

HÁ QUATROCENTOS ANOS NASCIA RENÉ DESCARTES, O FILÓSOFO DA DÚVIDA METÓDICA

JOSÉ LOURENÇO CINDRA

RESUMO - Neste trabalho propõe-se expor alguns dos aspectos principais da filosofia e da física de René Descartes (1596-1650). Procurou-se mostrar que Descartes, sendo um filósofo racionalista, seu racionalismo se caracterizava pelo dualismo da matéria e do espírito e por uma visão mecanicista do Universo. Em sua obra podemos detectar aspectos conflitantes oscilando entre o idealismo e o materialismo, entre a razão e a fé, entre a ciência e a religião. A importância principal de sua metafísica e de sua abordagem física do universo consiste, principalmente, em que com isso ele dava início à filosofia dos tempos modernos, a filosofia e a ciência da burguesia em ascensão.

ABSTRACT - In this work the purpose is to present some of the most important aspects of the Cartesian philosophy and physics. We intend to present some of the most important aspects of the Cartesian philosophy and physics. We intend to give a general survey of René Descartes' life and work. He was a rationalist philosopher. His rationalism was characterized by a dualism of matter and mind and by a mechanist vision of the Universe. In Descartes' work we can find conflictious aspects oscillating between reason and faith, between science and religion. The principal importance of the Cartesian metaphysics and his physical explanation of the world is that they represent the beginning of the philosophy of the modern times, the ascending bourgeoisie's philosophy and science.

Que para examinar a verdade é necessário, uma vez na vida, pôr todas as coisas em dúvida, tanto quanto se puder (Da dúvida, Principia Philosophiae, I, 1)

René Descartes nasceu em La Haye, hoje La Haye-Descartes, província francesa de Touraine, a 31 de março de 1596. Morreu em Stokholm, em 11 de fevereiro de 1650, para onde havia se mudado no outono do ano anterior, a convite da Rainha Cristina. Estudou Discurso no Colégio de La Flèche, dirigido pelos jesuítas. Licenciou-se em direito, na cidade de Poitiers, em 1616. Alguns dizem que ele, durante algum tempo, estudou também medicina.

Em 1618 viaja até a Holanda e alista-se no exército de Maurício de Nassau. Em novembro do mesmo ano ocorreu seu primeiro encontro com Beeckman, que, como ele, tinha interesse por questões ligadas à Física e à Matemática. E, em 1619, depois de haver se desligado das tropas de Maurício de Nassau, e de haver se dirigido para os exércitos do duque católico Maximiliano da Baviera, o início do inverno o reteve num acampamento nos arredores da cidade de Ulm, “em que, não encontrando conversação que o distraísse e não tendo, além disso, por felicidade, cuidados ou paixões que o preocupassem, ficava fechado durante todo o dia em um quarto bem aquecido, onde tinha todo o vagar para ocupar-se com os seus pensamentos” (*Discurso do Método*, Segunda Parte, p. 73, 1996). Em 1629 instala-se nos Países

Baixos, onde publica seus principais trabalhos, entre os quais merecem ser citados *Doióptrica*, *Meteoros*, *Geometria*, juntamente com o prefácio que viria celebrar-se como *Discurso do Método* (1637) e *Princípios de Filosofia* (1644). *O Tratado sobre o Mundo* estava pronto para ser editado em 1633, mas a condenação de Galileu pelo tribunal da Inquisição naquele ano, fez com que Descartes desistisse de publicá-lo. Ele só viria a ser conhecido, em 1644, depois da morte do autor. Na sexta parte do *Discurso do Método*, Descartes discorre sobre os motivos que o impediram de levar ao conhecimento do público o referido livro.

Descartes é conhecido como o filósofo da dúvida metódica, a dúvida como fundamento da verdade. Mas é também conhecido como o filósofo precavido, cuja divisa era “bene vixit qui bene latuit” - bem viveu quem bem se escondeu. Temeroso de ofender os poderes constituídos, e sobretudo, a famigerada Inquisição, ele não apenas deixou de publicar o *Le Monde*, onde entre outras coisas temerárias, estava a afirmação do movimento da Terra - um dos motivos da condenação de Galileu -, mas emprega em outras obras uma linguagem diplomática, talvez tentando esconder seus pensamentos, no tocante às questões mais polêmicas.

As meditações de Descartes, no início daquele inverno de 1619, permitiram que depois de criticar a “Lógica dos antigos, a Análise dos geômetras e a Álgebra dos modernos” (*Discurso do Método*, Segunda Parte, p. 77, 1996), ele propusesse quatro preceitos para fundamentar um novo método filosófico. Estes quatro preceitos são:

O primeiro preceito é o preceito da evidência e da clareza. Nunca aceitar por verdadeira, coisa nenhuma, que não checesse como evidente.

O segundo preceito é o preceito da análise. Dividir cada dificuldade em tantas parcelas quantas forem necessárias para melhor compreendê-las.

O terceiro preceito consistia na ordenação do pensamento, procurando ir das coisas mais simples para as mais complexas.

E finalmente, o quarto preceito seria o da completeza, consistindo em fazer enumerações completas e gerais, de modo a nada omitir.

Este era, segundo Descartes, o método empregado pelos geômetras. Em resumo: o método cartesiano é um método dedutivo. E no que diz respeito à matemática, ele procurou uma síntese da geometria com a álgebra, fazendo nascer a geometria analítica.

Na terceira parte do *Discurso*, Descartes comenta sobre sua moral provisória: obedecer às leis e aos costumes de sua terra; evitar os excessos; firmeza nas ações e nas decisões tomadas; convicção de que mais vale modificar os próprios desejos que a ordem do mundo; soberania do pensamento, entendido como poder supremo do indivíduo; consciência da necessidade. Descartes parece estar sobre a influência da filosofia dos estóicos. E para conclusão dessa moral, ele lembra de “fazer um exame minucioso das diversas ocupações que os homens têm nesta vida para escolher a melhor: continuar naquela em que ele se encontrava. Empregar sua vida a cultivar a razão, em progredir, tanto quanto pudesse, no conhecimento da verdade, segundo o método que lhe havia sido prescrito”.

E, como esperava poder realizar melhor isso freqüentando os homens do que fechado no quarto aquecido onde lhe havia ocorrido todas estas idéias, não terminara ainda o inverno quando de novo se pôs a viajar. “E, em todos os nove anos seguintes, nada mais fez do andar a rolar, de um lado para outro, por este mundo, buscando ser mais espectador do que autor em todas as comédias que nele se desenrolavam” (p. 87, 1996). Depois disso, em 1629, Descartes se retira para a Holanda. E é nesse retiro que Descartes haveria de estabelecer os aspectos mais importantes de sua filosofia.

Na quarta parte do *Discurso*, Descartes formula a tese da dúvida metódica. Duvidar de tudo, até mesmo das demonstrações matemáticas. Só aceitar como verdadeiro aquilo que fosse absolutamente claro e evidente. O primeiro princípio que haveria de chegar seria o *cogito ergo sum* (*je pense donc je suis*, *penso, logo existo*). Outra verdade, segundo ele: o objeto dos geômetras - um corpo contínuo ou um espaço indefinidamente extenso em comprimento, largura, altura ou profundidade - satisfaz o critério da evidência pode ser concebido como evidente.

Henri Lefebvre¹ escreveu que a dúvida cartesiana implica um movimento dialético, que permanece “inconsciente” em Descartes, no momento em que ele produz sua consciência clara e distinta, e correlativamente seu método e sua teoria das idéias claras e distintas. E mais adiante, ele acrescenta, que o movimento *negativo* da dúvida, lançado desde o começo, se transforma em uma afirmação *positiva*, que fundamenta o saber - o Cogito - o que é um dos movimentos dialéticos mais brilhantes da filosofia.

Na quinta parte de seu *Discurso*, Descartes reforça a idéia de que “manteve-se sempre firme na resolução que tomara de não supor nenhum outro princípio, além do que servira para demonstrar a existência de Deus e da alma, e de nada admitir como verdadeiro que não lhe parecesse mais claro e mais certo do que lhe pareciam ser as demonstrações do geômetras”. Ele cita, em linhas gerais, as leis da natureza, comenta sobre a matéria e o movimento, as plantas e os animais, o funcionamento do corpo humano, “o movimento do coração e das artérias”.

Na sexta parte do *Discurso*, Descartes escreve “que tão logo adquiri algumas noções gerais relativas à Física, e, começando a comprová-las em diversas dificuldades particulares, notei até onde podiam conduzir, e o quanto diferem dos princípios que foram utilizados até o presente, julguei que não podia mantê-las ocultas sem pecar grandemente contra a lei que nos obriga a procurar no que depende de nós, o bem geral de todos os homens. Pois elas me fizeram ver que é possível chegar a conhecimentos que sejam muito úteis à vida, e que, em vez dessa Filosofia especulativa, que se ensina nas escolas, se pode encontrar uma outra prática, pela qual, conhecendo a força e as ações do fogo, da água, do ar, dos astros, dos céus e de todos os outros corpos que nos cercam, tão distintamente como conhecemos os diversos misteres de nossos artífices, poderíamos empregá-los da mesma maneira em todos os usos para os quais são próprios, e assim nos tornar como que senhores e possuidores da natureza” (p. 116, 1996).

Mais adiante, Descartes comenta sobre a importância das experiências.. Ele faz a ressalva, que as experiências são tanto mais necessárias quanto mais avançada estamos no conhecimento. E que o importante é partir dos “princípios ou primeiras causas de tudo quanto existe”. Ele acrescenta que deveria ter publicado um livro contendo todas essas descobertas feitas por ele, mas que “certas considerações o impediram de publicar tal livro”. Essas considerações são devidas à condenação de Galileu pelo tribunal da Inquisição, em 1633.

Os Fundamentos da Filosofia

Descartes foi um racionalista, e assim como outros grandes racionalistas do século XVII, tais como Spinoza e Leibniz, seguindo uma tradição que vinha desde Aristóteles, ele elaborou sua metafísica, a primeira parte da filosofia, em termos de substâncias. Descartes se referiu ao conceito de substância nos seguintes termos: “Quando concebemos a substância, concebemos somente uma coisa que existe de tal maneira que só tem necessidade de si própria para existir” (*Principia*, 1, p. 51). Descartes, é dualista. Duas entidades ou substâncias constituem o fundamento ontológico de sua doutrina: A *res cogitans* ou coisa pensante e a *res extensa* ou matéria. “Cada substância tem um atributo principal, e que o da mente é o pensamento, assim como a extensão o é do corpo. Assim, a extensão, em comprimento, largura e altura, constitui a natureza da substância corporal e o pensamento constitui a natureza da substância que pensa”. (*Principia*, I, p. 53).

1 Le doute cartésien implique un mouvement dialectique - qui reste chez Descartes “inconscient” au moment même ou il produit sa conscience claire et distincte, et corrélativement sa méthode et sa théorie des idées claires et distinctes”. E mais adiante: “Que le moment *négatif* du doute, poussé jusqu’au bout, se transforme en une affirmation *positive* qui fonde le savoir - le Cogito - c’est un des plus brillants mouvements dialectiques de la philosophie” (Lefebvre, H., op. cit. Cap. I: Les Contradictions Cartésiennes, pp. 114-115)

“A natureza da matéria, ou corpo em sentido genérico, não consiste em ser algo que é duro ou pesado ou tem cor, ou que afeta os sentidos de alguma forma, mas simplesmente em ser algo que é extenso em comprimento, largura e espessura. Porque no que concerne à dureza, os nossos sentidos dizem-nos pouco mais que as partes de um corpo duro resistem ao movimento das nossas mãos quando o tocamos. Se, sempre que as nossas mãos se movem numa direção, todos os corpos nessa zona se afastassem à mesma velocidade da das nossas mãos ao aproximarem-se, nunca experimentaríamos qualquer sensação de dureza. E, já que é bastante incompreensível supor isso, se os corpos se afastassem dessa forma, então perderiam a sua natureza corpórea e, por conseguinte, essa natureza não poderá ser feita de dureza. Pelo mesmo raciocínio poder-se-á demonstrar que o peso, a cor e todos estes atributos que são apreendidos pelos sentidos como sendo matéria corpórea, podem ser-lhe retirados, enquanto a própria matéria ficará intacta, por conseguinte a sua natureza não depende de quaisquer dessas qualidades” (Principia II, p. 4, citado por John Cottingham, In: *A Filosofia de Descartes*, Lisboa, Edições 70, p. 115). “A matéria cartesiana é indefinidamente divisível e é uma ilação lógica da sua definição característica de extensão” (Ibid, p. 125).

Cottingham, (*op. cit.* p. 74-75), comenta acerca de uma das dificuldades da filosofia cartesiana, a relacionada com o chamado *princípio da adequação causal*. Segundo este princípio, expresso por Descartes na sua *Terceira Meditação* (1641), “terá de haver pelo menos tanta realidade na causa eficiente e total como no efeito dessa causa”². Em outras palavras, se houver algum *X* que possua a propriedade *F*, então a causa que produziu *X*, seja qual for, terá de possuir pelo menos tanto da qualidade de *F* como a encontrada no próprio *X*. Descartes comenta que se trata de uma versão do axioma fundamental: *Ex nihilo nihil fit* (nada vem do nada). “Porque se admitirmos que existe algo no efeito que não estava previamente presente na causa, teremos também de admitir que esse algo foi produzido pelo nada”. Cottingham ainda acrescenta que com este princípio torna-se difícil explicar as propriedades “novas” ou emergentes. Como explicar o aparecimento de novas propriedades? De fato, a ciência moderna - e mesmo a prática social dos contemporâneos de Descartes - se depara constantemente com o surgimento de novas propriedades das coisas, digamos através das reações químicas. Os produtos resultantes têm propriedades diversas das dos reagentes. Como exemplo típico, poderíamos citar a água, que é resultante da combinação do oxigênio e hidrogênio. A água, como um líquido, apresenta propriedades ausentes nos gases que lhe deram origem. Poderíamos pelo menos afirmar que as “novas” propriedades já estavam presentes em estado de potência. Mas, segundo Cottingham, não era bem isso que Descartes tinha em mente, com o seu princípio.

Para Aristóteles, as coisas podem existir em ato ou em potência. Com esta concepção, ficam pelo menos genericamente explicadas as propriedades emergentes: o surgimento do novo a partir do velho. Numa abordagem dialética moderna, reconhecemos que o problema do devir - que não é uma questão trivial - só se explica satisfatoriamente através das leis da dialética, destacando-se as leis da união e luta dos contrários, a lei da transformação da quantidade em qualidade e a lei da negação da negação. Descartes, por outro lado, apesar de sua grande contribuição para o estabelecimento da filosofia dos tempos modernos, não foi capaz de propor uma abordagem dialética no tocante à questão do devir, como também é bom ressaltar, que sua época ainda não estava madura para isso. Apesar de tudo, alguns aspectos dialéticos já estavam presentes em sua obra.

Como já foi comentado, segundo Descartes, existem duas substâncias, o espírito e o corpo (a matéria), cada uma delas definida pelo seu “atributo principal” de pensamento e extensão, respectivamente. Todas as restantes propriedades são “modos” ou alterações dessas substâncias. Na filosofia cartesiana parece

2 É coisa manifesta pela luz natural que deve haver ao menos tanta realidade na causa eficiente e total quanto no seu efeito: pois de onde é que o efeito pode tirar sua realidade senão de sua causa? E como poderia esta causa lhe comunicar se não a tivesse em si mesma? (Meditação Terceira, 16).

existir um abismo entre estes dois mundos. São domínios até certo ponto separados e independentes. A união entre estes dois domínios só existe, graças ao concurso de Deus, substância eterna e infinita (ver também Vargas, p. 79, 1989). Aliás, para Descartes, Deus seria a única substância infinita. Quanto às coisas materiais, quando muito extensas, indo além de qualquer limite, ele lhes deu o epíteto de indefinidas. Estes na verdade são aspectos bastantes contraditórios da metafísica cartesiana. Descartes pode também ser considerado o fundador da corrente filosófica chamada mecanicismo. Segundo este ponto de vista filosófico, todo o universo é como se fosse uma imensa maquinaria de relógio. O mecanicismo foi na história da filosofia uma etapa importante no movimento geral da atividade humana no sentido de um domínio maior das forças da natureza, da elaboração do chamado método científico e do desenvolvimento das forças produtivas da sociedade.

Estes são os aspectos ontológicos da filosofia cartesiana. Trata-se de um sistema dualista baseado na existência de duas substâncias. Por um lado, sua doutrina está ancorada na aceitação de uma substância material (*res extensa*) e por outro, de uma substância espiritual (*res cogitans*) unidas pelo concurso de Deus. Daí se seguem as contradições inerentes ao cartesianismo. São contradições típicas de uma abordagem dualista.

No que diz respeito à epistemologia propriamente dita, Descartes propôs um método para a aquisição de um conhecimento certo, baseado na existência de alguns princípios. Para isso, ele indica a importância de duas “operações do intelecto”: a intuição e a dedução. Através da intuição, podemos chegar à concepção dos princípios. Já por meio da dedução, podemos tirar conseqüências destes princípios. A dúvida metódica foi o procedimento adotado para expurgar tudo o que fosse confuso e pouco confiável, até chegar aos princípios, base de todo o conhecimento, segundo a concepção de Descartes. “Os princípios devem obedecer a duas condições: que se tornem tão claros e evidentes que ao espírito humano não seja permitido duvidar da sua verdade, que seja deles que dependa o conhecimento de outras coisas” (Carta ao Tradutor dos Principia, *Princípios I*, p. 30, 1989). Quatro graus de sabedoria: o primeiro grau contém noções tão claras em si próprias que podem ser adquiridas sem meditação. O segundo grau compreende os conhecimentos adquiridos através da experiência dos sentidos. O terceiro grau compreende os conhecimentos obtidos através do contato com outros homens. O quarto grau inclui os conhecimentos adquiridos através da leitura de bons livros. Descartes é dogmático. Ele ainda indica um quinto grau de conhecimento adquirido através das primeiras causas ou primeiros princípios. Uma vez de posse dos princípios claros e evidentes, segundo sua opinião, estaremos de posse de um conhecimento certo e verdadeiro.

O mundo físico cartesiano é constituído de duas entidades fundamentais: matéria e movimento. O universo, uma vez posto em movimento por Deus, conserva este movimento. A lei suprema do universo cartesiano - diz Koyré, (*op. cit.* p. 401-402, 1986) - é a lei da persistência. Aquilo que é, perdura. Não reconhecendo outro atributo da matéria, exceto a extensão, Descartes, ao mesmo tempo abolia todas as qualidades como sendo subjetivas, ilusórias. Estas qualidades, segundo ele, poderiam até ser evidentes, mas não eram distintas, segundo seu modo de pensar. Vejamos o que escreveu Descartes a esse respeito:

“Tomemos, por exemplo, este pedaço de cera que acaba de ser retirado da colméia: ele não perdeu ainda a doçura do mel que continha, retém ainda algo do odor das flores de que foi recolhido, sua cor, sua figura, sua grandeza são patentes, é duro, é frio, tocamos-lo e, se nele batermos, produzirá algum som. Enfim, todas as coisas que podem distintamente fazer conhecer um corpo encontram-se neste.

Mas, eis que, enquanto falo, é aproximado do fogo: o que nele restava de sabor exala-se, o odor se esvai, sua cor se modifica, sua figura se altera, sua grandeza aumenta, ele torna-se líquido, esquenta-se, mal o podemos tocar e, embora nele batamos, nenhum som produzirá. A mesma cera permanece após essa modificação? Cumpre confessar que permanece: e ninguém o pode negar. O que é, pois, que se conhecia deste pedaço de cera com tanta

distinção ? Certamente não pode ser nada de tudo o que notei por intermédio dos sentidos, visto que todas as coisas que se apresentavam ao paladar, ao olfato, ou à visão, ou ao tato, ou à audição, encontram-se mudadas e, no entanto, a mesma cera permanece [...] Certamente nada permanece senão algo de extenso, flexível e mutável” (Segunda Meditação, p. 272, 1996).

Era a busca do que parecia ser mais essencial nos corpos, algo de invariante, eterno e imutável, que levou Descartes a restringir tanto o conceito de atributo da substância corpórea. No esquema do dualismo cartesiano, a substância corpórea, a *res extensa*, caracterizada pela extensão, seria infinitamente divisível. Átomos e vácuos não poderiam existir. A substância pensante ou *res cogitans*, pelo contrário, era considerada indivisível.

Esta filosofia, uma vez levada às últimas conseqüências, deveria contribuir para uma mudança radical da atitude do homem perante a natureza e a sociedade. De fato, Descartes propunha que os conhecimentos a serem obtidos, segundo o seu método, deveriam servir para “tornar os homens senhores e possuidores da natureza” (Discurso, sexta parte). Em seu tratado *As Paixões da Alma*, Descartes tenta esquematizar um psicologismo, que parece querer ir além de um mecanismo unilateral e restrito. Ao enumerar a origem das principais paixões humanas, ele cita apenas seis delas como simples e primitivas, na ordem seguinte: *a admiração, o amor, o ódio, o desejo, a alegria e a tristeza*. Todas as demais paixões seriam derivadas das seis paixões primitivas. Lefebvre (*op. cit.* p. 268) afirma que *le Traité des Passions* não se limita a “expressar” a atitude de um homem de uma época confiante na Razão. Ele propôs uma figura do Homem, profundamente original, nova e ainda cheia de sentido.

A Física Cartesiana

Segundo Ferdinand Alquié (Alquié, F. et al. *Galileu, Descartes e Mecanismo*. Cap. II, Lisboa: Gradiva, 1987), Descartes estava imbuído de uma tripla preocupação: substituir a ciência incerta da Idade Média por uma ciência cuja certeza iguale à da matemática, tirar desta ciência as aplicações práticas, situar, enfim, a dita ciência relativamente ao ser, dando assim uma solução ao conflito a que, nessa época, opõe ciência e religião. Por outro lado, Cottingham, (*op. cit.* p. 40-41), comenta que a ciência medieval e do século XVI, e mesmo dos primeiros anos do século XVII, estava imbuída do espírito de ocultismo. E livrar a ciência da parafernália do ocultismo foi o objetivo supremo da filosofia cartesiana³. Três características principais estavam presentes na abordagem científica cartesiana: *unidade, pureza e certeza*.

Matéria e movimento eram as duas entidades do universo cartesiano. Descartes compreendia a Física como uma ciência geral de todas as coisas materiais. Na carta ao tradutor dos *Principia* do latim para o francês, ele dizia que a primeira parte da filosofia é constituída pela metafísica, que contém os princípios do conhecimento. A segunda parte é ocupada pela física,

3 A busca da verdade era considerada uma laboriosa tentativa para descobrir os poderes e as forças ocultas - por exemplo, as “virtudes ocultas das plantas e dos minerais e as influências “favoráveis” que regem os objetos naturais e os acontecimentos. Cottingham, em seguida cita um trecho da obra do filósofo suíço Paracelso (escrita um século antes de Descartes), dando uma idéia da abordagem mágica do conhecimento: Veja a raiz do *satyrion* - não tem ela a forma das partes privadas masculinas? Em conseqüência disso, a magia descobriu e revelou que ela pode restituir a virilidade e a paixão ao homem. Além disso, temos o *cardo*; as suas folhas não picam como agulhas ? Graças a este sinal, a arte da magia descobriu que não existe melhor erva contra a comichão. A raiz *siegewurz* tem um invólucro como uma armadura, ela dá proteção contra as armas. E a *syderica* tem a forma e o aspecto de uma serpente em cada uma de suas folhas e assim, segundo a magia, protege contra todos os gêneros de envenenamento ... (Paracelso, 1/13, Cottingham, *op. cit.* p. 40).

“que depois de terem encontrado os verdadeiros princípios das coisas materiais, se examinam, na generalidade, como todo o universo é composto, qual a natureza da Terra e de todos os corpos que se acham mais comumente à sua volta, tal como o ar, a água, o fogo, o ímã e os minerais, em seguida é então altura de investigar também em particular, a natureza das plantas, a dos animais e, sobretudo, a do homem a fim de que esteja apto a descobrir as outras ciências que lhe são úteis. Assim toda a filosofia é como uma árvore, cujas raízes são formadas pela metafísica, o tronco pela física e os ramos que saem deste tronco, constituem todas as outras ciências...” (p. 41-42, 1989)

Das quatro espécies de movimento que Aristóteles distinguia (movimento local, movimento quantitativo, movimento qualitativo e movimento substancial), ele só retém o movimento espacial ou movimento local, definido pela mudança de lugar. É este movimento, matematicamente exprimível, que se propaga na natureza inteira, segundo as leis do choque, que encontramos formuladas nos *Principia*. O movimento-estado, o movimento da física clássica, já não tem nada de comum com o movimento-processo da física de Aristóteles e da escolástica. A. Koyré diz, que este movimento que é a coisa mais clara e mais fácil de conhecer, não é o movimento dos filósofos, nos disse Descartes. Mas também não é o movimento dos físicos, nem sequer o dos corpos físicos. É apenas o movimento dos geômetras. Cottingham, (*op. cit.* p. 125), comenta que:

“uma das características da abordagem matemática que mais nitidamente agradava a Descartes era a rejeição de noções qualitativas indeterminadas, em favor das de quantidade rigorosamente mensuráveis. Contudo, os leitores que abordam a obra científica de Descartes esperando encontrar dados detalhados relacionados com as medições geométricas, cálculos aritméticos ou fórmulas algébricas, ficaram em larga escala decepcionados. Com efeito, é precisamente a escassez de tais trabalhos matemáticos que constitui a característica surpreendente da física de Descartes, quando comparada com os trabalhos de Galileu, por exemplo”.

Descartes concebeu o princípio de inércia, entendido como movimento com velocidade constante em linha reta. Uma concepção *sui generis* de conservação da quantidade de movimento lhe serviu de fundamento ontológico para chegar este princípio. Mas, por outro lado, ele nega a atomicidade, como também a existência do vácuo. Mas, é no vácuo que o movimento inercial, o movimento indelével em linha reta teria lugar. A física de Descartes, física do pleno e do contínuo, não realiza o princípio de inércia. O princípio de inércia, segundo Descartes, não se aplica aos movimentos reais dos corpos, mas determina apenas a sua inclinação ao movimento, sua “ação”, segundo a terminologia cartesiana. E esta ação, esta inclinação ao movimento, é diferente do movimento (Tonnelat, *op. cit.* p. 62).

Apesar de não ter utilizado o conceito de massa, Descartes chegou a conceber a grandeza - quantidade de movimento - entendida como produto do volume de matéria (extensão) pela sua velocidade, não levando em conta seu aspecto vetorial. A quantidade de movimento do universo seria constante, porque o movimento, uma vez criado por Deus, perdura. Assim sendo, cada porção de matéria do universo, uma vez posta em movimento, assim deveria continuar eternamente, exceto devido aos choques com outras porções de matéria, quando então deveria ocorrer troca de quantidade de movimento, permanecendo inalterada a soma total. É bom lembrar que na concepção cartesiana toda interação se dá pelo contato direto de uma parte da matéria com outra. Nos *Principia*, parte II, 36, podemos ler “Isto porque, quando uma parte da matéria se move duas vezes mais velozmente que uma outra, e que essa outra é duas vezes maior que a primeira, nós devemos pensar que há tanto movimento na menor que na maior”.

Vemos nesta asserção de Descartes, que ela concorda com sua interpretação da matéria como sinônimo de extensão. Newton, pelo contrário, conseguiu introduzir o conceito de massa, especificada pela grandeza densidade e volume (ver Jenner e Xavier, p. 66-70, 1989). “Contrário a Galileu, e de modo semelhante a

Aristóteles, Descartes considerava a matéria contínua, tendo como único atributo a extensão. Enquanto para Aristóteles, a matéria não fôra criada e o infinito era tido como inatingível, mas como um estado de vir a ser, para Descartes, pelo contrário, a matéria fôra criada por Deus, que tinha o infinito como um de seus atributos. Se para Aristóteles, o movimento é intrínseco à matéria, para Descartes, o movimento fôra criado por Deus, que devido à sua imutabilidade o conserva inalterado na natureza” (Bitsakis, p.69, 1991).

Leis do movimento cartesiano ou leis da natureza

1. Que cada coisa permanece no estado em que está, se nada vier a mudá-la (Principia, II, 37).
2. Que todo corpo que se move tende a continuar seu movimento em linha reta (Principia, II, 39).

Como escreve Beaudé (Beaudé, J., Galileu, Descartes e Mecanismo, Cap. V. p. 65, 1987), no tocante às leis da natureza na filosofia cartesiana, Descartes em O Mundo disse: “Sabei então que por natureza não entendo aqui, de modo nenhum, alguma deusa, ou alguma outra espécie de potência imaginária, mas sirvo-me desta palavra para significar a própria matéria enquanto a considero com todas as qualidades que lhe atribuo, compreendidas todas juntas, e sob a condição de Deus continuar a conservá-las do mesmo modo que a criou”. E que “as regras segundo as quais se fazem as mudanças nas partes da matéria denomino-as leis da natureza”. As duas primeiras leis estão relacionadas com o princípio de inércia. A terceira lei, muito cedo desmentida pelos trabalhos de Christian Huygens sobre o choque, é a lei do “encontro dos corpos”. Na natureza “nenhuma coisa muda senão pelo encontro das outras”.

Quando as quatro regras sobre as colisões foram testadas experimentalmente, elas mostraram ser incorretas. Descartes não levou em conta a diferença entre interação de corpos elásticos e a interação de corpos inelásticos. Ele considerou apenas o aspecto escalar da grandeza *momento*. E raciocinou apenas em termos de conservação desta grandeza em todas as interações, quer sejam corpos elásticos, quer não o sejam.

Descartes não deixou de dar também certa contribuição para o estudo de alguns fenômenos óticos. A existência de um universo incompressível e pleno só permite os movimentos em forma de turbilhões. A luz não seria um movimento, mas sim uma “tendência para o movimento”: é uma pressão. Quanto mais refringente é o meio, maior a velocidade da luz. Ótica sibilina, diz Tonnelat, na medida em que reflexão, refração, dispersão e formação das cores se explicam por imagens colhidas numa cinemática corpuscular, ao passo que a luz se mantém essencialmente uma ação, uma tendência, uma pressão “como que trêmula”, a qual, por intermédio de um meio, “se redobra por pequenas sacudidelas”. Lefèbvre (op. cit., cap. III, p. 179) comenta que estes aspectos contraditórios do mecanismo cartesiano mostram que, às vezes Descartes, quando se tratava de estudar o mundo real, foi forçado a contrariar os princípios mais fundamentais de sua filosofia. De modo que um mecanismo unilateral do contínuo se enriquecia com elementos de outro mecanismo unilateral, aquele do descontínuo e dos átomos. Estes aspectos conflitantes da física cartesiana podem ser vistos nas páginas dos *Principia*, afirma Lefèbvre.

Por outro lado, Whittaker (op. cit. v. 1, chap. I, p. 8-9, 1989) comenta que Descartes postulou existência de três tipos de matéria. O primeiro tipo compreendia o Sol e as estrelas, em seguida viria a matéria dos espaços interplanetários e por último a Terra juntamente com os planetas e os cometas. A primeira emite luz, a segunda a propaga, a terceira é opaca à luz. Luminosidade, transparência e opacidade, respectivamente (*Principia*, III, 52). Ainda segundo Whittaker, a luz havia sido definida por Aristóteles como “o ato de um corpo transparente, enquanto ele é transparente” (Ibid, p. 2).

Em outras palavras, um corpo transparente tem uma “potência” para transmitir a luz, mas ele não se torna atualmente transparente, enquanto a luz não passe através dele, colocando a transparência em ação. Segundo Descartes, a luz seria produzida por uma das ações do turbilhão do Sol. O turbilhão do Sol deveria exercer quatro ações sobre a Terra: a primeira delas seria responsável pela rotação e translação da Terra, produzindo, além disso, o fenômeno das gotas de líquido, ou como diríamos hoje, a capilaridade. Outras ações do turbilhão seriam o peso dos corpos, a luz e o calor. Por outro lado, o fenômeno das marés

era explicado pela pressão que a Lua exerce sobre a matéria do turbilhão terrestre (ver Mouy, P. op. cit. p. 32).

Descartes estabeleceu a lei da refração, parece que independentemente de Willebrod Snell (1580-1626), que descobrira experimentalmente esta lei, por volta de 1621. Mas, por motivos desconhecidos, ele não havia publicado seu trabalho. O que Snell descobrira foi a conhecida lei dos senos: quando um raio luminoso passa de um meio transparente para outro, a relação entre o seno do ângulo de incidência e o ângulo do raio refratado é uma constante. Descartes, partindo teoricamente de uma cinemática corpuscular, concluiu que esta constante era o quociente das velocidades do raio luminoso nos dois meios. E que a velocidade seria maior no meio mais denso. É necessário acrescentar, que segundo Descartes, na realidade o fenômeno luminoso era um processo instantâneo. Apenas, devido a uma analogia com um movimento corpuscular passando de um meio para outro, Descartes estabeleceu a referida relação de velocidades. Por outro lado, Pierre Fermat (1601 - 1665) introduziu o *princípio do tempo mínimo*, hoje conhecido como *Princípio de Fermat*, para o estudo dos fenômenos óticos, princípio esse baseado no postulado de que a "natureza sempre atua seguindo o menor curso". De acordo com este princípio, a luz deveria mover-se mais lentamente nos meios mais densos, o que representava um ataque às concepções de Descartes. O *Princípio de Fermat* serviu de ponto de partida para um princípio mais geral em mecânica, conhecido como *Princípio de Maupertuis* ou *Princípio de mínima ação*. Uma nova polêmica contra o cartesianismo veio de Pierre Gassendi (1592- 1655), professor do Collège de France, em Paris, que ao renovar a doutrina dos antigos atomistas, passou a defender a tese de que a matéria ordinária se move no vácuo, ficando o éter restrito a um substrato material para a propagação da luz.

No entanto, parece ser interessante notar que, como mostra Whittaker (op. cit., v. 1, chap. I, p. 11), se em lugar da velocidade da luz, tomarmos os seus momentos p_r e p_p , nos respectivos meios, teremos $p_r/p_p >$, e tendo em conta que, segundo as concepções físicas de nossos dias, para a luz, o momento não é expresso através do produto da massa pela velocidade, mas sim segundo a fórmula $p = hv/c$, a teoria corpuscular modificada daria um resultado correto para as velocidades da luz nos dois meios refringentes.

Podemos concluir que o mesmo experimento de Snell serviu de base para o surgimento de duas teorias explicativas, diametralmente opostas: a de Descartes, segundo a qual a luz teria maior velocidade no meio mais denso e a de Fermat, posteriormente elaborada por Huygens, no âmbito de uma ótica ondulatória, afirmando exatamente o contrário. As experiências de Fizeau, em meados do século XIX vieram corroborar a tese de que a luz em um meio mais denso tem menor velocidade de propagação. As experiências de Fizeau foram, inclusive, durante muito tempo, vistas como experiências cruciais a favor da teoria ondulatória da luz. No entanto, meio século depois, já na alvorada do século XX, a teoria corpuscular foi parcialmente recuperada, sobre outra base conceitual. Isso mostra que a relação entre experimentos e teorias pode ser bastante complicada. Quando afirmamos que, para Descartes, a luz teria maior velocidade num meio mais denso (mais refringente), precisamos fazer uma ressalva. Na realidade, segundo Descartes, a velocidade da luz era infinita. Esta relação de velocidades nos dois meios não passava de um modelo balístico adequado para o estabelecimento teórico da lei de Snell.

Embora a física cartesiana propriamente dita tenha sido, em grande parte, superada pela ciência newtoniana, que lhe sucedeu, sua concepção do mundo, principalmente o mecanismo, viria desempenhar um grande papel na formação da ciência dos tempos modernos.

Conclusão

Depois de descrevermos diversos aspectos da metafísica e da física cartesiana, parece faltar algumas palavras conclusivas. Vimos que Descartes é acima de tudo um racionalista. Mas é também mecanista e dualista. E é no mecanismo dualista cartesiano que reside a grande contradição de seu sistema. Ele teve de apelar para uma terceira substância, a substância eterna e infinita, ou Deus, para dar consistência ao seu sistema. Segundo Lefèbvre, estes aspectos contraditórios do cartesianismo refletem as contradições de

sua época. A burguesia ascendente não havia ainda vencido o feudalismo. A luta entre a modernidade burguesa e a Idade Média feudal encontrou uma solução política nas monarquias absolutas. Era até certo ponto natural, que no plano filosófico, a razão se apoiasse na autoridade divina. A racionalidade deste mundo era o resultado da vontade de um Deus onipotente e onipresente, assim como a racionalidade da vida social era consequência da presença de um monarca todo poderoso. O compromisso da burguesia, ainda impotente para tomar o poder político em suas mãos, tinha sua contrapartida filosófica, fundamentada num mecanismo que tinha Deus como garantia de sua funcionalidade. Esta atmosfera de compromisso está presente na obra de todos os grandes racionalistas do século XVII.

No entanto, em meados do século seguinte, quando o partido da burguesia estava preparando para derrotar definitivamente a ordem feudal, o racionalismo se emancipa da tutela divina. As leis da natureza resultantes da matéria em movimento bastam por si mesmas. No entanto, o materialismo mecanista de orientação cartesiana haveria de perdurar ainda por algum tempo até o início do século XIX, quando a emergência do sistema idealista dialético de Hegel e o aparecimento do materialismo de Feuerbach haveria de contribuir para o surgimento do materialismo dialético de Marx e Engels. Isso representava o coroamento de séculos de avanço da razão, era o triunfo da humanidade em sua luta incessante contra todas as manifestações de obscurantismo, passando do reino da necessidade para o reino da liberdade. Este processo ainda continua entre avanços e recuos.

Passados 400 anos desde o nascimento de René Descartes, seu pequeno livro, o *Discurso do Método*, continua inspirando os adeptos da racionalidade. Sua obra ainda reflete aspectos do mundo atual. Ele abriu uma etapa decisiva na história da filosofia dos tempos modernos. Se agora parece que vivemos um período de recuo da razão, pode ser também um modismo temporário. E se Descartes não chegou a estabelecer o chamado método científico, pelo menos indicou alguns aspectos significativos daquilo que poderíamos chamar de método científico.

Sua herança filosófica é ainda motivo de debates. Para uns, Descartes seria um autêntico filósofo idealista, para outros, ele teria fundamentado o materialismo. Racionalista puro, para uns e até mesmo empirista, para outros. Há até os que nele vêem um filósofo da práxis, um pensador voltado para as questões sociais de seu tempo. Mas, é quase consensual que Descartes é um só tempo racionalista e dualista. Elementos de materialismo e de idealismo estão presentes na obra de Descartes. Lefèbvre argumenta que o dualismo cartesiano é a expressão de uma época de compromisso, que via nascer a burguesia, mas ainda não rompera totalmente com o feudalismo. Elementos de materialismo e idealismo estão presentes na filosofia de Descartes. Um materialismo unilateral ancorado em uma metafísica idealista se expressou como mecanismo. Para Lefèbvre (op. cit. cap. II. p. 176), o cartesianismo é esta filosofia contraditória, até mesmo conflitante, manifestação de uma época histórica de transição entre o mundo feudal e a modernidade burguesa.

Assim como alguém chamou um trecho do *Dialogo* (1632) de Galileu Galilei de certidão de nascimento da física clássica, o *Discurso do Método* (1637) é como se fosse o prefácio do pensamento moderno.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BASTOS FILHO, J. B., XAVIER, R. B.** Conflitos entre os Principia de Newton e os Principia de Descartes. *Cad. Hist. Fil. Ci.*, Unicamp. Série q, v. 1, p. 65-76, 1989.
- BEAUDE, J.** Mecanismo. In: **ALQUIÉ, F.** et al. *Galileu, Descartes e Mecanismo*. Lisboa: Gradiva, 1987.
- BITSAKIS, E.** Mass, matter, and energy: relativistic approach. *Found. Phys.* v. 21, n.1, p. 63-81, 1991.
- CINDRA, J. L.** Friedrich Engels, a ciência, o homem e a natureza. *Rev. Princípios*, 38, p. 75-78, 1995.
- _____. Sobre uma visão dialética do mundo. *Rev. Princípios*, 39, p. 56-60, 1995.
- COTTINGHAM, J. A.** *A filosofia de Descartes*. Lisboa: Edições 70, 1989.
- DESCARTES, R.** Le Monde, op. cit. In: **KOYRÉ, A.** *Estudos Galilaicos*. Lisboa: Dom Quixote, 1986.
- _____. *Princípios de filosofia, parte I*. Lisboa: Guimarães Editores, 1989.
- _____. *Discurso do Método, as paixões da alma, meditações, objeções e respostas*. São Paulo: Nova Cultural, 1996. Coleção os Pensadores
- LEFEBVRE, H.** Descartes. Paris: Ed. Hier et Aujourd'hui, 1947.
- MOUY, P.** *Le Développement de la physique cartésienne*. Paris: Vrin, 1934.
- OLIVAL, F. Jr.** Friedrich Engels e as ciências da natureza. *Rev. Princípios*, 39, p.28-32, 1995.
- TONNELAT, M.** *Histoire du principe de relativité*. Paris: Flammarion, 1971.
- VARGAS, M.** Será Deus uma hipótese nos Principia de Newton? *Cad. Hist. e Fil. Ci.*, série 2, v. 1, p. 77-83, 1989.
- WHITTAKER, E. A.** *Histoire of the theories of aether & electricité*. v. 1/2, New York: Dover, 1989.

Artigo recebido em setembro de 1996

JOSÉ LOURENÇO CINDRA é Ph D em Física pela Universidade Patrice Lumumba, em Moscou, ex URSS. Atualmente Professor de Física, no Departamento de Física e Química da Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá - UNESP - Universidade Estadual Paulista.

Endereço: Av. Eriberto Pereiro da Cunha, 333
12.500-000 - Guaratinguetá - São Paulo, Brasil

Revista da SBHC, n. 15, p. 67-78, 1996