

# COMO A CIÊNCIA FUNCIONA?

Por Bruna Donadel Weise<sup>1</sup>

**M**uitos pesquisadores e cientistas brasileiros já ouviram o seguinte questionamento:

“Você apenas pesquisa ou também trabalha?”<sup>1</sup>

Quem sabe um dos motivos do surgimento dessa pergunta esteja associado à falta de conhecimento sobre o que um cientista faz. Parece ser uma profissão à qual não costumamos recorrer ou necessitar. Por exemplo, quando estamos doentes, procuramos um médico, quando o carro quebra, procuramos um mecânico. Porém, quando é que necessitamos de um cientista na nossa vida cotidiana? A verdade é que praticamente tudo que usamos atualmente surgiu devido ao trabalho de pesquisadores, de modo direto ou indireto, e ao conhecimento acumulado ao longo do tempo. Pesquisar, portanto, é um trabalho, muitas vezes árduo e geralmente pouco valorizado.

Afinal, o que faz um cientista?

Segundo o dicionário Michaelis, cientista é “aquele que é especializado em uma ciência”. Já o dicionário Priberam coloca que cientista é “quem se dedica a ciência ou a investigação científica”. Podemos ainda dizer que é uma pessoa que se dedica a gerar conhecimento através do método científico. Pesquisadores também podem gerar produtos e tecnologias através do conhecimento, podem atuar como professores e também como divul-

gadores de ciência.

E o que é método científico?

O conhecimento não surge repentinamente ou por acaso. Também não é de grande serventia quando uma pesquisa traz resultados, mas seus métodos dão margem a dúvidas quanto à veracidade da informação e dos resultados. É importante que um trabalho científico descreva claramente seus métodos. Nas ciências naturais, é interessante que ele seja reproduzível. Nas ciências humanas ou mesmo na ecologia, nem sempre é possível reproduzir o trabalho em outro lugar, pois, por exemplo, as interações observadas podem depender do local e do momento. É por isso que existe um método de trabalho para organizar o funcionamento de um estudo.

Podemos realizar um exercício mental. Vamos supor que você está andando em uma trilha onde a vegetação predominante é de pequenas árvores. Repentinamente, mais próximo do final da trilha, a paisagem muda e você começa a observar árvores de grande porte entre as pequenas. Tomado pela curiosidade, você questiona-se sobre o motivo das árvores grandes não crescerem nas outras regiões da trilha.

Você sabe previamente que os principais fatores para o crescimento de plantas são água, solo e luz. Sendo assim, você decide realizar um pequeno experimento, coletando sementes de uma espécie de árvore de grande porte. Você tam-

bém coleta solo do início da trilha.

Sua suposição inicial é de que a umidade do início da trilha não permite o crescimento de árvores maiores, portanto você planta diversas mudas, mantidas juntas num local onde recebem luminosidade moderada de forma idêntica. Um dos grupos recebe mais água que outro. Passado algum tempo as sementes germinam e pequenas e vigorosas árvores nos dois grupos nascem. Parece que sua suposição inicial não foi corroborada. É quando você decide plantar mais algumas sementes, agora usando solo do início da trilha e solo do final da trilha, mantendo a luz e as regas iguais. Depois de algum tempo, apenas as sementes do solo do final da trilha germinam. Aparentemente, sua segunda suposição funcionou. Algo no solo permite com que árvores maiores cresçam naquele local.

Nesse pequeno exercício mental, ocorreu a formulação de uma hipótese. Para tentar verificar se essa hipótese é verdadeira, foi realizado um experimento controlado, isolando fatores como luminosidade, umidade e solo. Ocorreu a reformulação da hipótese no meio do processo, pois a primeira hipótese foi negada. Esse foi um modo simples de mostrar como funciona o método científico. Ele começa com conhecimentos prévios, seguido de observação, formulação de hipóteses, realização de experimentos e coleta de dados, análise crítica de resultados para a chegada de conclusões e formulação de

<sup>1</sup> Email: [weisebruna@gmail.com](mailto:weisebruna@gmail.com)

teorias. Apesar disso, não é um método engessado, que não permite mudanças. Pode apresentar erros, necessidade de reformulação de ideias e nem sempre as respostas são encontradas.

Voltando ao nosso exercício mental, digamos que seu amigo também ficou curioso e não ficou totalmente satisfeito com seus resultados. Ele compreende que é o solo, mas ele sabe os elementos principais do solo, como nitrogênio, fósforo e cálcio. Vocês não dispõem de um laboratório, então mandam o solo ser analisado por outro amigo.

Nessa parte do exercício encontramos algumas dificuldades, como a falta de meios para realizar uma análise. Nesse caso, a análise pôde ser feita por outro pesquisador. Nem sempre existem aparelhos que nos permitem medir ou analisar algo. Dependemos de avanços em outras áreas. Por vezes, podem levar muitos anos para comprovar hipóteses que aparentam estar corretas, pois não dispomos ainda da tecnologia para reproduzir fenômenos em laboratório. Também ressaltamos que a ciência não funciona de modo individual, é um processo coletivo.

Quando Albert Einstein formulou a Teoria da Relatividade, ele dependeu de matemáticos para desenvolver as resoluções e de astrônomos, que observaram eclipses solares para comprovar se os resul-

tados matemáticos eram realmente observáveis. A título de curiosidade, essas observações foram feitas no Brasil, no eclipse solar de Sobral, no Ceará, em 1919. Utilizando a relatividade, certas previsões matemáticas, como ondas gravitacionais, foram detectadas e comprovadas quase 100 anos depois da formulação da teoria.

Conforme a ciência avança, podem ser encontrados erros em teorias aceitas, pois os avanços em outras áreas permitiram análises que antes não eram possíveis. Toda teoria está sujeita a novos testes. De modo simplificado, toda teoria é uma verdade até que se prove o contrário.

Também é importante ressaltar que nem todo estudo é confiável ou apresenta resultados confiáveis. Sempre é importante manter um olhar crítico. Por exemplo, estudos de medicamentos ou tratamentos devem ser submetidos a um duplo-cego, que consiste em um grupo utilizar o tratamento real e outro um tratamento falso. Desse modo é possível observar quais efeitos são reais e quais são placebos. Placebos são efeitos psicológicos positivos observados em sintomas de uma doença, por exemplo, utilizando substâncias sem nenhum princípio ativo, como água, açúcar ou amido. A observação única de um fenômeno, uma experiência anedótica, ou seja, pessoal, não comprova

que algo ocorra. A ciência não tenta ir contra crenças, ela apenas mostra aquilo que conseguimos detectar ou comprovar através de métodos científicos bem estruturados. Carl Sagan, um renomado astrônomo e divulgador de ciências cunhou uma frase muito importante para o pensamento crítico. Ele dizia que “alegações extraordinárias requerem evidências extraordinárias”.

Muitas vezes a mídia utiliza estudos e pesquisas como fontes em uma reportagem, mas trazendo colocações e afirmações que não existiam nesses estudos. Essas afirmações podem gerar conclusões surpreendentes e por vezes errôneas. Nesse momento vale a frase de Carl Sagan. Se possível, leia o artigo ou apenas suas conclusões. Se você não entender sobre o assunto, procure pessoas da área, divulgadores de ciência e questione. Nunca deixe de questionar e procurar respostas. Ela já é incrível sem que ocorram exageros ou misticismos

Atualmente, no Brasil, perdemos grandes pesquisadores para outros países por não ocorrer o devido incentivo na carreira, pela falta de verba para a realização de pesquisas e a falta de reconhecimento. Nenhum país cresce sem grandes investimentos em educação e pesquisa. Vamos ouvir aquilo que a ciência tem a nos dizer? ■

### Leituras recomendadas

“Um mundo assombrado pelos demônios: A ciência vista como uma vela no escuro”, escrito por Carl Sagan em 1995, que discorre sobre a importância da ciência, do pensamento crítico e sobre o perigo das falsas informações.

“Centenário do eclipse de Sobral 1919-2019”, organizado pela Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), o livro faz um resgate histórico e visual sobre o eclipse que foi um marco para a Física brasileira e mundial. É possível encontrar o livro no link: <http://portal.sbpcnet.org.br/livro/centenarioeclipse-desobral.pdf>