MS.

---

<sup>2</sup> Ao propor uma antropologia simétrica, Latour pretende desmistificar a dicotomia construída a partir do século XVIII entre o mundo das representações científicas e o mundo das representações políticas.

## O relato dos boletins epidemiológicos

Em janeiro de 2020, foi relatado pelas autoridades sanitárias da China milhares de casos confirmados e centenas de mortes atribuídas ao novo vírus *SARS-CoV-2*<sup>3</sup>. Após um aumento significativo do número de casos e de países afetados, a *Organização Mundial de Saúde (OMS)* confirmou a ocorrência de uma pandemia. No Brasil, o *Ministério da Saúde (MS)* assumiu o protagonismo na divulgação inicial dos cuidados junto à *população*, embasando-se especialmente nas diretrizes da *OMS*. Assim, a rede de associações foi expandida por meio das ações e performance desse relevante órgão do Poder Executivo Federal, responsável pela organização e elaboração de *políticas públicas* voltadas para a promoção, prevenção e assistência à saúde dos *brasileiros*; e cuja missão é: “Promover a saúde da *população* mediante a integração e a construção de parcerias com os *órgãos federais*, as *unidades da Federação*, os *municípios*, a *iniciativa privada* e a *sociedade*”.

Para mobilizar as ações relacionadas às *políticas públicas* e *população brasileira*, um grande ator-rede precisou ser arrematado, este é representado pela *ciência e tecnologia*, um aliado que é constituído pela associação entre diferentes sujeitos, instituições e objetos sociotécnicos. Em um primeiro momento, pode-se observar uma grande preocupação com a produção de conhecimentos associados ao reposicionamento de *fármacos*, à criação e produção de *vacinas*, às *formas de contágio* e às *medidas de prevenção e controle*, à *economia*, às *políticas públicas* até aos *comportamentos e hábitos de higiene* adotados pela *população brasileira*. Representada por *especialistas* em diversas áreas (microbiologia, infectologia, imunologia, epidemiologia, saúde pública, etc.), a *ciência e tecnologia* influenciaram na tomada de decisões pelos *governos*, *ministérios* e *organizações*.

Com relação à *tecnologia*, cabe destacar a sua participação desde a detecção da carga viral nos sujeitos infectados até o *monitoramento diário* da pandemia, com a divulgação dos números de *indivíduos infectados*, *recuperados* e *óbitos*; além da produção de diversos *equipamentos* e *insumos* como, por exemplo: *EPIs*, *leitos*, *respiradores*, *testes laboratoriais* e *medicamentos*, utilizados na prevenção e tratamento da *doença*.

Outro ator-rede com atuação expressiva e relevante no contexto pandêmico é representado pela *mídia*, que possibilitou a divulgação das medidas adotadas pelos *gestores* para toda a *população*; além de estimular o diálogo entre *cidadãos* e *especialistas*, e o subsequente envolvimento com a *política coletiva* e com a *tomada de decisão pública* sobre questões técnico-científicas. Para isso, diversos veículos de comunicação foram mobilizados como, por exemplo: *internet*, *redes sociais*, *televisão*, *rádio*, *jornais* e *revistas*. Na ausência de limites bem definidos entre *ciência* e *sociedade*, a noção de translação passa a ser a expressão de uma relação de mediação, de formação de equivalências, de ajustamento entre perspectivas; ou seja, um movimento peculiar de associações entre elementos heterogêneos, propiciando a formação de uma rede, a qual realiza uma ação no mundo.

Diante do exposto, é possível perceber como a *ciência*, a *tecnologia* e a *mídia* podem representar ferramentas que mobilizam e integram diferentes atores, os quais passam a se associar à rede performada a partir do *novo coronavírus*. Ressalta-se, porém, que a forma como os actantes produzem conexões afeta a maneira como a rede é estabilizada. Por exemplo, em situações de adesão insuficiente da *população* no cumprimento das *medidas recomendadas* de prevenção e controle à *COVID-19*; de omissão de dados sobre a *situação epidemiológica* no país; da ausência de *representantes* que tenham compromisso com a saúde

---

<sup>3</sup> Os actantes serão identificados em itálico no decorrer do relato ator-rede.

pública; as configurações da rede podem ir de encontro ao avanço do número total de casos da doença.

Nessa perspectiva, verifica-se a importância do ator-rede *sistema de saúde*, por meio da disponibilização de infraestrutura (*insumos, leitos hospitalares, equipamentos*), e recursos humanos (*equipes de profissionais da saúde e da administração*), para atendimento das pessoas acometidas pela forma branda ou grave da *COVID-19*. Além disso, faz-se necessária a adoção de *medidas de distanciamento social* adequadas pelos actantes *gestores estaduais e municipais*, embasadas na *situação epidemiológica* em cada momento, a fim de reduzir a velocidade de transmissão do *vírus*; além de permitir a estruturação e ampliação da capacidade de resposta da *rede assistencial*; contribuindo, assim, para evitar o colapso dos *sistemas locais de saúde*.

### **Análise do relato**

A partir desse relato ator-rede no contexto pandêmico, é possível destacar o conceito de representação, uma vez que a relação entre ciência e políticas públicas é determinada pela capacidade de inserção de pesquisadores nos espaços institucionais em que tais políticas são discutidas e elaboradas, ao mesmo tempo em que se exige do gestor disponibilidade e abertura para esta relação (STENGERS, 2002). Cabe ressaltar que a interferência da ciência na política, e especificamente, na formulação de políticas públicas está, portanto, não somente na contribuição das informações científicas ou na opinião de especialistas externos à máquina estatal, mas na própria base da forma de pensar dos agentes políticos. Eles podem reconhecer a sua capacidade de agência, bem como estabelecer processos que mobilizam ou são mobilizados por ferramentas e objetos da ciência.

Assim, a relação entre ciência, tecnologia e sociedade é evidenciada por meio de translações entre actantes (humanos e não humanos), negociações e ajustamentos. A noção de translação aponta para a contextualização do próprio conhecimento científico, na medida em que ele é conformado e delimitado por suas redes ou associações performadas. Por meio das translações, os actantes se associam, formam alianças, e, com isso, ocorrem transformações mútuas (LATOURET, 2012). Dessa forma, o conceito de co-produção torna-se evidenciado, uma vez que ciência, tecnologia, sociedade, política e cultura operam juntas no contexto sociohistórico da pandemia de COVID-19, sendo que cada actante possibilita e legitima a existência do outro (JASANOFF, 2004).

Nessa perspectiva, ressaltamos o movimento Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), que ao longo de sua existência, estabeleceu diversos objetivos e estratégias de ensino, partindo de uma compreensão mais ampla de ensinar a ciência, enquanto processo e produção humana e não como um conjunto de verdades absolutas. Basicamente, tais propostas procuram romper com a ênfase em uma educação conteudista – na qual os estudantes memorizam um conjunto enorme de conceitos e processos. Iniciado por Gallagher em 1971, o autor argumenta fortemente em favor de um modelo de ensino que, para além dos conteúdos específicos da ciência, valorize as relações entre Ciência, Sociedade e Tecnologia (AIKENHEAD, 1994; PEDRETTI, NAZIR, 2011).

Apesar de considerar a estreita relação entre ciência e o mundo social, Coutinho, Matos e Silva (2014a) elencaram críticas que apontam para aporias dentro do movimento CTSA, uma vez que o que se demonstra são as consequências das estratégias educacionais em contradição com os objetivos desse movimento. Ao analisarem a possível fonte das aporias, os autores sugerem o entendimento da natureza das relações entre os elementos Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente por meio da Teoria Ator-Rede (LATOURET, 2012); importante referência para a compreensão do significado da produção do conhecimento científico.

Para Latour (1994), um aspecto fundamental do mundo moderno é o essencialismo, que vigora por meio do estabelecimento de categorias ontológicas rígidas – *trabalho de purificação*, promovendo distinções entre conhecimento e interesse, justiça e poder, social e natural, ciência e tecnologia. Nesse sentido, o autor afirma que a análise dos “modernos” apresenta um paradoxo estranho, pois apesar do intrincado entrelaçamento de toda sorte de elementos e atores – *trabalho de translação*, muitas vezes os híbridos são desconsiderados. Assim, a Teoria Ator-Rede representa um referencial analítico-conceitual que nos permite entender as relações CTSA como trajetórias dentro de uma intrincada rede formadora de híbridos. Dessa forma, entender as inter-relações entre CTSA equivale, portanto, a recusar o esforço de purificação na medida em que se acatam os momentos de translação (COUTINHO, MATOS, SILVA, 2014a).

Nesse sentido, além do relato ator-rede contribuir para o mapeamento e análise das esferas empíricas em que se articula o novo coronavírus, evidencia a atuação expressiva e relevante da Ciência e Tecnologia, da Mídia e dos Sistemas de Saúde na mobilização e integração de diferentes atores, os quais passam a se associar à rede performada. Assim, a Teoria Ator-Rede se apresenta como um relevante aporte teórico-metodológico para o ensino e pesquisa na área de educação em ciências, com vistas a tratar os temas dentro de uma abordagem CTSA.

Considerando o âmbito da educação científica, tais abordagens seguem em via de “permitir ao cidadão construir significados e gerir objetos e processos da ciência e da tecnologia na vida cotidiana” (COUTINHO, ANDRADE, SILVA, 2019, p.143). Assim, verifica-se a importância de uma formação cidadã, que ofereça oportunidades para a construção de senso crítico e autônomo dos estudantes, visando prepará-los para propor ações coletivas e enfrentar diferentes fatos tecnocientíficos da sociedade moderna (FARIA, COUTINHO, 2015; COUTINHO, FIGUEIRÊDO, SILVA, 2016). Adicionalmente, faz-se necessária a construção de ferramentas metodológicas para o ensino científico, por meio do acompanhamento da construção de objetos híbridos e de geometria ontológica variável (COUTINHO, MATOS, SILVA, 2014b); como, por exemplo, o vírus SARS-CoV-2, agente causador da pandemia de COVID-19. Nessa perspectiva, acreditamos que o presente estudo pode contribuir no campo da educação científica com fundamentos da Teoria Ator-Rede para que elementos como ciência, tecnologia, sociedade e ambiente sejam abordados de formas múltiplas, a depender das relações que estabelecem.

## **Considerações iniciais**

No estudo apresentado, evidenciamos como a forma de pensar da ciência está presente em diversas formas de atuação do Estado, sendo que essa articulação se encontra na base dos estados democráticos. Assim, a mobilização do conhecimento científico ocorre por meio de um movimento de circulação, pelo qual vemos multiplicar os elos pelos quais passam tanto o conhecimento produzido como a demanda pela produção e divulgação de conhecimento. Nesse sentido, ao evidenciarmos os atores-rede durante o relato, buscamos elucidar como os agenciamentos capazes de incluir entes não humanos elaboram um tecido social mesclado, que, a partir de uma simetria de direitos (entre humano e não humano) e de uma ontologia achatada, próprias da TAR, são capazes de resolver dilemas durante a pandemia de COVID-19.

Com relação às condições sociotécnicas em que o vírus foi construído no Brasil, cabe ressaltar a percepção predominante de que a ciência distancia-se da atuação dos movimentos sociais em relação às políticas públicas. Assim, a academia não é vista pela maioria dos

gestores como mais uma voz da sociedade, mas como a voz do conhecimento objetivo perante ideologias, crenças e opiniões e, portanto, dotada de capacidades e legitimidades específicas. Em um mundo dominado pela crença na “verdade científica”, gestores e técnicos, comumente, não se reconhecem como sujeitos no processo de translação, se limitando apenas a aplicar o que já está pronto. Porém, sabe-se que o conhecimento construído pela ciência pode ser traduzido e situado localmente.

Logo, faz-se necessário o aprofundamento da compreensão dos mecanismos democráticos, por meio da utilização dos conceitos de translação, co-produção e representação. São construtos teóricos que nos propiciam perceber a relação recíproca entre ciência, políticas públicas e cultura; além da criação ou fortalecimento dos espaços democráticos de consulta e encaminhamento das soluções, como os conselhos de representação da sociedade civil e do estado, a fim de contribuir na tomada ou na reflexão sobre a decisão pelos gestores, por meio da ampliação de discussões a partir de múltiplas perspectivas.

Considerando que a democracia oportuniza um terreno político plural, verifica-se que o Brasil ainda precisa avançar no fortalecimento de suas bases democráticas, pois o que a pandemia evidenciou, em alguns momentos, foram predisposições autoritárias e temerárias para grande parcela da população. Assim, destacamos o papel da educação científica na consolidação do processo democrático, que não se furta a desvelar e enfrentar as controvérsias que permeiam e constituem as nossas realidades.

**Agradecimentos e apoios.** A primeira autora agradece à Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), pela oferta de uma educação pública e de excelente qualidade e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa de apoio técnico. O segundo autor agradece ao CNPq pelo apoio financeiro. A terceira autora agradece ao CNPq pelo apoio financeiro. O último autor é grato ao CNPq pelo apoio financeiro e pela bolsa de produtividade em pesquisa.

## Referências

AIKENHEAD, Glen. The social contract of science: implications for teacher science. In: SOLOMON, Joan; AIKENHEAD, Glen. (Ed.). **STS Education: International Perspectives on Reform**. New York: Teachers College Press, p. 11-20, 1994.

COUTINHO, Francisco Ângelo; ANDRADE, Rebeca Cassia; SILVA, Fábio Augusto Rodrigues. A referência circulante das inscrições. Contribuições para uma aproximação de Bruno Latour à Educação em Ciências. In: Francisco Ângelo Coutinho, Gabriel Menezes Viana. (Org.). **Teoria Ator-Rede e Educação**. 1ed. Curitiba: Editora Appris, p. 143-164, 2019.

COUTINHO, Francisco Ângelo; FIGUEIREDO, Kristianne Lina; SILVA, Fábio Augusto Rodrigues. (2016). Proposta de uma configuração para o ensino de ciências comprometido com a ação política democrática. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 9, n. 1, p. 380-406, 2016.

COUTINHO, Francisco Ângelo; MATOS, Santer Alvares; SILVA, Fábio Augusto Rodrigues. Aporias dentro do movimento ciência, tecnologia, sociedade e ambiente. Apontamentos para uma solução. **Revista da SBEnBio**, n. 7, p. 2176-2185, 2014a.

COUTINHO, Francisco Ângelo; MATOS, Santer Alvares; SILVA, Fábio Augusto Rodrigues. Mapeando as relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente (CTSA) por meio dos bio-objetos. **Revista da SBEnBio**, n. 7, p. 1943-1952, 2014b.

FARIA, Elisa Sampaio; COUTINHO, Francisco Ângelo. Educação científica em ação: a cartografia de controvérsias como prática de cidadania técnico-científica. **Cadernos de Pesquisa**, v. 22, n. 3, p. 133-147, 2015.

JASANOFF, Sheila. **States of Knowledge: The co-production of Science and social order**. London: Routledge, 2004.

LATOUR, Bruno. **Jamais fomos modernos: ensaio de antropologia simétrica**. 1. Ed. Rio de Janeiro: Ed. 34, 1994.

LATOUR, Bruno. **Ciência em Ação: Como Seguir Cientistas e Engenheiros Sociedade Afora**. São Paulo, Editora UNESP, 2000.

LATOUR, Bruno. **Reagregando o social: uma introdução à teoria do ator-rede**. Salvador/Bauru: EDUFBA/EDUSC, 2012.

LAW, John. **Organizing Modernity**. Oxford: Blackwell, 1994.

PEDRETTI, Erminia; NAZIR, Joanne. Currents in STSE education: mapping a complex field, 40 years on. **Science Education**, v. 95, n. 4, p. 601-626, 2011.

STENGERS, Isabelle. **A invenção das ciências modernas**. São Paulo: Editora 34, 2002.