

A AUTONOMIA DA CIÊNCIA DE GALILEU AO GENOMA

João Batista Machado Barbosa¹

Resumo

A partir das idéias desenvolvidas por Nicolau Copérnico e Galileu (heliocêntrico), o autor mostra como foi traumática a conquista da autonomia da ciência. No entanto, conclui que, apesar de autônoma nas suas investigações, a ciência deve submeter aos imperativos da ética e do Direito os seus resultados.

Palavras-chave: *Galileu Galilei; História da Ciência; descobertas da ciência; autonomia da ciência.*

1 INTRODUÇÃO

Embora o astrônomo e físico italiano Galileu Galilei tenha passado para a história por ter inventado o telescópio e por ter sido perseguido cruelmente pela Igreja Católica por suas idéias, razão pela qual foi condenado à prisão domiciliar até a sua morte, em 1642, tais fatos não são rigorosamente verdadeiros e não fazem justiça à importância que seus estudos tiveram para a ciência.

Primeiro, porque quem inventou o telescópio, na verdade, de acordo com a maioria dos historiadores, foi o holandês Hans Lippershey². Galileu apenas o aperfeiçoou, utilizando o novo instrumento para observar os corpos celestes e assim provar que a Terra se movia e que girava em torno do sol.

Em segundo lugar, porque quem inicialmente formulou a teoria de que a Terra não era o centro do universo foi o polonês Nicolau Copérnico, divulgada a partir da publicação do livro *Sobre a Revolução dos Mundos Celestes*, em 1543.

Por último, porque o conflito entre Galileu e a Igreja Católica sobre suas descobertas, na realidade, não se deveu simplesmente à polêmica sobre se a Terra

¹ Promotor de Justiça do Meio Ambiente de Natal/RN. Professor da FARN

² Enciclopédia Delta Universal, v. 14, p. 7583.

se movia e se era ou não o centro do universo, mas sobre a autonomia da ciência e de sua capacidade de encontrar a natureza essencial de todas as coisas – a realidade por trás das aparências – antes reservado apenas à revelação divina.

Não obstante Galileu tenha morrido há mais de trezentos e cinquenta anos, a cada descoberta da ciência – como a recente decodificação do genoma humano – voltamo-nos para este velho conflito: qual seria verdadeiramente a autonomia da ciência?

2 AS DESCOBERTAS DE GALILEU

Aos 28 anos, Galileu tornou-se professor da Universidade de Pádua e lá passou a construir telescópios, muito mais potentes dos que havia até então.

A partir do uso deste novo instrumento, Galileu pôde observar, por exemplo, que a lua, na verdade, era cheia de crateras, que a via Láctea não era apenas uma faixa nebulosa de luz, mas um conjunto de milhões de estrelas, que o sol tem manchas em sua face e que o planeta Júpiter tem quatro luas.

De todas estas novas descobertas, o que mais impressionou Galileu foi o fato de que a órbita das luas de Júpiter, em torno do sol, era de forma semelhante à da nossa lua.

Fascinado com isso, Galileu passou a observar também o movimento de outros corpos celestes e constatou que Vênus, um dos planetas interiores à órbita solar, tinha fases iguais às da lua, comprovando a teoria de Copérnico sobre o heliocentrismo.

Diante dessas descobertas, Galileu publicou, em 1610, um pequeno livro denominado *Siderius Nuncius* (algo como “mensageiro estelar”), fato muito festejado no meio científico e mesmo junto à comunidade religiosa.

De fato, alguns membros da Igreja eram da mesma sociedade científica a que Galileu pertencia³ e se orgulharam muito dele por sua contribuição à ciência.

Relata a história, inclusive, que, em 1611, Galileu foi homenageado no Colégio Jesuíta Romano e, em 1614, quando criticado por um monge dominicano, este foi obrigado a retratar-se publicamente, em nome de toda a ordem⁴.

³ Academia dos Linceus

⁴ GALILEU: fatos estranhos e uma história famosa, de autoria desconhecida. Disponível em <<http://tupi.fractal.com.br/mais/explorzon>>

Ocorre, porém, que as descobertas de Galileu desafiavam todo o conhecimento que era livremente ensinado nas Universidades da época, baseado principalmente nas idéias aristotélicas e na escritura sagrada. Era a visão ptolomaica de que a Terra era o centro do universo, conhecida como geocentrismo e que se adaptava muito bem à teologia cristã e aos ensinamentos de Aristóteles. Inclusive, lembram Paulo Roberto Morais e Adriano Botelho, que na visão deste mundo, o céu e a Terra eram regidos por leis completamente diferentes: enquanto os corpos celestes eram perfeitos, incorruptíveis e imutáveis, os seres terrenos possuíam movimento, eram imperfeitos e podiam ser corrompidos.⁵

Neste cenário, era fácil compreender porque os currículos acadêmicos traziam a clássica divisão entre a astronomia e a mecânica, ramos da ciência tradicionalmente ligados à filosofia.

Era isso que as idéias de Copérnico e de Galileu desafiavam.

Não apenas se a Terra se movia ou não, se era ou não o centro do universo, pois suas idéias, muito mais do que isso, representavam um perigo para o saber institucionalizado dos doutores e sábios encastelados nas universidades da época e passaram a ser duramente combatidas.

Havia, contudo, um empecilho.

Apesar de, naquela ocasião, entender a comunidade científica que as evidências apresentadas por Galileu ainda não eram suficientes para demonstrar a veracidade de sua teoria – já que elas também explicavam a teoria mais popular da época, a do dinamarquês Tycho Brahe, que propunha estarem os planetas orbitando em torno do sol e todo este conjunto girando ao redor da terra – não havia também como contestá-las.

A saída então foi envolver a Igreja Católica na disputa.

3 O CONFLITO COM A IGREJA CATÓLICA

No início do século XVII, a Igreja Católica vivia a fase conhecida como contra-reforma, ainda sob os auspícios do Concílio de Trento (1543-1563), realizado anos antes, no qual se pregava a ortodoxia das escrituras sagradas contra os “hereges reformistas”, como lembram Paulo Roberto Morais e Adriano Botelho.⁶

⁵ GALILEU, *institucionalização e autonomia da nova ciência*, p. 2. Disponível em <<http://www.pucsp.br/geoweb>>.

⁶ *Ibid.*, p. 3

Neste contexto, adotar uma nova concepção da ciência que não fosse proveniente de uma revelação divina era extremamente perigoso. E era justamente isso que representava a teoria de Galileu.

Enquanto as teorias reveladas no sistema copernicano eram vistas até então apenas como instrumentos, hipóteses matemáticas, Galileu propugnava que sua teoria era uma descrição verdadeira do mundo.

Para se ter uma idéia das idéias de Copérnico, Popper lembra como Andreas Osiander, no prefácio do livro *Sobre a Revolução dos Mundos Celestes* acima citado, sobre as teorias científicas abordou o assunto. Segundo ele, “não existe necessidade alguma de serem verdadeiras, ou mesmo que se assemelhem à verdade”, em razão de que, “apenas uma coisa é suficiente para elas – que elas permitam cálculos que concordam com as observações”.⁷

As idéias revolucionárias de Galileu nesta polêmica eram, portanto, o ponto mais importante da questão, pois, segundo o pensamento corrente àquela época, não se concebia a superioridade do intelecto humano sem a ajuda da revelação divina, para descobrir os segredos de nosso mundo – a realidade atrás das aparências.

A Igreja Católica, em razão de toda esta controvérsia, designou o Cardeal Roberto Bellarmino, chefe de uma espécie de “departamento de questões controversas”, para estudar o caso.

Após concluída sua análise, o Cardeal verificou não haver ofensa nenhuma às escrituras sagradas, porém, advertiu Galileu para ele não ensinar publicamente que a terra se move ao redor do sol, ao menos que pudesse provar isso.

Como ele não tinha ainda nenhuma prova concreta sobre suas teorias, este decreto, na verdade, teve o condão de amordaçar Galileu, que se sujeitou, em 1616, pela primeira vez, à decisão da Igreja.

Em 1623, porém, um grande amigo e admirador de Galileu, membro de uma mesma sociedade científica, o Cardeal Maffeo Barberini, tornou-se o Papa Urbano VIII e trouxe um novo alento ao cientista a respeito de suas teorias.

Galileu logo tratou de ter uma audiência com o novo Papa e pediu sua benção para escrever um novo livro sobre os movimentos do sistema solar. O

⁷ POPPER, 1975, p. 386.

Papa concordou com ele, porém, impôs uma condição: a de que ele deveria relatar tanto a visão do sistema heliocêntrico como o geocêntrico, de forma imparcial.

E assim Galileu o fez, publicando seu livro *Diálogo dos grandes sistemas*, em 1632.

O livro relata um diálogo entre três pessoas: um observador interessado, um defensor do heliocentrismo e um defensor do geocentrismo – uma forma muito comum de escrever àquela época – e imediatamente passou a ser um grande sucesso de venda por toda a Europa.

Galileu, entretanto, como já havia feito outras vezes, estava mais interessado em humilhar seus opositores do que expor de forma imparcial suas teses.

Ao escrever o *Diálogo*, retratou o defensor do heliocentrismo como uma pessoa espirituosa, inteligente e perspicaz, ao passo que o defensor do geocentrismo, denominado de Simplicius, um homem ignorante e mal informado, freqüentemente pego em seus próprios erros.

Este diálogo, em razão disto, jamais poderia se travar de modo imparcial e logo as palavras de Simplicius foram identificadas com as do Papa pela população.

Galileu então foi processado e condenado e, em troca de uma retratação pública, foi permitido que cumprisse uma sentença de prisão domiciliar, até morrer, cego, em 1642.

4 GALILEU E AS TRÊS CONCEPÇÕES SOBRE O CONHECIMENTO HUMANO

A morte de Galileu, contudo, não sepultou a grande controvérsia instituída com a Igreja a respeito da autonomia da ciência.

Além de saber do grande instrumento que sua teoria representava para a ciência, Galileu também estava empenhado em demonstrar que poderia se utilizar dela para fazer uma descrição verdadeira do mundo – a realidade atrás da aparência. Isto porque as teorias verdadeiramente científicas para Galileu eram as que descreviam a essência das coisas ou a sua natureza essencial, a realidade que não podíamos ver.

Naturalmente, tal fato contrariava a filosofia pregada pela Igreja Católica, mediante o qual as teorias científicas só poderiam ser instrumentos, hipóteses

matemáticas, devendo ser usadas apenas para cálculos ou para previsões, nunca para descreverem alguma coisa real. A verdade, portanto, só poderia ser revelada através da palavra divina, incompreensível para o homem.

Revela Popper,⁸ entretanto, que a concepção da ciência rediscutida a partir do episódio da igreja contra Galileu apenas mostra a velha tradição racionalista do homem, herdada dos gregos, de entender o mundo em que vivemos.

Galileu somente renovou este espírito, enaltecendo a ciência pela sua influência liberalizadora, pela sua capacidade de nos libertar de velhos mitos, preconceitos e paradigmas, para oferecer, em seu lugar, novas conjecturas e hipóteses audaciosas.

Dentro deste aspecto, as idéias de Copérnico e de Galileu eram extremamente fantásticas, pois o heliocentrismo, ou seja, a teoria de que a terra é que se move ao redor do sol, era uma total negação à evidência de nossos sentidos, acostumados a ver o movimento do astro celeste, nascendo e se pondo a cada dia.

A despeito deste fato, entendemos atualmente que todas estas teorias inovadoras são apenas instrumentos de que nos valem para compreender melhor a realidade que nos cerca.

As teorias científicas, portanto, são simplesmente testemunhas da conquista intelectual de nosso mundo por nossas mentes e revelam apenas uma dada conjuntura.

Como exemplo, podemos lembrar que há poucos anos tínhamos o átomo como a menor partícula da matéria. Hoje, porém, já foram identificadas outras subpartículas, permitindo aos cientistas imaginarem a existência de um microcosmo de proporções infinitas e que elas serão gradativamente conhecidas a partir de novos instrumentos dispostos pelo homem para compreendê-las.

O mesmo podemos dizer em relação ao macrocosmo.

A conhecida teoria do big bang, ou seja, de que o universo teria se formado há 15 bilhões de anos em uma grande explosão e que ainda estaria se expandindo, formulada pelo astrônomo americano Edwin Hubble, no início do século, já vem sendo contestada. Graças ao telescópio espacial Hubble, batizado

⁸ POPPER, p. 390

justamente em homenagem ao autor daquela teoria, já é possível calcular a idade do universo com razoável previsão, sendo que a teoria mais aceita hoje, segundo informa Cristina Ramalho, é a de que o Universo teria aproximadamente 13 bilhões de anos⁹.

A constatação mais surpreendente dos cientistas, contudo, é que se o Universo teve um começo é porque ele deve ter também um fim e que ele não continua se expandindo, como antes se pensava.

É a teoria denominada de big crunch, construída a partir da descoberta de que algumas galáxias estariam se desacelerando.

Estes poucos exemplos refletem nitidamente que a ciência não deve procurar desvendar a natureza e a essência das coisas, por não existir verdade última e conhecimento que não possa ser contestado.

Toda teoria científica pode ser contestada, basta surgir novas evidências ou novas técnicas que permitam ao homem descobrir outras respostas para este ou aquele fenômeno.

“De absoluto só a relatividade”, dizia Einstein. Mesmo a relatividade, entretanto, parece-nos “relativa” e neste final de século ela vem sendo rediscutida, diante de novas descobertas.

O essencialismo de Galileu, portanto, embora de inegável contribuição para a ciência, haja vista ter inserido o conceito de que o cientista deve aspirar a encontrar uma teoria ou descrição verdadeira do mundo e que seja também explicação de fatos observáveis, não pode ser aceito em toda a sua latitude.

Por sua vez, também o instrumentalismo, estigmatizado no conflito galileano com a Igreja, não representa fielmente o papel da ciência, em razão de as teorias não serem simples instrumentos ou hipóteses matemáticas para a predição ou explicação de determinados fenômenos.

Com efeito, uma teoria pode, por exemplo, prever a existência futura de um terremoto ou de um eclipse, eventos de causas e efeitos conhecidos, mas não pode prever novos tipos de eventos, daí porque ela não é um simples instrumento para explicar ou expor a existência de um fato ou de um fenômeno.

⁹ RAMALHO, 1998

A criação de novas situações para novos tipos de testes é uma função da ciência que o instrumentalismo dificilmente pode explicar sem abandonar seus dogmas fundamentais, daí porque, concordando com Galileu, a função instrumental da ciência não esgota toda a sua capacidade de contribuir para o desenvolvimento e progresso da vida buscados pelo homem.

Em razão disto, talvez tenha razão Popper, ao criar uma terceira concepção,¹⁰ que a chamamos de realismo, expressa nos termos de que a ciência é um instrumento verdadeiramente capaz de descobrir coisas reais, mas que ela não deve esperar encontrar a essência ou natureza das coisas – a realidade por trás das aparências – nem que este conhecimento seja último e incontestável.

A autonomia da ciência, portanto, não pode ser limitada a princípios e dogmas em razão de algumas ideologias, crenças ou teorias entenderem como inatingíveis e intransponíveis.

Há sempre espaço para novas descobertas.

5 A AUTONOMIA DA CIÊNCIA E AS NOVAS DESCOBERTAS

Inobstante a importância da discussão sobre a autonomia da ciência acima articulada, as novas descobertas no campo da biogenética, principalmente a clonagem de seres vivos e o mapeamento do genoma humano, desperta o homem para uma nova reflexão neste fim de século e, ao que tudo indica, o velho conflito entre Galileu e a igreja vai terminar restrito mesmo à história e à epistemologia.

Realmente, vencida a luta em favor da liberdade de investigação científica, constatamos, centenas de anos depois de Galileu, que o conceito de autonomia da ciência precisa ser reavaliado – não em razão de sua abrangência ou de seus métodos, mas do domínio de seus resultados.

Sabemos que o conhecimento humano aumenta em proporções assustadoras a cada ano e que isto tem proporcionado melhores condições de vida para o homem e sua vida em sociedade. A partir do desenvolvimento da tecnologia nos campos das telecomunicações, informática e transportes, por exemplo, mais facilidades encontramos para realizar nossos sonhos de uma vida confortável e feliz.

Com a decodificação do genoma humano e a descoberta dos segredos da vida, contudo, esta discussão precisa ser mais aprofundada.

¹⁰ Ibid., p. 403

Se já somos capazes de decifrar o código com que Deus criou a vida, em breve seremos capazes também de clonar seres humanos, a partir da seleção de matrizes predeterminadas, de identificar antecipadamente a propensão de alguém em contrair uma doença ou de vir apresentar alguma deformidade no futuro, bem como de erradicar males antes incuráveis, como o câncer, hepatite, doença de chagas e a aids.

E a quem pertence todo este tesouro? Às empresas privadas e aos países que estão desenvolvendo esta tecnologia? Ou, pela sua importância, tais descobertas pertenceriam ao patrimônio da humanidade?

Quem teria acesso a essas informações?

Quais os limites éticos para a aplicação desta tecnologia?

Quais as repercussões jurídicas sobre novos conceitos de família, patrimônio, contratos, herança, dentre outros, surgidos a partir destas novas descobertas?

Tais questões não podem ser facilmente respondidas, pois envolvem a participação não só de um país ou de uma empresa, mas de todas as nações preocupadas com o futuro e com nossa sobrevivência.

Basta constatarmos que com o avanço da medicina, por exemplo, não só as doenças genéticas poderão ser curadas, através do que hoje chamamos de “terapia genética”, mas quase todas as infecções provocadas por vírus, bactérias e parasitas, a partir da identificação de seus genes – o que poderá provocar um aumento na expectativa de vida e uma explosão populacional incontrolada.

Para se ter uma idéia, a média da expectativa de vida, antes da revolução industrial, no século XVIII, era de 35 anos. Hoje, em alguns países, esta mesma expectativa orbita em torno de 75 anos.

Além disso, a manipulação genética de embriões poderá criar uma busca pela “pureza de raça” e, no futuro, poderão surgir verdadeiras “fábricas de bebês” – o que certamente provocará uma mudança radical na concepção do homo sapiens. Prevêem os mais pessimistas até que, no futuro, em razão do domínio da tecnologia genética, somente haverá duas classes sociais: os ricos, eternos e saudavelmente imortais, e os pobres, doentes e frágeis mortais.

O acesso às informações genéticas irá também criar problemas incensuráveis entre os portadores de genes defeituosos e empresas empregadoras, seguradoras e planos de saúde. A partir do momento em que elas tiverem acesso ao código genético de uma pessoa, poderão também estabelecer, por exemplo, uma política de preços e de contratação de mão-de-obra em relação a eventuais doenças ou males que ela possa contrair.

Estas observações são apenas algumas das implicações trazidas pelas novas descobertas na biogenética e obrigam-nos a fazer uma profunda reflexão sobre a autonomia da ciência em descobrir e se apropriar deste conhecimento.

Dizer apenas que determinados conhecimentos são restritos a Deus e que a ciência não pode descobrir e manipular determinadas técnicas é uma grande bobagem, pois, no passado, muitas descobertas foram também consideradas desta maneira e, apesar de muita gente ter sido condenada e até morta na fogueira por isso, o homem provou que a ciência pode lhe dar respostas satisfatórias sobre os mistérios da vida e que estes conhecimentos não são exclusivamente de propriedade divina.

De nada adianta se lamentar também contra o desenvolvimento da ciência, dizendo que ela está exclusivamente a serviço do capital, como, por exemplo, aos grandes laboratórios farmacêuticos, pois certamente os investimentos feitos por eles devem ser, de alguma forma, compensados. A título de ilustração, entendemos aceitável a idéia de se reconhecer a patente em favor de órgãos privados ou públicos que desenvolveram determinada tecnologia considerada de relevante interesse por um pequeno período de tempo, passando depois ao patrimônio da humanidade.

Por outro lado, é importante lembrar que a sociedade e o Estado jamais conseguirão impedir totalmente a pesquisa científica sobre este ou aquele tema, pois acreditamos, como Galileu, que o conhecimento humano não pode ser dominado por forças autoritárias, mas controlado e dirigido em torno de um resultado que traga benefícios para todos e não apenas para uma empresa ou um país.

O mais importante é que a sociedade precisa se envolver neste processo, pois nosso futuro está em jogo e não podemos ficar impassíveis, assistindo a um dos capítulos mais importantes de nossa história da poltrona de nossa sala, como se nosso destino se esgotasse no roteiro da novela das oito.

Fazer calar Galileu, por meio de uma medida autoritária e unilateral, em razão de sua luta pela autonomia da ciência, não foi muito difícil e, como consta-

tamos anos depois, de nada valeu. Com certeza a humanidade não cometerá o mesmo erro.

Mas, o risco de autonomia absoluta, conforme aponta Paulo Roberto Moraes e Adriano Botelho,¹¹ pode-nos levar a um autoritarismo da razão, principalmente em razão da existência de uma crescente especialização por parte de algumas empresas privadas ou patrocinadas pelos governos de determinados países, criando verdadeiras ilhas de conhecimento.

Portanto, é preciso compreender que a ciência deve exclusivamente servir ao homem e, por isso, ele deve ser consultado sobre os benefícios e malefícios que ela vai lhe proporcionar.

Aldous Huxley, em *Admirável mundo novo*, escrito em 1946, sustentava que a Utopia estava mais perto do que se poderia imaginar, bastava a descentralização do conhecimento e o emprego da ciência aplicada, não como o fim a que os seres humanos deverão servir de meios, mas como meio para produzir uma raça de indivíduos livres.

Não concordamos com o autor sobre a existência de um mundo utópico, pois este, em razão da própria natureza imperfeita do homem jamais poderá ser alcançado, nem no fato de que a liberdade possa ser “produzida” por ele, pois, na verdade, ela sempre existiu e sempre existirá, independente de qualquer tentativa de restringi-la ou eliminá-la. A história é testemunha disso.

Nada obstante, o desenvolvimento e o emprego da tecnologia em proveito do homem, não apenas visto como um simples instrumento, mas como seu destinatário final, parece-nos ser a exata medida dos caminhos que deverão ser tomados pela ciência.

Tal posicionamento direciona obrigatoriamente a discussão para a sociedade e para o direito, que, de forma democrática, deve discutir os destinos da nova ciência, a partir de tudo o que aprenderam com Galileu e dos novos desafios lançados pelo projeto Genoma.

¹¹ BOTELHO; MORAES, p. 4

REFERÊNCIAS

GALILEU: fatos estranhos e uma história famosa. Disponível em: <<http://tupi.fractal.com.br/mais/explorezon>>.

BOTELHO, Adriano; MORAES, Paulo Roberto. **Galileu, institucionalização e autonomia da nova ciência**. Disponível em: <<http://www.pucsp.br/geoweb>>.

KELSEN, Hans. **Teoria pura do direito**. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

POPPER, Karl R. **Três concepções acerca do conhecimento humano**. Tradução de Pablo Ruben Mari Conda. São Paulo: Abril, 1975. (Os Pensadores)

RAMALHO, Cristina. Admirável novíssimo mundo. **Revista Veja**, São Paulo, n. 27 jul. 1998.

Abstract

Starting from the ideas developed by Copernicus, Nicolaus and Galileo, the author shows how traumatic it was to conquer Science autonomy.

However, we get to the conclusion that, although autonomus in its investigations, Science should submit to ethic imperatives and from the Law its results.

Key words: *Galileo; science History; Science Discoveries; Science Autonomy*