

POSIÇÕES METODOLÓGICAS. DISTINÇÕES METODOLÓGICAS ENTRE NEWTON E DESCARTES.¹

Mohamad Nagashima de Oliveira*

Resumo

Este texto tem por objetivo apresentar de maneira geral distinções entre as posições metodológicas adotadas por Descartes e Newton. Em sumo, apresentar a postura instrumentalista de Descartes sobre a ciência e a realista de Newton. E como essa postura instrumentalista partiu a crítica sobre a obra de Newton.

Palavras-chave: Descartes, Newton, instrumentalismo, realismo.

O contexto científico no qual se encontra Newton é o contexto cartesiano. Uma das fortes características desta postura metodológica é a aceitação de hipóteses como explicações científicas, isto é, aceitava-se como explicação científica uma ideia que partisse de pontos simples e que seu resultado final fosse condizente com aquilo que é observado na experiência, sem se preocupar se a hipótese gerada corroborava ou não com o que de fato acontecia no mundo. A preocupação principal na elaboração da hipótese era tornar inteligível o fenômeno tomado, colocá-lo em algum tipo de esquema que permitisse a explicação, ou algum entendimento sobre ele. A obra cartesiana que apresenta essa postura metodológica e dá os argumentos para sustenta-la é o *Principia Philosophiae* (Princípios de Filosofia) (1644) em que na terceira parte, "Sobre o mundo visível", Descartes faz a descrição de como estariam dispostos a Terra, planetas, cometas, Sol e estrelas fixas.² Ele constrói sua teoria dos Vórtices a partir da

¹ O intuito desta apresentação é mostrar qual a posição metodológica cartesiana e suas distinções com a newtoniana. O texto base da apresentação é Em que sentido Newton pode dizer "hypotheses non fingo" do professor Eduardo Barra (UFPR) publicado nos Cadernos de Filosofia da Ciência CLE-UNICAMP, v. 5 n1/2 p. 221-245, 1995. Utilizando como auxílio citações dos *Principia* e da *Óptica* bem como os comentadores colocados em bibliografia.

* Mohamad Nagashima (mohamad.nagashima@unifesp.br) é mestre em Filosofia da Ciência pela EFLCH/UNIFESP. Esta comunicação foi preparada especialmente para apresentação no SOFiA VIII.

² Segundo Descartes, nós podemos dividir o conhecimento científico, numa primeira divisão, entre aquilo que podemos conhecer de fato pela razão, onde estaria a matemática, e um sentido tipo de conhecimento que dependeria da experiência para se firmar, que é onde estaria o conhecimento físico. Por depender da

ideia de que todo o espaço está preenchido por corpúsculos infinitamente pequenos (compondo o fluído de seu modelo hidrostático), que girariam em torno das estrelas causando os vórtices que carregariam os planetas e os cometas nas suas órbitas. Sobre este seu modelo do sistema solar, Descartes comenta ao final *Ainda que julguemos essas hipóteses como sendo falsas, acreditarei que terei feito o bastante se tudo aquilo que for deduzido delas estiver de acordo com as experiências: pois assim percebemos nelas tanta utilidade para a vida quanto na reflexão da própria verdade.* (BARRA cit. DESCARTES, 1995, p. 226). Podemos resumir o raciocínio de Descartes para esta conclusão da seguinte maneira: no artigo 46 da terceira parte dos *Princípios de Filosofia*, Descartes argumenta que a maneira pela qual Deus dispôs os movimentos e magnitudes do mundo são diversas de um conjunto imenso de opções. Sendo assim, tudo que nos cabe é pensar em teorias que se adequam com as experiências que temos dos fenômenos, pois descobrir suas verdadeiras propriedades se torna impossível dada as múltiplas formas pelas quais Ele dispôs (ou poderia dispor) o mundo.

Por aquilo que foi afirmado antes, está assegurado que todos os corpos do mundo são constituídos de uma única e mesma matéria, divisível em toda sorte de partes, que se encontra agora dividida em muitas partes que são movidas diversamente e têm um movimento de algum modo circular, e que sempre a mesma quantidade de movimento é conservada no universo. Mas, quais as magnitudes das partes dessa matéria, qual a velocidade em que são movidas e quais os círculos que descrevem, não podemos determinar apenas pela razão: porque essas coisas poderão ser combinadas de diferentes modos por Deus, e qual desses modos ele escolheu deve ser ensinado pela experiência. E por isso nós somos livres para supor seja o que for a respeito daquelas coisas, contanto que aquilo que se segue do que nós supomos esteja de acordo com a experiência. (BARRA cit. DESCARTES, 1995, 227)

O procedimento cartesiano pode ser resumido em se partir das afirmações sobre a Substância do mundo, que está atrelada a extensão e vontade de Deus, e que por conta da incapacidade do intelecto humano em conceber a criação, nós estamos impossibilitados de conhecer a verdadeira disposição dos movimentos no mundo. Sendo assim, tudo o que nos cabe fazer é assumir hipóteses que não partam de absurdos e que corroborem com a experiência de maneira que salvem os fenômenos.

Já Newton se posiciona metodologicamente diferente da postura cartesiana ao pensar em suas teorias. Newton faz justamente a inversão daquilo que seria possível conhecer, isto é, ele mantém uma postura cética quanto ao conhecimento da Substância, mas favorável ao que

experiência, a ciência física não teria o mesmo grau de exatidão que a matemática e por isso uma postura mais instrumentaliza poderia ser aceita.

se pode conhecer sobre as propriedades da matéria. Para acentuar isso, Barra faz uma citação de um rascunho do Escólio Geral do terceiro livro dos *Principia*:

A partir dos fenômenos, conhecemos as propriedades das coisas e, a partir das propriedades, concluímos que as coisas existem e as chamamos de substâncias; mas não temos quaisquer idéias das substâncias. Vemos apenas as figuras e as cores dos corpos, ouvimos apenas os sons, tocamos apenas as superfícies externas, cheiramos os odores e degustamos os sabores: as substâncias ou as essências mesmas não conhecemos através de nenhum sentido nem de nenhuma ação reflexiva e, por isso, não temos mais idéia delas do que um cego tem das cores. E, quando se diz que temos uma idéia de Deus ou uma idéia de corpo, nada deve ser entendido exceto que temos uma idéia das propriedades ou atributos de Deus ou uma idéia das propriedades pelas quais os corpos se distinguem de Deus ou uns dos outros. Por isso que em nenhum lugar discutimos sobre as idéias das substâncias abstraídas das propriedades, nem deduzimos nenhuma conclusão a partir delas. (BARRA cit. Hall e Hall, 1995, p. 228)

Newton nos deixa claro que temos senso da Substância justamente por podermos ter contato com os seus atributos, isso nos permite falar sobre os atributos, mas de maneira alguma sobre a Substância. Bem como nosso conhecimento de Deus se limita a distingui-lo dos objetos e não que conheçamos algo para além dos seus atributos. Não sendo possível esse conhecimento a priori da Substância, ela em nada ajuda a conhecer os fenômenos físicos.

Segundo o que o professor Barra aponta, Descartes ainda afirma que a vontade imutável de Deus constitui uma base segura para o conhecimento das leis do movimento. Afirmção a qual Newton também é opositor. Para Newton, dado que a criação não é uma necessidade para Deus, Ele poderia dispor o mundo segundo uma infinidade de outras leis do que a atual, ou ainda, dispor outras partes do universo com leis diferentes nas quais nos encontramos. Para Newton o que permite pensar em leis universais da natureza, mas que não lhe é garantia alguma, é a crença de que a natureza *costuma ser simples e consoante consigo mesma*. (Descrição da Regra III das Regras para o Raciocínio em Filosofia do terceiro livro dos Principia)

De maneira então que agora nos fica um pouco mais claro que sentido Newton quis dar a sua frase "hypotheses non fingo" colocada no Escólio Geral do terceiro livro dos Principia:

Até aqui expliquei os fenômenos dos céus e dos mares através da força da gravidade, mas ainda não atribui uma causa à gravidade. Em todo caso, essa força origina-se de alguma causa que penetra até o centro do Sol e dos planetas, sem diminuição de poder, e que age (...) segundo a quantidade de matéria *sólida*, e cuja ação se estende por todos os lados a imensas distâncias, decrescendo sempre na razão duplicada das distâncias. (...) Porém ainda não pude deduzir a razão dessas propriedades da gravidade a partir dos fenômenos e não invento hipóteses. Pois tudo aquilo que não

é deduzido a partir dos fenômenos deve ser chamado de *hipótese*, e hipóteses, quer metafísicas, quer físicas, quer de qualidades ocultas, quer mecânicas, não têm lugar na *filosofia experimental*. Nessa filosofia, as proposições são deduzidas a partir dos fenômenos, tornadas gerais pela indução. Assim a impenetrabilidade, a mobilidade e a força impulsiva dos corpos e as leis dos movimentos e da gravidade tornaram-se conhecidas. E é suficiente que a gravidade realmente exista, atue segundo as leis por nós expostas e seja capaz de sustentar todos os movimentos dos corpos celestes e do nosso mar. (NEWTON, 2010, p. 119)

O que Newton quis se referir com essa sua frase é que seu método científico não é o método hipotético cartesiano, ou seja, suas explicações científicas não são apenas para dar alguma inteligibilidade ao mundo físico, mas são de fato empreitadas para se encontrar as verdadeiras leis do movimento. Essa distinção da postura de Descartes para com a de Newton não é meramente semântica, mas é de fato uma distinção metodológica. De um lado Descartes possui uma postura instrumentalista com a ciência, que ele vê como inevitável; e de outro Newton pensa que de fato podemos conhecer a verdade sobre os movimentos do mundo se seguirmos aquilo que foi predito no seu método.

Entender a forma pela qual Newton pensava ser o método da ciência e como esse método era diferente do modelo cartesiano vigente é de fundamental importância para entendermos os críticos da obra newtoniana de sua própria época. O método cartesiano era muito bem difundido entre os acadêmicos do século XVII e XVIII e a não aceitação do princípio de gravitação universal, que foi o principal desacordo entre Newton e seus contemporâneos, se deu justamente por Newton não o tê-lo assumido como hipótese, mas como de fato uma propriedade da matéria. Porém sem demonstrar uma razão para que a força de gravidade existisse, este princípio, que foi o principal resultado de Newton na mecânica, passava-se muito mais por uma qualidade oculta da matéria, o que nos remete a mesma crítica feita aos aristotélicos, do que de fato como algo que se pudesse assumir com segurança.

O professor Barra em nota (BARRA, 1995, p. 232) expõe um comentário feito por Huygens em uma carta a Leibniz em 8 de novembro de 1690: “Não estou de modo algum satisfeito com aquilo que o Sr. Newton oferece como sendo Causa das Marés, nem com todas as teorias que ele construiu a partir do seu Princípio de atração, que me parece absurdo.”

No que diz respeito a gravidade, poderíamos pensar que, justamente por ela se apresentar sem uma causa que a justifique na matéria, que ela poderia ser uma hipótese que fundamenta o movimento, tal como quando Descartes pensava que o universo estava totalmente preenchido por corpúsculos infinitamente pequenos. Em uma carta a Bentley de 25 de fevereiro de 1692/3 Newton confessa ao seu interlocutor o seguinte:

É inconcebível que a matéria bruta inanimada devesse (sem a mediação de alguma outra coisa que não fosse material) operar sobre e afetar outra matéria sem contato mútuo; como se a gravitação, no sentido de Epicuro, lhe fosse essencial e inerente. E esta é uma das razões por que eu desejo que você não atribua gravidade inata a mim. Que a gravidade devesse ser inata, inerente e essencial à matéria, de modo que um corpo possa agir sobre outro a distância através de um vácuo, sem a mediação de qualquer outra coisa pela ou através da qual suas ações ou forças possam ser transmitidas de um para o outro, é para mim um absurdo tão grande que acredito que nenhum homem com uma faculdade competente para pensar as questões filosóficas possa jamais incorrer. A gravidade deve ser causada por um agente que atua constantemente de acordo com certas leis, mas se esse agente é material ou imaterial é uma questão que tenho deixado à consideração de meus leitores. (CAJORI cit. NEWTON, 2008, p. 307)

Dada essa confissão de Newton, poderíamos pensar que assumir a gravidade seria sido uma hipótese para que se encaixasse na sua mecânica. A primeira resenha publicada na França sobre os *Principia* apareceu em 8 de agosto de 1688 e provavelmente foi escrita por Pierre-Sylvian Régis (BARRA, 1995, p. 230). Nela o comentarista tenta mostrar que a obra de Newton é na verdade apenas uma bela mecânica, mas não a verdade Física sobre o mundo.³ Os dois principais argumentos do comentador são: 1) no começo dos *Principia*, Newton escreve que está apresentando sua mecânica segundo propriedades geométricas. Até este ponto Newton também concordaria. 2) No terceiro livro o comentador diz que quando Newton vai tratar do fluxo e refluxo do mar, ele assume que *os planetas pesam reciprocamente uns sobre os outros* (BARRA, 1995, p. 230) e como isso não foi demonstrado, isso é uma suposição arbitrária que só faz sentido se trabalhado somente dentro de uma mecânica, mas não se trata dos movimentos verdadeiros.⁴

Dada a carta de Newton a Bentley e esta crítica de Régis, poderíamos pensar que de fato Newton assumiu o princípio de gravidade, e conseqüentemente, a ação delas sobre o fluxo e o refluxo do mar, apenas como uma hipótese que se encaixa muito bem sobre os fenômenos estudados, mas que isso não indica em momento algum a verdade sobre esses movimentos.

3 Neste caso o termo “mecânica” está com um sentido próximo de “hipótese”. Digo, uma cinemática que serve para descrever os fenômenos, tal como dizemos “cinemática Ptolomaica”.

4 Na teoria cartesiana os fluxos e refluxos do mar eram explicados por uma pressão sucessiva que começava dos vórtices, que pressionava a atmosfera do planeta e por fim pressionava a água do mar e por isso o mar avança mais de dia e recua a noite. Na teoria newtoniana este mesmo fenômeno é explicado segundo a gravidade do Sol e da Lua que exerce força sobre a água. O Sol, tal como a Lua em menor escala, atrai o enorme volume de água constantemente, fazendo assim com que a água avance mais sobre a terra quando de dia e recue durante a noite. Pela mesma razão podemos explicar porque para nós, do lado leste do Atlântico, o mar é mais agitado e avança mais a terra no final da tarde do que de manhã.

Entretanto temos de nos atentar que os critérios pelos quais Newton pensou que a força de gravidade era absurda são diferentes dos critérios utilizados pelos seus críticos cartesianos. Os cartesianos tinham como requerimento para se aceitar uma hipótese não se assumir ideias absurdas. Sendo assim, os cartesianos não aceitavam o princípio de gravitação por ele não parecer inteligível, e ele não era inteligível por não ser explicado segundo princípios cartesianos da matéria. Já Newton,

na medida em que não considera seu princípio de gravitação universal como sendo uma “hipótese” para a qual se esperaria deduzir consequências empiricamente verificadas como único meio de corroborá-la, Newton não está obrigado a seguir a metodologia que sustenta a avaliação apriorística da inteligibilidade e da probabilidade dos princípios admitidos na construção da teoria. (BARRA, 1995, p. 233)

Esta conclusão do professor Barra está, como ele descreve, implícito na quarta Regra de Raciocínio em Filosofia, a saber:

Na filosofia experimental, as proposições obtidas a partir dos fenômenos por indução, não obstante as hipóteses contrárias, devem ser tidas como verdadeiras, ou exata ou muito aproximadamente, até que ocorram outros fenômenos, pelos quais tornem-se ou mais exatas ou sujeitas a exceções. (NEWTON, 2010, p. 12)

Desta maneira podemos concluir que a crítica de Huygens, Leibniz e os cartesianos ao princípio de gravitação de Newton vem muito mais por um viés metafísico do que por qualquer outro tipo de contra argumentação. Esses pontos metafísicos contra Newton, não apenas a gravitação, mas também a ideia de espaço e tempo absolutos, não foram resolvidos por Newton de maneira decisiva até o final da sua vida, nem pelos newtonianos após ele. Esses problemas foram paulatinamente deixados de lado por conta da força do argumento matemático, preditivo e explicativo que a teoria possuía. – A teoria newtoniana funciona, é capaz de explicações sem postulados ad-hoc e é, também, capaz de previsões. Essa funcionalidade de modo geral é o que fez a força da teoria maior do que a força das críticas metafísicas.

Bibliografia.

- BARRA, E. S. O. – (1995) Em que sentido Newton pode dizer "hypotheses non fingo". - Cadernos de Filosofia da Ciência CLE-UNICAMP, v. 5 n1/2 p. 221-245, 1995.
- NEWTON, I. – (2010) Princípios Matemáticos de Filosofia Natural. – Tradução de André Koch Torres Assis. Coleção Livros que Mudaram o Mundo.
- _____ - (2008) Princípios Matemáticos de Filosofia Natural. – Vários tradutores. Editora Edusp, 2008.