

## **O mito de Galileu desconstruído**

Roberto de Andrade Martins

*Com fundamento histórico e abordagem adequada, informações distorcidas podem deixar de ser transmitidas em sala de aula*

Todos já ouviram falar sobre a maçã que caiu sobre a cabeça de Newton, sobre Arquimedes correndo nu pelas ruas de Siracusa e outras anedotas históricas. Os professores de ciências costumam utilizar episódios desse tipo para despertar atenção e curiosidade dos seus alunos. No entanto, trata-se de simples mitos, que passam aos estudantes uma visão completamente equivocada sobre o que é a ciência e como ela é criada. É preciso reverter essa situação.

Vamos tomar um exemplo simples de mito. Podemos encontrar na Internet e em livros didáticos afirmações como esta: “Galileu inventou o telescópio em 1609 e, observando com esse instrumento a Lua e os planetas, provou que a Terra gira em torno do Sol”. Há várias idéias erradas nesta frase. Em primeiro lugar, Galileu não inventou o telescópio. Em segundo lugar, ele não provou que a Terra gira em torno do Sol – nem usando esse instrumento, nem de qualquer outro modo.

Vamos apresentar uma versão mais adequada dessa história, e depois mostrar que essa afirmação usada como exemplo passa uma visão errônea sobre a natureza da ciência e da pesquisa.

Os óculos utilizados para corrigir problemas de visão eram utilizados na Europa desde a Idade Média. Estudando as propriedades das lentes, alguns autores sugeriram, no século XVI, que seria possível construir instrumentos que permitissem ver as coisas distantes como se estivessem próximas. Há muitas especulações sobre a efetiva construção de lunetas por pesquisadores como o inglês Leonard Digges (1520-1559) e o italiano Giambattista della Porta (1535-1615). No entanto, foi apenas em 1608 que começou a produção e comercialização de telescópios na Europa. Três holandeses disputaram, nessa época, a invenção do instrumento: Hans Lippershey (1570-1619) e Zacharias Janssen (aprox. 1580-1638), que fabricavam óculos em Middelburg; e Jacob Metius (aprox. 1571-1630), da cidade de Alkmaar. Sabe-se que Lippershey construiu e vendeu muitas lunetas e que no dia 2 de outubro de 1608 solicitou a patente desse instrumento. Algumas semanas depois, independentemente, Metius fez um pedido semelhante. A patente não foi concedida a nenhum deles, pois vários fabricantes de lentes também começaram a fabricar lunetas e não era claro de quem seria a prioridade.

Galileu Galilei (1564-1642), que nessa época era professor da universidade de Pádua, ouviu falar sobre a invenção holandesa em junho de 1609. A partir da descrição que ouviu e por tentativa e erro (já que ele não conhecia a teoria de construção de instrumentos ópticos) ele conseguiu, logo depois, construir também uma luneta. Pensou inicialmente em seus usos militares, e em agosto do mesmo ano mostrou o instrumento às autoridades de Veneza, que o recompensaram dobrando o seu salário.

O viajante e matemático inglês Thomas Harriot (1560-1621) o utilizou para observar a Lua, notando o seu relevo e registrando suas observações em desenhos no dia 26 de julho de 1609. Galileu se dedicou durante algum tempo ao aperfeiçoamento, construção e venda de lunetas. Posteriormente começou a observar o céu, e de 30 de novembro até 18 de dezembro de 1609 fez observações e desenhos da superfície da Lua, que publicou no ano seguinte. Como Harriot, notou a existência de um relevo, que indicava que a Lua era semelhante à Terra e não uma esfera perfeitamente lisa, como se imaginava antes. Essas observações foram usadas como evidência de que o mundo celeste e o mundo terrestre são da mesma natureza – contrariando assim a física aristotélica e apoiando as idéias de Copérnico.

Outras observações feitas por Galileu também serviram para atacar a antiga visão sobre o universo. Em janeiro de 1610, observando Júpiter, notou quatro estrelinhas que estavam muito próximas desse planeta e que, nos dias seguintes, mudavam de posição, mas permanecendo perto dele. Interpretou isso como sendo uma indicação de que se tratava de pequenos planetas (denominados “satélites” por Kepler) que giravam em torno de Júpiter, embora as observações não mostrassem isso diretamente. Isso contrariava a visão anterior, de que todos os corpos celestes giravam em torno da Terra. Galileu deu a esses novos astros o nome de “estrelas medicéias”, em homenagem à poderosa família Medici, que depois passou a apoiá-lo e protegê-lo.

Não foram essas observações que convenceram Galileu de que a teoria heliocêntrica estava correta. Na verdade, ele se “converteu” à teoria de Copérnico mais de dez anos antes – e *conversão*, aqui, significa algo semelhante à mudança de crença religiosa, ou seja, uma transformação de opinião que não se baseia em argumentos racionais ou evidências científicas.

Galileu publicou suas primeiras descobertas astronômicas em março de 1611, no livro intitulado *Sidereus nuncius* (“O mensageiro das estrelas”). Ao contrário do que se costuma afirmar, não houve uma reação negativa nem descrença com relação às suas observações. Ele levou uma luneta aperfeiçoada a Roma, em 1611, e um grupo de quatro padres jesuítas, astrônomos do *Collegio Romano*, confirmou suas observações, fornecendo-lhe uma declaração por escrito.

Muitos outros pesquisadores contribuíram para a queda da teoria geocêntrica de Ptolomeu, antes e depois de Galileu. Kepler, antes das observações de Galileu, utilizando os dados observacionais de Brahe, modificou e aperfeiçoou a teoria de Copérnico, introduzindo órbitas elípticas e produzindo previsões muito melhores do que a teoria anterior. Outra evidência contra o sistema de Ptolomeu foi a descoberta das manchas solares, que mostravam que o Sol sofria transformações e não era um corpo perfeito, como se pensava. Além disso, a observação das manchas mostrou que o Sol girava – como havia sido previsto por Kepler, em 1609. Costuma-se atribuir a Galileu a descoberta dessas manchas, mas elas foram desenhadas antes por Harriot, e descritas pela primeira vez em um livro publicado em junho de 1611 pelo teólogo alemão David Fabricius (1564-1617) e seu filho Johannes Fabricius (1587-1615).

Galileu cometeu vários erros. Contrariamente a Brahe, Kepler e outros astrônomos, ele defendeu que os cometas eram fenômenos atmosféricos, e não celestes. Observou Saturno ao telescópio e imaginou que se tratava de um planeta triplo (como três esferas encostadas umas nas outras). Foi Christiaan Huygens (1629-1695) quem interpretou corretamente as observações e identificou os anéis de Saturno. Galileu supôs que a existência das marés era uma prova do movimento da Terra, mas sua teoria sobre esse fenômeno estava totalmente equivocada.

Galileu não conhecia a teoria óptica do telescópio. Foi Kepler quem desenvolveu a teoria de imagens reais e virtuais produzidas por lentes e mostrou como era possível planejar lunetas e prever seu aumento – resultados que publicou em 1611. Inventou também um telescópio com duas lentes convexas, que ampliava mais do que a combinação utilizada por Galileu.

Retornemos à frase que utilizamos como ponto de partida: “Galileu inventou o telescópio em 1609 e, observando com esse instrumento a Lua e os planetas, provou que a Terra gira em torno do Sol”. Além de incorreta, ela transmite uma concepção equivocada sobre como a ciência se desenvolve. A afirmação sugere que os grandes avanços da ciência são o resultado do trabalho de uma única pessoa (um dos “grandes gênios”) que, de repente (em uma data precisa) “faz uma descoberta” e chega diretamente à verdade, provando que seus antecessores estavam errados. Na verdade, a ciência se desenvolve lentamente, através das contribuições de um grande número de pessoas, muitas das quais desconhecidas. Os “grandes gênios” de que ouvimos falar são pessoas que deram alguma contribuição à ciência, mas que também cometeram grandes erros. As teorias não são estabelecidas ou derrubadas de repente, mas sim em um processo lento, no qual se acumulam fatos e argumentos que levam a uma longa discussão na qual sempre existem alternativas e há pontos a favor e contra cada uma das idéias defendidas.

A história da ciência pode ser útil no ensino. Ela pode, entre outras coisas, fornecer subsídios para a compreensão da natureza da ciência e da sua dinâmica de desenvolvimento. Mas isso só vai ser conseguido se os professores estiverem bem informados e forem capazes de discutir com seus alunos exemplos reais e detalhados da história da ciência, deixando de lado os mitos sem fundamento que circulam por aí.

**Roberto de Andrade Martins é professor da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) e autor de *O universo: teorias sobre sua origem e evolução* (Moderna, 1994).**

### Box: Como levar a história da ciência para a sala de aula

Para se levar a história da ciência aos alunos, é necessário estudá-la em boas fontes. Os livros de divulgação científica e as biografias dos “grandes gênios” não são boas referências; as informações históricas dos livros didáticos geralmente estão equivocadas; e na Internet pode ser encontrado algum material sério e bem escrito, mas isso é a exceção e não a regra. A *Wikipedia* em inglês é bastante boa, mas a versão em português nem tanto.

Não procure introduzir um grande número de informações históricas em aulas de ciências. É preferível discutir um ou dois episódios históricos em cada semestre, de uma forma cuidadosa, do que encher as aulas de conteúdo superficial e duvidoso.

Você precisa saber – e seus alunos também – que há versões erradas e outras mais corretas de cada história e que é preciso tomar cuidado com as fontes de informação. Estimule seus estudantes a compararem várias versões de cada episódio, desafie-os a determinar qual a melhor versão, e por quê.

Ao estudar e preparar suas aulas, concentre-se na “moral da história” e não se perca em nomes, datas e detalhes semelhantes. Também não cobre de seus alunos, em trabalhos e provas, coisas que exijam grande capacidade de memorização – e apenas isso. Explore comparações, relações, sequências de fatos, e não fatos isolados.

Nos trabalhos e provas, estimule seus estudantes a responderem a perguntas do tipo: “Até que ponto (e em que sentido) se pode afirmar que Fulano fez X, Y, Z?”.

Não se contente com afirmações simplistas como “Fulano provou que...”, “Fulano descobriu...”, “Fulano refutou...”. Provou mesmo? Como? Não era possível ter dúvidas ou defender alternativas?

### **Saiba Mais:**

KOESTLER, Arthur. *O homem e o universo. Os sonâmbulos*. São Paulo: Ibrasa, 1989.

KOYRÉ, Alexandre. *Estudos de história do pensamento científico*. Rio de Janeiro: Ed. Forense Universitária, 1991.

GILLIESPIE, Charles Coulston (ed.). *Dicionário de biografias científicas*. Versão brasileira coordenada por Cesar Benjamin. Rio de Janeiro: Contraponto, 2007. 3 vols.

SILVA, Cibelle Celestino (ed.). *Estudos de história e filosofia das ciências: subsídios para aplicação no ensino*. São Paulo: Livraria da Física, 2006.