

A CONTRIBUIÇÃO FILOSÓFICA DE GALILEU

Pablo R. Mariconda*

Ao considerar o tratamento que devia dar ao tema, pareceu-me que o que se propõe para a discussão é basicamente a imersão da obra de Galileu na história da filosofia e uma avaliação do alcance de sua contribuição filosófica. Entendido desse modo, o tema exige de imediato uma certa cautela, pois levanta a questão de saber se Galileu pode ser considerado um filósofo, e, em caso afirmativo, em que sentido ele é um filósofo. Pareceu-me também que a primeira coisa a considerar fosse a de que Galileu é antes de tudo um cientista, e que é fundamentalmente enquanto cientista que se deve avaliar sua contribuição filosófica e a conseqüente imersão na história da filosofia. *

Acredito que este primeiro ponto é bastante óbvio e fácil de ser consensualmente aceito, pois até mesmo um autor como Dijksterhuis, que faz uma avaliação bastante negativa da contribuição científica de Galileu, afirma que “ninguém está preparado para questionar a grandeza científica de Galileu ou negar que ele foi talvez o homem que fez a maior contribuição para o crescimento da ciência clássica”.¹ Convém, contudo, ponderar que nem mesmo essa primeira afirmação está isenta de dificuldades. E isso ocorre basicamente porque com toda certeza não se pode encontrar outra personagem na história da ciência acerca da qual difiram tanto as opiniões, não sendo fácil encontrar uma unanimidade entre os intérpretes, nem mesmo sobre qual teria sido precisamente a principal

* Professor do Departamento de Filosofia da Universidade de São Paulo.

¹ DIJKSTERHUIS, E. J. *The mechanization of the world picture*. Nova Jersey, Princeton Univ. Press, p. 333.

contribuição científica de Galileu, ou onde reside fundamentalmente a marca da genialidade desse homem.

Apesar dessas dificuldades concernentes à avaliação histórico-crítica da obra científica de Galileu, parece bastante plausível considerar que ele foi um dos primeiros cientistas no sentido que atribuímos hoje ao termo e, ainda mais, que foi um cientista criativo e consciente do caráter inovador de suas propostas, em particular das novas ciências formuladas nos **Discursos e demonstrações matemáticas sobre duas novas ciências**. Entretanto, esta primeira constatação vem acompanhada de outra que é fundamental para a avaliação de sua obra filosófica. Na verdade, o que se pode chamar de obra filosófica de Galileu está inextricavelmente unida a sua obra científica, de modo que não apenas é impossível avaliar sua contribuição filosófica sem levar em conta a científica, mas tampouco a análise histórico-crítica desta última pode dispensar ou isolar os problemas e teses filosóficas envolvidos.

Posto, portanto, em primeiro lugar que Galileu é primariamente um cientista e que, em segundo lugar, há uma união estreita entre ciência e filosofia em sua obra, é plausível levantar a questão de que tipo de contribuição filosófica fundamental pode ser feita por um cientista.

A este respeito não parece difícil considerar que Galileu é um daqueles autores que reforçam a convicção de que a ciência e a epistemologia estão numa relação recíproca que as torna mutuamente dependentes. Essa relação de interdependência foi afirmada por muitos filósofos e cientistas, e particularmente de modo bastante claro por Einstein:

A epistemologia sem contato com a ciência torna-se um esquema vazio. A ciência sem a epistemologia é, na medida em que seja possível assim concebê-la, primitiva e grosseira. Entretanto, tão logo o epistemólogo, que procura por um sistema claro, tenha encontrado o caminho em direção a tal sistema, inclina-se a interpretar o conteúdo do pensamento científico no sentido de seu sistema, e a rejeitar tudo o que não esteja adequado a seu sistema. O cientista, entretanto, não pode incumbir-se de levar tão longe sua busca de sistematização epistemológica. (...) Ele portanto deve parecer ao epistemólogo sistemático como um tipo de oportunista inescrupuloso: ele parece ser realista na medida em que procura descrever um mundo independente dos atos de percepção; idealista porque considera os conceitos e teorias como livres invenções do espírito humano; positivista, pois só julga seus conceitos e teorias justificados pelo fornecimento de uma representação lógica das

*relações entre as experiências sensoriais. Ele pode até mesmo parecer um platônico ou pitagórico, pois considera o ponto de vista da simplicidade lógica como um instrumento indispensável e efetivo para sua pesquisa.*²

É claro que não se pode pretender aplicar literalmente a afirmação einsteniana ao caso de Galileu, mas certamente o espírito dessa afirmação se mantém integralmente. Afinal, qualquer pessoa que se dedique à leitura da obra de Galileu perceberá claramente o papel fundamental desempenhado por suas concepções epistemológicas e metodológicas, mas perceberá também a ausência de um esforço sistemático de reflexão filosófica.

Somos assim levados a afirmar, com base nessa convicção de interdependência entre a ciência e a epistemologia, que Galileu é um filósofo na exata medida em que todo cientista inovador é também um epistemólogo ou metodólogo. Aquele que contribui para a ciência com novas idéias e teorias também está comprometido com a transformação dos padrões científicos (ou eventualmente com o esclarecimento desses padrões). A obra de Galileu tem esses dois ingredientes que caracterizam o que se costuma chamar a partir de Kuhn³ de ciência revolucionária: está, por um lado, assentada numa realização científica inovadora forte, representada basicamente pela teoria do movimento exposta nas terceira e quarta jornadas dos *Discursos* e que corresponde à constituição da primeira teoria cinemática; e conduz, por outro lado, a uma nova concepção do que seja a ciência e o fazer ciência. Ou seja, há em Galileu, por um lado, uma clara admissão e defesa da verdade de determinadas teorias científicas, como a teoria hidrostática de Arquimedes, a teoria heliocêntrica de Copérnico, e obviamente a sua própria teoria do movimento; e, por outro lado, um comprometimento com uma nova concepção da ciência e do seu método e, neste sentido, um comprometimento com uma nova epistemologia, com uma nova metodologia e, no limite, com uma nova metafísica.

Neste ponto é que se revela importante não esquecer que o programa filosófico de Galileu é inteiramente dependente de seu programa de investigação científica. A ausência de um programa autônomo e sistemático de investigação filosófica tem como conseqüência aquela aparência de oportunismo inescrupuloso à qual se referia Einstein. Afinal, Galileu é em certo sentido um platônico, em certo sentido um atomista, em certo sentido um aristotélico, em função de conveniências

²EINSTEIN, A. Reply to criticism. In: *Albert Einstein: philosopher-scientist*. (ed.) P.A.Schilpp, Londres, Cambridge Univ. Press, 1970, 2v, p. 684.

³KUHN, T.S. *A estrutura das revoluções científicas*. São Paulo, Editora Perspectiva S.A., 1975.

circunstanciadas basicamente por suas investigações e posições científicas. Obviamente, um programa desenvolvido sem uma busca epistemológica sistemática tem sua unidade comprometida, já que suas partes não se harmonizam perfeitamente, deixando lacunas, dando margem a interpretações conflitantes.

Este aspecto da obra de Galileu é responsável por uma diferença marcante entre sua filosofia e a do outro fundador da ciência moderna, René Descartes, que aliás é tido muito mais como filósofo do que como cientista. A ausência de uma investigação epistemológica sistemática – e mais ainda, de qualquer tentativa de construir uma fundamentação metafísica para a ciência – dá a Galileu uma ampla liberdade nas respostas às questões filosóficas suscitadas por seu programa científico e por sua prática científica, originando um ecletismo filosófico que parece oportunista a quem procura uma sistematização clara e coerente. Tanto é assim que freqüentemente Galileu, em seus pronunciamentos epistemológicos, toma uma ou outra posição tradicional, como o platonismo ou o atomismo, e a adapta do modo mais conveniente para expressar sua concepção de ciência. Entretanto, como fruto desse “oportunismo” e diferentemente de Descartes, é difícil encontrar uma unidade interna no discurso filosófico de Galileu.

O que foi dito até aqui revela, portanto, de nossa parte, um claro comprometimento com a afirmação de que a contribuição filosófica de Galileu se dá no âmbito daquela parte da filosofia que se costuma chamar de epistemologia ou teoria do conhecimento. Mas, além disso, considero que é possível afirmar a tese mais particular de que a sua principal contribuição filosófica tem um caráter eminentemente metodológico.

Ao propor tal tese estamos conscientes de que nos envolvemos no contencioso das interpretações acerca da contribuição filosófica de Galileu. Mais ainda, estamos conscientes de que a simples afirmação de que existe um método ou uma metodologia em Galileu se opõe claramente a intérpretes como Koyré, para quem finalmente não há em Galileu propriamente uma concepção de método, ou como afirma Clavelin: “Uma visão coerente e estável das condições que uma teoria ou um modelo explicativo devem satisfazer para serem considerados verdadeiros, intrinsecamente conformes à realidade”;⁴ ou ainda, como Feyerabend,⁵ que sucumbe ao “oportunismo” epistemológico de Galileu e não consegue ver qualquer método em seu programa científico. Finalmente, não poucos críticos fazem uma “interpretação caridosa”, como a chama Clavelin,⁶ da

⁴CLAVELIN, M. *A revolução galileana: revolução metodológica ou teórica?* Cadernos de história e filosofia da ciência. Campinas, CLE-UNICAMP, 1986, 9v, p. 39.

⁵FEYERABEND, P. *Contra o método*. Rio de Janeiro, F. Alves, 1977.

⁶CLAVELIN, M. *op. cit.*, p. 39.

contribuição metodológica de Galileu, afirmando que ele “teria no máximo antecipado alguns aspectos dos procedimentos modernos, mas sem perceber suas exigências e sem aplicá-los sistematicamente”.

Antes de apresentar as razões pelas quais esta interpretação está equivocada, convém fazer uma distinção entre dois tipos de questões metodológicas: uma coisa é investigar como (isto é, com que método) Galileu teria efetivamente chegado a seus resultados científicos; e outra é determinar como ele pensava ter chegado a esses resultados ou à justificação da verdade deles. Isto significa que é preciso distinguir – particularmente no caso de Galileu – o uso efetivo do método científico – e conseqüentemente a prática do método – da concepção do método científico ou metodologia que aparece expressa nos pronunciamentos metodológicos. É claro que esta distinção entre o fazer científico – isto é, o uso efetivo do método científico – e a reflexão sobre o fazer científico – isto é, a teoria (ou filosofia) do método científico – não é absoluta, sendo freqüente a interpenetração entre a prática do método e a teoria do método. Apesar disso, é importante tê-la em mente para não confundir o domínio da ciência e do uso efetivo do método científico com o domínio da metodologia e dos pronunciamentos metodológicos.

Se recorremos agora aos próprios pronunciamentos metodológicos de Galileu, poderemos constatar neles uma nítida consciência metodológica e mostrar o equívoco daqueles que afirmam a irrelevância ou a inexistência da sua contribuição metodológica.

Dentre os seus pronunciamentos metodológicos mais significativos e reveladores de sua consciência metodológica encontram-se os que fazem parte de sua crítica ao princípio de autoridade, que embasava a concepção aristotélica tradicional do método científico, bem como servia à ortodoxia teológica da Contra-Reforma para afirmar a incompatibilidade entre a cosmologia copernicana e as Sagradas Escrituras. Nessa crítica Galileu afirma o princípio de autonomia da razão científica, baseando-o numa tese de suficiência do método científico, segundo a qual a ciência possui um procedimento metódico, com o qual podemos aferir a verdade das teorias naturais e *a fortiori* decidir nas disputas entre duas teorias científicas. Além disso, não deixa de ser importante notar na passagem da carta a Benedetto Castelli de 21 de dezembro de 1613,⁷ em que Galileu formula o referido requisito, nota-se claramente a emergência do conceito de lei da natureza, que é particularmente importante para o nascimento da ciência moderna. Mas citemos Galileu:

⁷ Edizione nazionale de le opere di Galileo Galilei. Florença, G. Barbera Editore, 1932, V. 5, p. 281-288.

*... sendo a natureza inexorável e imutável e não importando que suas recônditas razões e modos de operar sejam ou não expostos à capacidade dos homens, pelo que ela jamais transgride os termos das leis que lhe são impostas; parece que aquilo que dos efeitos naturais ou a sensata experiência nos põe diante dos olhos ou as necessárias demonstrações nos concluem, não deve de modo algum ser colocado em dúvida por passagens da Escritura ...*⁸

É fácil ver nesta passagem a estreita vinculação estabelecida por Galileu entre o princípio de autonomia da ciência – segundo o qual o discurso científico possui em si mesmo um valor incontestável, não precisando apoiar-se em nenhuma autoridade exterior a sua própria esfera de competência – e a tese de que a ciência possui um procedimento metódico, composto por demonstrações necessárias e experiências sensatas, que é suficiente para alcançar a verdade nas questões naturais.

Além disso, é essa mesma tese de suficiência do método científico que está envolvida na extensão do princípio de autonomia, que resulta assim num princípio forte de universalidade do método científico: mesmo as interpretações teológicas das Escrituras devem se esforçar para serem “... concordantes com aquelas conclusões naturais, das quais primeiramente o sentido manifesto ou as demonstrações necessárias nos tornaram certos e seguros.”⁹

Assim, dado que sua natureza prevalece sobre a Escritura, pois nem tudo que está escrito nesta “está ligado a obrigações tão severas como cada efeito da natureza,”¹⁰ a experiência e a matemática, tomadas como método de chegar à verdade das hipóteses naturais, devem não só prevalecer sobre a letra, mas também servir de base para a determinação do verdadeiro sentido da Escritura. Certamente, essa autonomia do saber científico é bastante ampla: exige não só o reconhecimento da liberdade da ciência de não aceitar exigências impostas por outras formas de conhecimento – como, por exemplo, a teológica –, mas também o reconhecimento de que a ciência segue um único e definitivo critério de verdade, que deve, assim, prevalecer também nas outras formas de conhecimento.

Finalmente, Galileu revela também plena consciência das implicações dessa combinação do princípio de autonomia da ciência com o princípio de universalidade do método, ao dar um conselho de prudência aos teólogos:

⁸Ibid., p. 283.

⁹Ibid., p. 283.

¹⁰Ibid., p. 283.

*Acredito ser prudente não se permitir a alguém empenhar as passagens da Escritura e obrigá-las de certo modo a dever sustentar como verdadeiras algumas conclusões naturais, acerca das quais alguma vez o sentido e as razões demonstrativas e necessárias pudessem manifestar o contrário.*¹¹

Também é metodologicamente significativa a crítica movida por Galileu ao princípio cosmológico aristotélico de uma distinção fundamental entre o Céu e a Terra, com a conseqüente crítica ao primeiro princípio aristotélico de incorruptibilidade e imutabilidade dos céus. Convém notar que esta crítica não pode de modo algum ser separada dos resultados das observações telescópicas de Galileu, anunciadas no *Sidereus nuncius*; e, mais ainda, que é movida com o objetivo claro de atribuir realidade às hipóteses copernicanas de centralidade do Sol e mobilidade da Terra. Galileu é assim conduzido a subverter a concepção tradicional da tarefa do astrônomo, segundo a qual o astrônomo deve limitar-se a investigar sistemas cinemáticos que sejam capazes de salvar o fenômeno sem se preocupar com a questão de saber se tais suposições ou hipóteses matemáticas se realizam efetivamente na estrutura física dos céus.

Mas a concepção de ciência astronômica de Galileu é outra. E nela é fundamental a exigência de uma avaliação das teorias astronômicas de Ptolomeu e Copérnico diante dos fatos. Esse requisito metodológico central aparece claramente afirmado nas **Considerações sobre a opinião copernicana**, onde Galileu afirma que “não se pode nem se deve buscar outra verdade maior numa posição do que a correspondência a todas as aparências particulares.”¹²

Além disso, para Galileu tampouco era possível fazer astronomia sem comprometer-se com afirmações acerca da estrutura ontológica do mundo. Cito a esse propósito uma bela passagem das **Considerações sobre a opinião copernicana**,¹³ na qual Galileu trata explicitamente dessa questão:

Os astrônomos fizeram até aqui duas espécies de suposições: algumas são primeiras e dizem respeito à verdade absoluta na natureza; outras são segundas e foram imaginadas para dar razão das aparências nos movimentos dos astros, as quais se mostram de certo modo não-concordantes com as suposições primeiras e verdadeiras. Por exemplo: Ptolomeu, antes de dedicar-se a satisfazer

¹¹Ibid., p. 283-284.

¹²Edizione nazionale de le opere di Galileo Galilei. V. 5, p. 369.

¹³Ibid., p. 357-358.

as aparências, supõe, não como astrônomo puro, mas como puríssimo filósofo, ou melhor, toma dos próprios filósofos, que os movimentos celestes são todos circulares e regulares, isto é, uniformes, que o Céu é de forma esférica, que a Terra está no centro da esfera celeste, que ela é também esférica e imóvel, etc. Voltando-se depois para a irregularidade que observamos nos movimentos e nas distâncias dos planetas, que parece contradizer as primeiras suposições naturais estabelecidas, passa a uma outra espécie de suposições que tem por fim reencontrar as razões de como, sem mudar as primeiras, possa haver a desigualdade evidente e sensível nos movimentos dos astros na sua aproximação e afastamento da Terra. Para isso, introduz alguns movimentos que, embora circulares, têm outros centros distintos do da Terra, descrevendo círculos excêntricos e epiciclos. Esta segunda suposição é aquela da qual alguém poderia dizer que o astrônomo a supõe para satisfazer seus cálculos sem obrigar-se a sustentar que ela esteja “de verdade” na natureza. Vejamos agora em que espécie de hipótese Copérnico coloca a mobilidade da Terra e a estabilidade do Sol. Não há dúvida nenhuma, se bem considerarmos, que ele a coloca entre as posições primeiras e necessárias na natureza, uma vez que, no que toca às aparências, ele já tinha, como foi dito, dado satisfação aos astrônomos pela outra via, e só se aplica depois a esta para satisfazer ao problema máximo no que concerne à natureza.

Este ponto tem uma revelância especial, pois, como mostra claramente Stillman Drake,¹⁴ o **Diálogo sobre os dois máximos sistemas do mundo** não deve ser lido como um tratado de astronomia, mas fundamentalmente como uma obra filosófica, na qual Galileu se propõe a apresentar indistintamente os argumentos cosmológicos e físicos formulados contra e a favor das posições ptolomaica e copernicana.

Cabe ainda citar um dos mais importantes pronunciamentos metodológicos de Galileu que se encontra na carta a Fortunio Liceti de 15 de setembro de 1640.¹⁵ Nesta carta, Galileu, instado pelo professor aristotélico de filosofia, expressa retrospectivamente sua posição com relação a Aristóteles. Ao se pronunciar acerca da oposição entre a sua concepção e a de Aristóteles, deixando claro que essa oposição se dá no plano dos primeiros princípios aristotélicos, ou seja, dos princípios ontológicos e cosmológicos, Galileu aponta para uma concordância acerca

¹⁴DRAKE, S. Reexamining Galileo's dialogue. In: Studies in philosophy and the history of philosophy, V. 15, p. 155-175.

¹⁵Edizione nazionale de le opere di Galileo Galilei, V. 18, p. 247-251. .

dos princípios mais gerais do método científico. Para tanto, ele se refere explicitamente a cada um dos dois componentes do método científico, a saber: as demonstrações necessárias e as experiências sensatas.

Quanto ao componente matemático do método científico, que é expresso por Galileu com o conceito de demonstrações necessárias, ele afirma:

*Estimo (...) que ser verdadeiramente peripatético, isto é, filósofo aristotélico, consista fundamentalmente em filosofar em conformidade com os ensinamentos aristotélicos, procedendo com aqueles métodos e com aquelas suposições e princípios verdadeiros sobre os quais se funda o discurso científico, supondo aquelas informações gerais, das quais desviar-se seria um grandíssimo defeito. Dentre essas suposições está tudo aquilo que Aristóteles nos ensina em sua *Dialética* concernente ao tornar-nos precavidos no evitar as falácias do discurso, dirigindo-o e adestrando-o a bem silogizar e deduzir das premissas concedidas a necessária conclusão; e tal doutrina refere-se à forma do corretamente argumentar. Quanto a esta parte, creio ter apreendido das inúmeras demonstrações matemáticas puras, nunca falazes, tal segurança no demonstrar, que, se não jamais, pelo menos raríssimas vezes eu tenha no meu argumentar caído em equívocos. Até aqui portanto eu sou peripatético.¹⁶*

Não se pode deixar de notar aqui que Galileu defende uma concepção correta da lógica, ao considerar a silogística como uma doutrina que se refere “à forma do corretamente argumentar”, uma teoria que nos ensina a “deduzir das premissas concedidas a necessária conclusão”. A silogística aristotélica é, assim, assimilada a uma teoria do método dedutivo que é compatível com o procedimento demonstrativo da matemática. Mas é precisamente por conceber a lógica como uma disciplina formal que Galileu lhe encontra o limite:

... a lógica ensina a conhecer se os raciocínios e as demonstrações já feitas e encontradas procedem concludentemente; mas que ela ensine a encontrar os raciocínios e demonstrações, nisso verdadeiramente eu não acredito.¹⁷

Isso significa que para Galileu as demonstrações necessárias são obtidas unicamente através daqueles procedimentos demonstrativos (dedutivos) pelos quais extraímos conclusivamente conseqüências a partir de hipóteses ou princípios

¹⁶Ibid., p. 248.

¹⁷Edizione nazionale de le opere di Galileo Galilei, V. 8, p. 175.

matemáticos assumidos como verdadeiros. Contudo – e isto é de extrema relevância –, o procedimento dedutivo lógico é por si só impotente para decidir se as hipóteses ou princípios dos quais partimos são efetivamente verdadeiros.

Quanto ao papel da experiência no método científico, Galileu afirma:

Dentre as maneiras seguras de conseguir a verdade está a de antepor a experiência a qualquer discurso, assegurando-nos que nele, pelo menos oculta-mente, não esteja contida a falácia, não sendo possível que uma experiência sensata seja contrária ao verdadeiro: e este é também um preceito estimadíssimo de Aristóteles, e em grande medida anteposto ao valor e à força da autoridade de todos os homens do mundo, autoridade em relação à qual V. Sa. mesma admite que não só não devemos ceder à autoridade dos outros, mas devemos negá-la a nós mesmos, toda vez que encontramos que o sentido nos mostra o contrário.¹⁸

Não seria difícil argumentar que nesta afirmação Galileu expressa com clareza o papel da experiência como árbitro supremo da verdade das teorias e hipóteses científicas, árbitro que retira de vez a força do princípio de autoridade ao negar essa autoridade até mesmo aos proponentes das teorias e hipóteses. Ressalte-se também o papel eminentemente crítico que Galileu atribui à experiência.

Podemos concluir, portanto, a partir dos pronunciamentos metodológicos, que Galileu tem uma concepção razoavelmente clara da adequação empírica do discurso científico. Essa concepção envolve: 1) uma interpretação realista do critério de verdade que preside a constituição das hipóteses e princípios de uma teoria; 2) a exigência de uma confrontação do discurso científico com a experiência; 3) a exigência de que nessa confrontação o discurso científico não esteja em contradição com a experiência.

Há certamente muitas outras coisas a considerar não apenas quanto ao papel da experiência e da matemática, mas também acerca da metodologia de Galileu, mas os pronunciamentos metodológicos de Galileu aqui apresentados são suficientes para mostrar o equívoco da interpretação que considera irrelevante ou inexistente a sua contribuição metodológica.

É certo que do ponto de vista da história da filosofia o “oportunismo” epistemológico de Galileu denuncia a busca da sistematização epistemológica que tem início com Descartes e Locke. Deste ponto de vista, não há unidade na contribuição filosófica de Galileu. Mas é um erro pensar que essa ausência de

¹⁸Edizione nazionale de le opere di Galileo Galilei, V. 18, p. 249.

filosofia sistemática impede que Galileu tenha uma concepção de método – uma metodologia – razoavelmente constituída. Talvez a marca da sua genialidade resida exatamente em ser sua obra até hoje um campo aberto à disputa e à crítica. E isto é uma prova cabal de sua fecundidade filosófica.