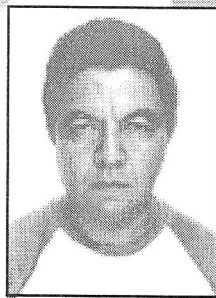




A MATEMÁTICA METAFÍSICA DE RENÉ DESCARTES



Jaime Luiz Cunha de Souza

Mestre em Sociologia pela Universidade Federal do Pará (UFPA), Graduado em Filosofia pela Universidade Federal do Amazonas (UA), Professor do Departamento de Sociologia da UFPA.

A MATEMÁTICA METAFÍSICA DE RENÉ DESCARTES

RESUMO:

Descartes acreditava que existia uma relação genética entre as leis matemáticas e as leis da natureza; e que lhe cabia a tarefa de desvendar os processos pelos quais essas duas realidades se conectavam. Para ele, seria possível reviver e atualizar o antigo ideal pitagórico de desvendar a teia numérica que constitui a alma do mundo, que por sua vez, está em conexão com a idéia de um princípio eterno, infinito e perfeito, formulador de todas as leis universais expressas matematicamente. O papel fundamental desse princípio formulador representado por Deus, permite-nos identificar como metafísicas, as bases do pensamento cartesiano e, conseqüentemente, de toda a ciência moderna.

INTRODUÇÃO

René Descartes discutiu em suas teorias filosóficas e proposições matemáticas, os mesmos problemas que foram debatidos nos últimos vinte e cinco séculos e que, provavelmente, continuarão a ser debatidos pelos próximos dois mil e quinhentos anos: as leis de funcionamento do universo e suas relações com os homens. Nenhuma das soluções oferecidas até agora para dar conta dessa questão, foi capaz de estabelecer a última palavra, e tudo que se pode afirmar a respeito delas é que umas são mais ou menos prováveis que outras.

Sempre que alguém supôs ter a resposta definitiva para essa problemática, os seus sucessores acabavam por demonstrar que tal pretensão não passava de uma falácia. Apesar de (em certos aspectos) também padecer desse inconveniente, e obviamente tendo dado origem a uma gama enorme de vertentes - algumas delas contraditórias entre si -, o pensamento de Descartes, que serviu

de alicerce para a construção da ciência moderna, continua vivo, apesar dos seus quase quatrocentos anos.

Se concebermos como generalização histórica correta, a afirmativa de que as relações entre o homem e a natureza - em maior ou menor grau - sempre foram as preocupações de filósofos e cientistas das mais variadas tendências, poderemos ter uma idéia do espaço ocupado pela metafísica nessas preocupações e, principalmente, na construção cartesiana. As contribuições de Descartes à matemática, como por exemplo a geometria analítica e mesmo a *teoria dos vórtices*¹, estão em conexão direta com a idéia da existência de um princípio eterno, infinito e perfeito, formulador de todas as leis universais das quais as ciências matemáticas representam a expressão mais elevada.

Na tentativa de desvendar as implicações metafísicas das concepções formuladas por Descartes, dividimos este artigo em quatro partes: na primeira, analisamos o conceito de metafísica e

explicitamos a forma como Descartes dele se apropriou e o modifica para ajustá-lo às suas concepções matemáticas de mundo; na segunda, demonstramos como o filósofo faz da matemática a única chave adequada para revelar as verdades da natureza; na terceira parte, mostramos como o universo é concebido em termos de qualidades geométricas; e na quarta e última parte, mostramos como na concepção de Descartes, as leis matemáticas universais têm como fonte o próprio Deus, sendo utilizadas, inclusive, para demonstrar a Sua existência.

DA METAFÍSICA À MATEMÁTICA

A metafísica se apresenta como uma ciência relativa ao que ultrapassa o domínio da física e, conseqüentemente, como ciência do imaterial. Primitivamente essa expressão designava as obras de Aristóteles que, na coleção de Andrônico de Rodes², diziam respeito à ciência das realidades que transcendem o mundo visível e sensível. No mesmo sentido, o termo foi empregado e definitivamente adotado na Idade Média para designar a ciência transfísica, isto é, a que vindo depois da Filosofia da natureza (Cosmologia e Psicologia), introduz, a partir das realidades sensíveis, o estudo do não-sensível.

Aristóteles e os pensadores cristãos da Idade Média utilizaram o termo *Física* durante muito tempo em oposição à metafísica. Paulatinamente, foi surgindo no seio desse conjunto de conhecimentos uma diferenciação; esta, por sua vez, viria a constituir a chamada *Filosofia da Natureza*, até tornar distintos esses dois domínios: a *Física*, es-

pecificamente relacionada às ciências experimentais; e a *Filosofia da Natureza*, voltada para aquilo que não comporta experimentação. Os pensadores modernos falam mais freqüentemente em “filosofia das ciências” ou “filosofia científica” que em filosofia da natureza; mesmo os adeptos das correntes positivistas reduzem toda a metafísica à filosofia científica. Regis Jolivet nos diz que:

“O mal é que as especulações assim chamadas nada têm a ver com a metafísica e muito menos com a filosofia. Não existe, propriamente falando, filosofia das ciências nem filosofia científica, pois a filosofia tem objeto e métodos essencialmente diferentes daqueles das ciências positivas e é impossível deduzir-se uma filosofia diretamente de dados positivos.” (JOLIVET, 1972, pp.14-15)

Metafísica e Ciência que acompanham a história do pensamento ocidental ora intimamente unidas, ora totalmente separadas, voltam a se tornar compatíveis novamente, a partir da alteração no conceito de metafísica promovida por Descartes e pelos cartesianos, que consideram a imaterialidade como um traço característico dos objetos metafísicos. Definir metafísica somente a partir do conceito de imaterialidade não está totalmente correto, nem é uma construção original. Esse termo já tinha servido, desde Aristóteles e os Escolásticos, para definir todo tipo de realidade não material. As definições metafísicas propostas a partir de Descartes são geralmente inexatas, incompletas e prejudicam de modo arbitrário, pois atribuem à metafísica um domínio que pertence propriamente a outras partes da filosofia, ou seja, visam primeiro e formalmente os seres imateriais (Deus, alma, etc.). Quanto à Filosofia da Natureza, Jolivet (1972) esclarece que sua essência da filosofia da natureza é, ainda, o ser material ou

¹ Descartes elaborou uma teoria segundo a qual o universo estaria organizado em vórtices – espécie de redemoinhos – em permanente estado de rotação. O sistema solar seria um vasto vórtice de matéria rarefeita arrastando os planetas. Além do vórtice do sistema solar, haveria outros preenchendo todo o universo.

² Andrônico de Rodes lecionou no Liceu em Atenas, onde exerceu a importante função de compilar e classificar os escritos ainda existentes de Aristóteles, dando-os em edição definitiva e amplamente divulgada por volta do ano 60 a. C. A circunstância de haver sido colocados depois da *Física* os quatorze livros sobre o *ser em geral*, deu ensejo a que toda esta parte da obra viesse a ser denominada *Metafísica*, que literalmente significa “depois da física”.

ligado à matéria, embora considerado como abstração de suas determinações quantitativas concretas, ao passo que o ser da metafísica é o *Ser enquanto Ser*³.

O instrumento da dúvida metódica, tal como o expõe Descartes na obra *Discurso*⁴ e em *Meditações*, parece visar a refutação do ceticismo pela valorização de uma verdade tão evidente que não seja possível nenhuma contestação, de tal forma que permitisse reconstruir todo o edifício do saber. Seu objetivo real era fundamentar um método matemático capaz de realizar o ideal de uma ciência inteiramente dedutiva a *priori*⁵, extensiva a todas as dimensões do conhecimento.

A relevância do trabalho de Descartes na construção da matemática moderna assumiu uma importância fundamental: ele elaborou hipóteses abrangentes e detalhadas da estrutura e das operações matemáticas do universo material, revelando uma consciência mais clara a respeito das importantes implicações do novo método que a demonstrada por seus predecessores com relação à natureza por meio de seu famoso *dualismo metafísico*⁶.

A carreira consagrada de Descartes começou bem cedo. Ainda na adolescência, dedicou-se aos estudos matemáticos, abandonando gradualmente todos os demais interesses, de tal modo que aos 21 anos de idade, dominava tudo que até então se conhecia sobre essa ciência.

Na noite do dia 10 de novembro de 1619, Descartes teve uma experiência que o marcou profundamente e acabou por confirmar a tendência

de seu pensamento, ao mesmo tempo em que deu inspiração e orientação para toda a sua vida de trabalho. Diz ele que, nessa noite, teve uma *Revelação* – comparada às iluminações extáticas dos místicos –, na qual o *anjo da verdade* surgiu-lhe e pareceu justificar, com o acréscimo da percepção sobrenatural, a convicção, que já se aprofundara em sua mente, de que a matemática era a única chave necessária para desvendar os segredos da natureza. Essa visão foi tão significativa para o filósofo que muitos anos depois, referia-se a essa data como a ocasião precisa da grande revelação que determinou o ponto decisivo de sua carreira.

Considerando que, dentre todos os que anteriormente tinham procurado a verdade nas ciências, só os matemáticos haviam conseguido encontrar algumas demonstrações, isto é, algumas razões certas e evidentes, Descartes acreditava que deveria começar pelas ciências matemáticas; embora inicialmente não esperasse delas nenhuma outra utilidade, exceto a de habituarem o espírito a se alimentar de verdades e a não se contentar com razões falsas.

As *Matemáticas*⁷ pareciam ser as únicas a trazer alguma certeza ao pensamento de Descartes e, ao mesmo tempo, a lhe proporcionar grandes esperanças em seu projeto. O método cartesiano parte de uma importante reforma nessa ciência, que consiste em fazer corresponder a cada figura geométrica, uma equação algébrica. Trata-se, no caso, do nascimento da Geometria analítica, livre da confusão que marcava essas duas

³ Há uma total insuficiência de termos capazes de dar conta desse conceito, no entanto, precariamente, poderíamos tentar explicitá-lo utilizando o apoio do Dicionário de Filosofia e Termos Filosóficos, de Thomas Ranson Giles, que o define como: “aquilo que possui características que pertencem a tudo que existe; ou, aquilo que é o fundamento para a existência e explicação para tudo o que é.”

⁴ refere-se a obra *Discours de la Méthode pour bien Conduire Sa Raison et Chercher la Vérité à travers les Sciences*. Editada em 1637, escrita em francês, o que constitui uma novidade para a época, pois, desde a Idade Média, as obras científicas e filosóficas eram escritas em latim. Em 1641, Descartes publica *Méditations sur la Philosophie Première*.

⁵ *a priori* “é a condição de uma posição que se torna verdadeira ou falsa sem precisar de qualquer referência à experiência ou a fatos contingentes, a não ser na medida em que tal referência seja necessária para compreender os termos através dos quais ela se expressa.” (Giles, 1993, p.7)

⁶ Para Descartes, o ser humano é a união de duas substâncias separáveis e distintas, a alma e o corpo. O corpo faz parte do universo material, físico e nas suas operações é mecânico, como é o caso de todos os seres do universo físico.

⁷ Na época de Descartes, distinguam-se as Matemáticas Puras (aritmética e Geometria) das Matemáticas Mistas (música, astronomia).

disciplinas (geometria e álgebra) quando ainda independentes. Descartes pôde enunciar, então, os quatro preceitos de seu método, inspirados na demonstração matemática e que viriam a servir de diretriz a toda pesquisa posterior.

A CHAVE DA NATUREZA

Os primeiros estudos nos quais Descartes mergulhou após essa espécie de experiência mística referiam-se ao campo da geometria, no qual, ao fim de poucos meses, inventou um importante, novo e frutífero instrumento matemático: a geometria analítica. Esta grande descoberta não apenas confirmou sua visão e o estimulou a novos esforços na mesma direção, mas foi também altamente importante para a sua física em geral. A experiência e o uso bem-sucedido da geometria analítica como instrumento de exploração matemática, revela uma correspondência entre o reino dos números - a aritmética e a álgebra - e o reino da geometria: o espaço.

Naturalmente, já era óbvio para toda a ciência matemática que ambos os campos se relacionavam⁸. Entretanto, foi Descartes quem intuiu que essa relação consistia em uma correspondência explícita e absoluta; ele percebeu que a natureza própria do espaço ou extensão era tal que suas relações, ainda que complicadas, deveriam sempre permitir a expressão por meio de fórmulas algébricas e que, no caso oposto, as verdades numéricas poderiam ser plenamente representadas do ponto de vista espacial. Como resultado final dessa invenção notável, Descartes ampliou sua esperança de que todo o reino da física pudesse ser redutível unicamente a qualidades geométricas. Quaisquer que sejam suas outras dimensões, o

mundo da natureza seria um mundo geométrico e seus objetos, grandezas em movimento dotadas de extensão e configuração. Concluía assim, que a matemática era a chave única e adequada para revelar as verdades da natureza.

Nos dez anos que se seguiram após a *experiência mística de 10 de novembro de 1619*, Descartes dedicou-se a novos estudos matemáticos, nos quais manifestou sua convicção de que todas as ciências formavam uma entidade orgânica e que todas deveriam ser estudadas em conjunto, por meio de método aplicável em geral. Esse método deveria ser de conteúdo matemático, pois tudo o que sabemos em qualquer ciência – dizia ele – consiste na ordem e nas medições reveladas nos seus fenômenos; é a matemática que se ocupa das medições em geral. Uma argumentação formulada nesses termos, permitiu inferir que a aritmética e a geometria eram as ciências em que o conhecimento preciso é possível. De acordo com Edwin Burt, o interesse definitivo de René Descartes pelas matemáticas tem como fundamento o fato de que:

“Elas se ocupam de um objeto tão puro e descomplicado que não necessitam partir de quaisquer premissas que a experiência tornasse incertas, mas consistem integralmente na dedução racional de conseqüências.” (BURTT, 1991, p. 86)

A citação precedente não deverá ser compreendida no sentido de que os objetos da matemática sejam entidades imaginárias sem existência no mundo físico. Não existem substâncias que tenham comprimento sem ter largura ou largura sem ter espessura, porque as figuras geométricas não são substâncias, mas sim os seus limites. Para que as idéias geométricas tenham sido desenvolvidas por abstração, a partir do mundo dos objetos físicos, esse mundo teria que ser um mundo geo-

⁸ A aplicação da álgebra à geometria já tinha sido feita antes, desde Archimedes e por muitos outros, se transformado-se em um método usual de procedimento nos trabalhos dos matemáticos do século XVI.

métrico, onde uma de suas características fundamentais é sua extensão no espaço.

Descartes encontrou dificuldades para ilustrar cuidadosamente sua tese de que o conhecimento exato é sempre um conhecimento matemático e que toda ordem de grandeza poderia ser reduzida aos caracteres desta ciência. Se houvesse possibilidade reduzir as grandezas matemáticas a grandezas apreensíveis pela extensão, melhor, porque a extensão pode ser tanto representada na imaginação quanto considerada pelo intelecto.

O método matemático, com o qual pretende dar conta dos fenômenos naturais, consiste em distinguir duas etapas: a *intuição* e a *dedução*. Tentando definir essas duas categorias, Descartes concebe a *intuição* como sendo a concepção que a mente lúcida e atenta fornece, tão pronta e distintamente que ficamos totalmente livres de dúvida a respeito daquilo que compreendemos. Ele ilustra esse ponto com a citação de certas proposições fundamentais como por exemplo: o fato de que nós existimos e pensamos; o triângulo é limitado por apenas três linhas etc. Por *dedução*, ele entende a cadeia de inferências necessárias, a partir dos fatos conhecidos intuitivamente, sendo que a certeza de sua conclusão é conhecida pelas intuições e pela memória de sua conexão necessária no pensamento.

À medida que avança na construção teórica, Descartes verifica que esse método é inadequado, por si só, para gerar uma física matemática e introduz a noção de *naturezas simples*, identificadas na *intuição* que se somam às proposições axiomáticas. Por natureza simples, ele entende certas características últimas dos objetos físicos, tais como a extensão, a figura, o movimento, das quais se pode dizer que produzem os fenômenos por combinações quantitativas de suas unidades.

Ele observa que a figura, a grandeza e a impenetrabilidade parecem necessariamente en-

volvidas na extensão e que, portanto, a extensão e o movimento parecem ser as qualidades finais e irreduzíveis das coisas. Desenvolvendo a partir desse ponto, Descartes se encontra à beira de descobertas de alcance muito superior, mas sua incapacidade de impedir que seu pensamento vagueasse e desenvolvesse as sugestões férteis que lhe ocorriam, impediram-no de contribuir ainda mais para a ciência em geral.

Descartes chegava à conclusão de que corpos são coisas dotadas de extensão e com vários tipos de movimento, desejava tratá-los matematicamente. As naturezas simples haviam sido intuídas, em termos dos quais pudessem ser estabelecidas deduções matemáticas.

Explicitando ainda mais as características da extensão, afirma que a unidade é a característica das coisas que permite à aritmética simples e à geometria chegar até tais coisas; a figura é aquela que se refere à ordem de suas partes; enquanto que a dimensão consiste em qualquer característica que seja necessário acrescentar, de modo que nenhuma parte dos fatos escape à redução matemática. Também a velocidade e o peso, como dimensões matemáticas similares ao comprimento, à largura e à espessura abrigavam enormes virtualidades que ficaram sem nenhuma realização, tanto por parte de Descartes quanto dos cientistas posteriores.

Se ele tivesse êxito em desenvolver plenamente tal pensamento, hoje poderíamos conceber a massa e a força como dimensões matemáticas, ao invés de conceitos físicos, e a distinção atual entre as ciências da matemática e da física poderia simplesmente não ter sido feita. Poder-se-ia ter como certo que toda ciência exata é matemática – que a ciência como um todo é simplesmente uma matemática maior, à qual, de tempo em tempo, juntam-se novos conceitos a partir dos quais outras qualidades dos fenômenos se tornam matematicamente redutíveis. Ou seja,

poderia ter tornado axiomático que todos os fenômenos da natureza podem ser explicados pelos princípios da matemática e demonstrados com exatidão.

O fato é que Descartes era um grande especulador, além de filósofo matemático, e em sua mente já se aprofundava uma concepção abrangente do mundo astronômico-físico, em cujos termos considerou fácil desprezar as qualidades que Galileu tentava reduzir ao tratamento matemático exato, mas que não podiam ser também reduzidas exclusivamente em termos de extensão. Ao contrário de Galileu, Descartes buscou acomodar essas qualidades numa espécie de matéria *inicial*, o que tornava possível conciliar as características dos corpos com a necessidade de deduzi-las a partir da extensão, com critérios puramente matemáticos.

A GEOMETRIA DO UNIVERSO

Descartes tinha esperança de que seria possível elaborar uma física cuja complementação não requeresse qualquer princípio além dos da matemática pura; havia algumas questões lógicas a serem solucionadas para que esse objetivo fosse atingido, tais como a de que nada pode deixar de possuir extensão; estava igualmente presente a concepção de que onde houvesse extensão haveria alguma substância. Além disso, existia o problema do movimento, para o qual Descartes produziu uma explicação que o fez sentir-se bastante satisfeito: essa solução consistia no pressuposto de que Deus pusera em movimento as coisas dotadas de extensão no começo dos tempos e mantivera a mesma quantidade de movimento no universo, o que, em termos gerais, significava que o movimento era tão natural para um corpo quanto o repouso, esta seria, a primeira lei do movimento. Desta forma, desde a criação, o mundo dos corpos dotados de extensão fora nada mais do que uma vasta máqui-

na. Não haveria espontaneidade em ponto algum; tudo continuaria a mover-se em concordância fixa com os princípios da extensão e do movimento. Isso significa que o universo deveria ser concebido como uma plenitude dotada de extensão, no qual o movimento de suas diversas partes é comunicado às demais pelo impacto imediato. Tudo acontece de acordo com a regularidade, precisão e inevitabilidade de uma máquina que opera suavemente.

Considere-se os objetos flutuando em uma espécie de matéria inicial. Forçada a uma certa quantidade de movimentos pela ação divina, esses objetos -como os planetas, por exemplo - caem em uma série de *vórtices* e são arrastados em direção a certos pontos centrais pelas leis dessa espécie de movimento “redemoinho”.

Os corpos assim movidos podem ser concebidos como puramente matemáticos; eles não possuem qualquer qualidade além das dedutíveis a partir da extensão e da mobilidade livre no meio circundante, o que permite sejam apreendidos racionalmente com o método apropriado. O desejo primordial de Descartes era explicar o mundo dos corpos físicos e para isso ele imaginou ter realizado a grande ambição de sua vida com a formulação de uma física integralmente geométrica. Alain, comentando o entusiasmo de Descartes por esta idéia diz:

“É a geometria que fornece o melhor exemplo, e o mais fácil, sobretudo em seus começos. Pois a imaginação, embora disciplinada, não cessa de se divertir com as figuras, e de nos oferecer suas provas agradáveis, que no entanto não passam de crenças. Descartes não desprezava esse auxílio das figuras, como se pode ver nas Regras para a direção do espírito; e mais de uma vez disse explicitamente que, na matemática a imaginação e o entendimento estão sempre juntos.” (ALAIN, 1993, pp.24-25)

Mas ele não levou em conta o fato de que o êxito dessa especulação foi conseguido sob a

condição de atribuir ao meio primário as características que se expressam na gravitação e em outras variações da velocidade – em outras palavras, as características que Galileu empenhava-se em expressar matematicamente. O procedimento de Descartes colocou tais características no reino da extensão mas as escondeu sob a roupagem de termos vagos e genéricos, sem lhes dar tratamento matemático preciso. Para solucionar esse problema deixado por Descartes, foi necessário recorrer aos conceitos de força, aceleração, movimento e outros semelhantes formulados por Galileu, que haviam sido rejeitados pelo filósofo.

Os que aceitavam a noção do *movimento* como um conceito matemático, objeto de um estudo puramente geométrico – com a única exceção de Galileu – não chegaram a concebê-lo séria e coerentemente como algo redutível às fórmulas matemáticas. Galileu apreendera a notável visão de que não existe absolutamente nada no movimento de um corpo físico que não possa ser expresso em termos matemáticos, mas descobrira que isso só pode ser feito atribuindo-se aos corpos certas qualidades últimas que estão além daquelas simplesmente geométricas, em termos das quais, as manipulações matemática de seus movimentos poderiam ser realizadas.

Descartes compreendeu bem os fatos subjacentes a essa necessidade – que corpos geometricamente equivalentes, movem-se diferentemente quando colocados na mesma posição relativa aos mesmos corpos vizinhos. Todavia, pensando no movimento como um conceito matemático em geral e não tendo apreendido totalmente a idéia de sua redução exata, não foi capaz de levar a um desfecho feliz sua própria sugestão anterior de que o peso e a velocidade são dimensões. Recorrendo à teoria altamente especulativa do vórtice, que ocultava as causas dessas variações no meio ambiente vago e irresistível, insistiu em preservar o caráter puramente geométrico dos corpos visíveis.

Apesar de tudo, a teoria do vórtice foi uma realização histórica da maior importância. Foi a primeira tentativa abrangente de representar todo o mundo de uma maneira fundamentalmente diferente da visão platônico-aristotélico-cristã, a qual, sendo essencialmente uma concepção teleológica e espiritual dos processos da natureza, controlara o pensamento humano por mil e quinhentos anos, ou seja, Deus criara o mundo da existência física com o propósito de que, através do homem, finalidade máxima da natureza, o processo como um todo pudesse encontrar seu caminho de volta a Deus.

Na concepção de Descartes, Deus é relegado à posição de causa primeira do movimento e os acontecimentos do universo prosseguem eternamente como incidentes nas revoluções regulares de uma grande máquina matemática. Dessa forma, o mundo é representado concretamente como material e não espiritual, como mecânico e não teleológico. O cenário estava montado para a comparação hipotética a um grande relógio posto em movimento pelo Criador e que segue trabalhando em sua movimentação ordenada. Essa visão mecanicista criou uma técnica que permitia expressar as leis da Mecânica, que constituíam as leis últimas da natureza, mediante equações algébricas, estabelecendo, portanto, o programa ideal de toda a ciência teórica: construir, com um número mínimo de princípios, um sistema que permitisse dar conta do funcionamento do mundo. Para se ter uma idéia da importância dessa construção, basta lembrar que toda a Física Teórica subsequente se propôs como objetivo atingir esse ideal. Vários foram os pensadores cientistas – entre eles, Pascal e Newton – que buscaram levar a cabo o programa cartesiano de oferecer a explicação do mundo, em função de seu mecanismo.

A teoria teve um valor prático importante para o próprio Descartes. Em 1633, ele esteve-

ra a ponto de publicar o primeiro de seus tratados mecânicos, mas afetava-lhe o medo causado pela perseguição de que fora vítima Galileu por defender o movimento da Terra em sua obra intitulada *Diálogos sobre Dois Grandes Sistemas*, recém publicada. No entanto, à medida que a teoria do impacto, movimento e redemoinho se desenvolvia em sua mente, ele percebeu que a posição e o movimento deveriam ser vistos como concepções totalmente relativas e que essa doutrina poderia também poupá-lo aos olhos da Igreja.

Descarte formulara uma explicação bastante interessante sobre a idéia de “posição”, definindo-a como uma certa relação da coisa com as partes do espaço exterior a ela. Esse conceito foi afirmado com vigor ainda maior na *Geometria Analítica* e nos *Dióptricos*⁹, onde ele afirma categoricamente que não existe posição absoluta, mas apenas relativa. A posição permanece fixa apenas na medida em que seja definida por nosso pensamento, ou seja, expressa matematicamente em termos de um sistema de coordenadas escolhidas de modo arbitrário.

A consequência maior dessa afirmação para uma definição verdadeira do movimento é explicitada nos *Princípios*¹⁰, onde, após registrar a concepção vulgar do movimento como a ação pela qual um corpo qualquer passa de uma posição para outra, ele se dirige à “verdade dos fatos”, que consiste na idéia de que o movimento é a transferência de uma parte da matéria ou um corpo, da vizinhança dos corpos que estão em contato imediato com ele - e que nós consideramos como estando em repouso- para a vizinhança de outros.

Na medida em que se considere qualquer parte da matéria em repouso, o movimento, assim

como a posição, tornam-se totalmente relativos. O valor prático imediato da doutrina estava no fato de que a Terra, estando em repouso no éter envolvente, podia ser considerada, de acordo com essa definição, como imóvel, muito embora se devesse considerar, igualmente, que ela, em conjunto com todo o meio ambiente do vórtice, move-se ao redor do Sol.

DEUS E A MATEMÁTICA

Durante os anos em que Descartes desenvolvia os detalhes de sua teoria do vórtice e da idéia do mundo dotado de extensão como uma máquina universal, ele também se ocupava de problemas metafísicos ainda mais cruciais. A convicção de que sua física matemática encontrava uma contrapartida integral na estrutura da natureza estava sendo continuamente confirmada de maneira pragmática, mas Descartes não se satisfazia com tal probabilismo empírico; estava ansioso por encontrar uma garantia absoluta de que suas idéias matemáticas claras e distintas tinham de ser verdades eternas do mundo físico, e percebia que seria necessário um novo método para superar essa dificuldade. Ele resolvera para si próprio esse problema, concluindo que as leis matemáticas haviam sido estabelecidas pelo próprio Deus e sua invariabilidade eterna é dedutível em função da perfeição do Criador. Os detalhes dessa metafísica são apresentados nas obras *Discurso*, *Meditações* e *Princípios*, em que ela é elaborada a partir do método da dúvida universal, o famoso “*Penso, logo Existo*”, e das provas causais e ontológicas da existência da perfeição de Deus.

⁹ La Dioptrique, Les Météores e La Geometrie são textos que foram publicados por Descartes como apêndices do *Discours de la méthode pour bien conduire as raisson et chercher la vérité dans les sciences*, publicado em 1637. La Dioptrique é um trabalho sobre o sistema óptico que trata das leis de refração; Les Météores é um trabalho de meteorologia, importante por ser o primeiro que tenta fazer um estudo sobre o tempo em bases científicas; La Geometrie descreve o que Descartes considerava o meio mais satisfatório para adquirir o conhecimento representado pela lógica aristotélica.

¹⁰ Refere-se à obra *Princípios de Filosofia*, publicada em 1644, na qual o filósofo busca completar a exposição de sua filosofia e de sua física.

O famoso dualismo de Descartes - um mundo à feição de uma enorme máquina matemática estendida no espaço; e outro mundo repleto de espíritos pensantes, sem extensão - implica na difícil questão a respeito da maneira como essas duas substâncias se relacionam. A resposta formulada por Descartes para essa questão, é que Deus fez o mundo material, de tal modo que os conceitos matemáticos puros intuídos pela mente são permanentemente aplicáveis a ele. Os cartesianos tentaram desenvolver essa idéia de forma satisfatória e coerente sem, no entanto, lograr êxito.

Descartes leva em consideração certas evidências cujos valores independem da existência de um objeto que lhes corresponda, mas que, apesar disso, podem ser pensadas. O exemplo de que ele se serve é o triângulo: mesmo não existindo nenhum deles no mundo, permanece verdadeiro que a soma dos seus ângulos internos é equivalente a dois ângulos retos. E isso não é uma verdade extraída da experiência, pois - dizia ele - é possível conhecer, *a priori*, as propriedades de figuras que dificilmente se teríamos sob a vista. A existência de Deus pode ser provada de maneira semelhante, pois não se pode separar a existência da essência de Deus, da mesma forma que não se pode separar da essência do triângulo retângulo a evidência que torna a soma de seus três ângulos internos igual à soma de dois ângulos retos.

O que Descartes não deixou logo claro no início de sua argumentação foi o porquê de se ter que pensar como inseparáveis a existência e o conceito. Deus é a condição última de toda possibilidade, porque é a causa mais eminente de todo ser, mas também - e esse é o pressuposto lógico essencial - é a maior de todas as perfeições, sem a qual não há nenhuma outra. Ainda de acordo com o mesmo raciocínio, Deus garante todo o pensamento e toda a verdade - como afirma Descartes

nas terceira e quarta meditações. Para ele, é necessariamente verdadeiro que a soma dos ângulos internos de um triângulo equivale a dois ângulos retos, mesmo que nenhum triângulo exista ou seja visto. Sem mais precauções Descartes, afirma que o conceito de *necessidade* é de semelhante natureza: não se pode separar o predicado da existência do conceito de Deus, tanto quanto não é possível separar o resultado, do sujeito: soma dos ângulos internos, do triângulo propriamente dito, ou seja, a proposição "todo triângulo tem três ângulos" é necessariamente verdadeira, mas não diz, como o próprio Descartes reconheceu, que existam triângulos. Isso porque a proposição, na sua forma universal e categórica, esconde um juízo hipotético. Na verdade, ela afirma o seguinte: *se triângulos existem, então têm três ângulos*, pois afirmar o antecedente em desacordo o conseqüente implica em contradição, mas se negar ambos, a implicação pode continuar sendo válida. Isso é verdadeiro, como bem nos ensina a lógica formal.

O problema todo de Descartes é que ele quer fazer da existência um predicado necessário de Deus como são do triângulo, os seus três lados. Só que a posição do sujeito é a condição da posição dos predicados e a existência é justamente a posição do sujeito. Essa relação entre o mundo concebido matematicamente e a inferência matemática da existência de seu criador - Deus - alicerça a ciência cartesiana sobre uma base essencialmente metafísica.

O mundo concebido por Descartes é formado por pontos, linhas, ângulos, triângulos, esferas, enfim, um mundo de figuras que estão em movimento. É um mundo de puras realidades geométricas montado sobre três substâncias: o eu pensante ou pensamento, a extensão e Deus. De tal modo que esse mundo é pura substancialidade geométrica. Como nos esclarece Garcia Morente:

"Descartes extrai do eu um mundo de pontos e figuras geométricas. Mas consultemos um livro de física contemporânea e veremos que realidades nos apresenta; apresenta-nos uma realidade composta de equações diferenciais, integrais, de prótons, de elétrons, de 'quantas' de energia; uma realidade, entre a qual e nossa realidade vital sensível e tangível existe um abismo, não menor, antes muito maior ainda que aquele que abriu Descartes entre esses dois mundos." (MORENTE, 1979, p.176)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No seu encantamento inicial pelas matemáticas, Descartes fez duas constatações que, de certa forma, surpreenderam-no: por um lado, em sua época, as matemáticas serviam de base para um campo bastante limitado de aplicações; por outro lado, embora dotadas de grande riqueza racional, não ensinavam nada de fundamental para os problemas da vida; problemas esses que permaneciam objetos de especulações vagas.

Diante disso, introduz uma perspectiva diferente, capaz de dar outra dinâmica aos problemas humanos, recolocando-os como parte de um vasto mecanismo cósmico, cujo funcionamento acreditava poder desvendar. Nisso consistiu o desvelamento de sua missão filosófica: certo de que existia um acordo fundamental entre as leis matemáticas e as leis da natureza, acreditou que cabia a ele a tarefa de reviver e atualizar o antigo ideal

pitagórico de desvendar a teia numérica que constitui a alma do mundo; tomou para si o projeto de construir um método capaz de permitir o conhecimento claro e seguro de todas as coisas, e viu nas matemáticas as ferramentas dessa possibilidade.

Ao contrário da fragilidade dos argumentos e da dissensão típica das *humanidades*, as matemáticas exibiam uma construção sólida e clara, que a todos se impunha com a força de demonstrações incontestáveis e que atravessara incólume as crises de pensamento, instauradas pelos novos ventos da Renascença. A validade das proposições matemáticas parecia pairar acima das contingências de espaço e de tempo, sugerindo a possibilidade de se atingir verdades imunes à corrosão do ceticismo.

A construção do pensamento cartesiano esteve sempre pautada por um cunho metafísico bastante acentuado. A experiência inicial do dia 10 de novembro de 1619 – uma espécie de revelação mística de conteúdo matemático – já antecipava o caráter essencial de sua doutrina.

Levando-se em consideração que o pensamento de Descartes foi de fundamental importância para a construção do que costumamos chamar de *ciência moderna* e que todas as partes de seu sistema se interligam pelos mesmos princípios, somos levados a concluir que a ciência moderna, apesar de essencialmente racionalista, por ser construída sob as bases da matriz cartesiana, tem por base princípios metafísicos expressos em caracteres matemáticos.

REFERÊNCIAS

ALAIN. *Idéias: introdução à filosofia: Platão, Descartes, Hegel*. São Paulo: Martins Fontes, 1993.

ALQUIÉ, F. *A Filosofia de Descartes*. Lisboa: Presença, 1980

BRECHT, Bertold. *A Vida de Galileu*. Lisboa: Portugal, 1970

BURTT, Adwin A. *As Bases Metafísicas da Ciência Moderna*. Brasília: Editora da Universidade de Brasília, 1991.

COTTINGHAM, John. *A Filosofia de Descartes*. Rio de Janeiro: Edições 70, 1986.

DESCARTES, René. *Discurso do Método / As Paixões da Alma / Meditações / Objeções e Respostas*. São Paulo: Nova Cultural, 1996.

_____. *Princípios da Filosofia*. São Paulo: Húmus, 1968.

_____. *Regras para a Direção do Espírito*. Lisboa: Estampa, 1977.

MORENTE, Manuel Garcia. *Fundamentos de Filosofia I: lições preliminares*. São Paulo: Mestre Jou, 1979.

GILES, Thomas Ranson. *Dicionário de Filosofia: termos e filósofos*. São Paulo: EPU, 1993.

JOLIVET, Régis. *Tratado de Metafísica III: Metafísica*. Rio de Janeiro: Agir Editora, 1972.

ROSENFELD, Denis L. *Descartes e as Peripécias da Razão*. São Paulo: Iluminuras, 1996.

