
NOTA SOBRE O CONCEITO DE MOVIMENTO NO *LE MONDE* E NOS *PRINCIPES DE LA PHILOSOPHIE*: continuidade ou ruptura?*

Érico Andrade M. de Oliveira**

Resumo

O escopo do nosso artigo restringe-se à proposição de um grau de similitude quanto às consequências para a física cartesiana das definições do movimento *Mundo* e nos *Princípios da filosofia*. Assim, defenderemos a ideia de que, embora as referidas definições apontem para diferentes formas de se identificar o movimento, elas abrigam um ponto de interface concernente às suas respectivas extensões: ambas prescrevem a aplicação do movimento como uma unidade de medida da variação dinâmica dos corpos.

Palavras-chave: cinemática, dinâmica, movimento, Descartes, física.

Abstract

The objective of this paper is to present the similarity enters the movement definitions in the *Le Monde* and the *Principes*. Thus, we will defend the idea of that the definitions presented in these works are different. However, the definitions have a consequence in common: the movement is the unit of measure of the variation of the behavior of the bodies.

Keywords: cinematic, dynamics, movement, Descartes, physics.

* Artigo já publicado nas *Principia* como anais do *Principia V*.

** Professor adjunto da Universidade Federal Pernambuco. E-mail: ericoandrade@hotmail.com.

INTRODUÇÃO

Descartes escreve os *Principia Philosophiae* (doravante: *Princípios*) com a intenção de divulgar a sua obra nas *escolas*¹. Para realizar essa empresa, ele teria de consentir uma dupla adaptação da sua filosofia. Por um lado, devê-la-ia dispor em forma de manual escolástico, o que implica a assimilação de um vocabulário próximo ao aristotélico, estranho ao espírito cartesiano². Por outro, ele deveria obrigatoriamente conciliar a sua física, notadamente a teoria heliocêntrica, outrora defendida por ele no *Le Monde* (doravante: *Mundo*), com as doutrinas da Igreja, visto que a ausência dessa conciliação já havia custado a vida de alguns e a condenação de outros ao silêncio definitivo³. Essas exigências talvez tenham tornado o manual de filosofia paradoxalmente a obra cartesiana mais difícil. Primeiro, as críticas vorazes aos manuais da escola foram de certa forma esquecidas por Descartes que resolve “escolasticizar” a

¹ Todas as referências das obras de Descartes serão atualizadas quanto à tipografia e posta segundo as iniciais dos editores: AT, volume e página. As traduções para o português são nossas.

² Descartes escreve em cartas a Mersenne que pretende voltar a sua análise a certos manuais de filosofia contemporâneos aos anos de 1610-1640. Ele já havia consultado os de Conimbre, Toletus e Rubiusa, mas pede a Mersenne alguns de Charteux e Feuillant, cf. Mersenne AT, III, p.185 e sobre Abra de Raconis Cf AT, III, p.234. Embora tenha pedido o conelho de Mersenne a respeito desses manuais, Descartes não aparentava ter muita paciência para dedicar-se a eles. Ele dedica-se apenas ao de S; Eustache que lhe desperta uma certa admiração, cf. Mersenne 11/11/1640 AT, III, 232 e 03/12/1640 AT, III, 251. Entretanto, a diferença dos *Princípios* para a *Summa Philosophiae* é considerável. Na *Summa* termina pela metafísica, ao passo que os *Princípios* começa por ela. Além disso, a lógica, que marca o começo da *Summa*, não faz parte dos *Princípios*. A ética também é ausente nos *Princípios*, ao passo que é trabalhada na *Summa*. Enfim, na *Summa* há uma parte relevante dedicada à discussão do método, o que não é realizada nos *Princípios*. Eustache S. *Summa Philosophiae* Paris, 1609, sobre o método, particularmente, p. 185-192.

³ Um outro fator histórico importante para a composição dos *Princípios* é relativo ao desejo cartesiano de divulgar os principais resultados da sua filosofia para o grande público. Esse desejo implica uma dupla adequação do método cartesiano: por um lado, o método de exposição dos resultados deverá, como se fazia nas *Abragée Ecoles*, apresentar a opinião dos adversários e criticá-las. Por outro lado, todos os argumentos devem ser pautados na experiência. Além disso, deve-se adequar o vocabulário ao público leitor, o que fará com que essa obra, mais que qualquer outra, seja plena de vocábulos escolásticos. Descartes não se mostra constrangido em chamar seus *Princípios* de *summa philosophiae*, Cf. carta a Huygens 31/01/1642 // AT, II, 523.

Nota sobre o conceito de movimento no Le Monde...

sua própria filosofia⁴. Segundo, a conciliação do repouso da Terra com o movimento dos turbilhões, que a conduzem a mudar de posição em relação ao Sol, demanda uma teoria reconhecidamente pouco clara do movimento.

As dificuldades resultantes da adaptação cartesiana dos *Princípios* aos manuais da *escola* multiplicam-se em diferentes níveis. No entanto, o escopo do presente artigo circunscreve-se à análise do conceito de movimento. Assim, poder-se-ia inquirir se a mudança em alguns conceitos da ciência cartesiana, empreendida nos *Princípios*, sobretudo a sua inédita crítica ao heliocentrismo, conduziria inevitavelmente a uma mudança estrutural na concepção de movimento que resultaria, em última instância, na produção de duas físicas distintas. A questão que se impõe, portanto, consiste em saber se a concepção de movimento dos *Princípios* seria antagônica àquela do *Mundo*, prescrevendo uma disjunção absoluta entre uma visão cinemática ou geométrica do movimento (*Mundo*) face a uma compreensão dinâmica (*Princípios*).

Parte das interpretações da ciência cartesiana insiste que a mudança de concepção de movimento subscreve a necessidade de substituir-se a conotação cinemática, passível de uma descrição geométrica, por uma concepção dinâmica em função da qual se poderia incluir a força como uma variável determinante para a compreensão do movimento. Graças a essa renovação do conceito de movimento, empreendido nos *Princípios*, seria possível fornecer subsídios teóricos ao modelo dos turbilhões. Em outras palavras, a tese padrão e tradicionalmente aceita pelo intérpretes da física cartesiana defende que o conceito de força desempenha um papel eminente nos *Princípios* – traduzido na absolutização da dinâmica em detrimento da cinemática esboçada no *Mundo* –, devido à ênfase cartesiana à ação dos turbilhões que desencadeia o movimento do objeto face aos seus vizinhos. Infere-se dessa tese que a definição dos *Princípios* poderia ser tomada como o epílogo da eliminação de uma descrição

⁴ São diversos os momentos em que Descartes defere uma crítica ao modo de proceder escolástico naquilo que revela da apresentação de uma obra. No *Mundo*, por exemplo, Descartes afirma que não vai *perdre le temps à disputer* (AT, XI, p. 5). No *Discours*, as disputas serão condenadas como ineficazes na busca pela verdade.

geométrica do movimento – restrita à variação espacial do corpo, conforme predissera o *Mundo* – incapaz, portanto, de aplicar-se à compreensão do corpo na sua interação – colisão – com os outros corpos⁵.

Por outro lado, outros intérpretes defendem que a definição dos *Princípios*, embora de fato acentue a dimensão dinâmica do movimento, poderia guardar um certo grau de similaridade em relação àquela do *Mundo* no que concerne, pelo menos, à compreensão do movimento sem a variável do tempo. Não obstante essa similaridade, não se poderia obliterar o ponto de ruptura entre as referidas definições. Esse ponto encontrar-se-ia mais na supressão – problemática porque marcada por uma série de dificuldades técnicas e práticas – do movimento relativo em favor de um movimento tomado no sentido absoluto (ontológico) do que numa passagem da cinemática para a dinâmica. A existência de uma dupla definição do movimento, movimento relativo e movimento absoluto, desempenharia, segundo esses intérpretes, diferentes papéis nos *Princípios*, aventando uma ambiguidade – inexistente no *Mundo* – inscrita numa dupla forma de conceber o movimento. Desse modo, se tomado no sentido relativo – por isso condicionado a um referencial arbitrário, conforme o qual se identifica o deslocamento espacial de um corpo (*Mundo* e *Princípios* parte I e II) – o movimento seria considerado nos *Princípios*, *vulgar*. Se tomado no sentido absoluto – translação de um corpo em relação aos seus vizinhos –, o movimento seria considerado *real*⁶.

Contrariamente às duas correntes de interpretação que enfatizam, em diferentes tons, a disjunção entre as definições do movimento estabelecidas no *Mundo* e nos *Princípios*, tencionamos mostrar que a compreensão do movimento no seu aspecto dinâmico garimpa um terreno igualmente importante tanto na definição do movimento do *Mundo*, quanto naquela dos *Princípios*, sobretudo, no tocante à constituição do modelo dos turbilhões. Assim, embora

⁵Cf. Koyré, 1966, p. 131, p. 136 e p. 337. Ver também Guéronlt para quem há uma cisão entre a física geométrica e a física metafísica no interior dos próprios *Princípios*. Cf. Guéronlt, 1970, p. 91-93 e p. 104-107. Cf. Gaukroger, 2002, p. 105.

⁶Cf. Garber, 1999, p. 249, p. 253.

Nota sobre o conceito de movimento no Le Monde...

divirjam em relação ao modo ou ao critério de identificação do movimento, as referidas definições cumprem uma mesma função no edifício teórico cartesiano. Elas apontam para a circularidade do movimento, bem como para a sua assimilação enquanto variável central para a composição do modelo dos turbilhões, fomentando uma unidade entre as físicas produzidas naquelas obras.

Nosso artigo arquiteta-se em quatro etapas. 1. A análise do conceito de movimento no *Mundo* no que diz respeito à crítica cartesiana à compreensão do movimento em Aristóteles e à proximidade daquele conceito com a dinâmica. 2. Tentaremos compreender a dupla significação do termo *movimento* nos *Princípios: vulgar e absoluto* enquanto uma revisão do modo de identificar o movimento de um corpo, sem grandes repercussões no modelo teórico dos turbilhões. 3. Apresentaremos as possíveis confluências e divergências em torno das diferentes definições do movimento estabelecidas por Descartes nas duas obras mencionadas no que se refere à assimilação do movimento circular e à inexistência do vazio. 4. Argumentaremos em favor da coextensão das implicações que decorrem das diferentes definições cartesianas do movimento: em ambas as obras o movimento é tomado, em última instância, como uma unidade de medida da variação dinâmica da matéria juntamente com a grandeza dos corpos. Concluiremos que as definições de movimento oferecidas nas referidas obras distanciam-se no que concerne à forma de identificar-se o movimento de um corpo, mas proporcionam subsídios idênticos no que releva da instauração da dinâmica cartesiana, apresentada por meio do modelo dos turbilhões.

DEFINIÇÃO DE MOVIMENTO NO *MUNDO* COMO CRÍTICA AO CONCEITO DE MOVIMENTO ARISTOTÉLICO

A gênese da concepção de movimento no *Mundo* estrutura-se sob uma crítica incisiva à definição aristotélica do movimento, amplamente retomada na Idade Média. Para Aristóteles, pode-se definir o movimento, de maneira geral, como a passagem daquilo que está em potência ao ato: *o movimento é o ato do*

ente em potência enquanto tal (Motus est actus entis in potentia, prout in potentia est)(Mundo AT, XI, p. 39). Essa definição coloca no mesmo plano a análise metafísica do movimento, que o toma, de forma geral, como a travessia que conduz o ser à metamorfose, e a física que desvela na estrutura material do corpo a indicação do lugar para o qual ele tende a se direcionar no intuito de adequar-se à ordem natural do mundo. Com efeito, essa dupla forma de considerar o movimento é circunscrita numa mesma esfera teórica que visa compreendê-lo enquanto modo essencial do ser. Assim, física e metafísica concorrem para a explicação da travessia da potência ao ato por meio da qual ocorre a metamorfose do ser, a sua mudança, o seu reposicionamento na ordem natural.

Descartes dirige uma crítica mordaz à definição aristotélica do movimento pela sua vacuidade. Falta-lhe uma intenção precisa que permita a ciência decidir quanto ao movimento de um corpo. A argumentação de Descartes incide sobre a imprecisão da linguagem empregada para estabelecer a definição – a dificuldade da definição dada em latim permanece na língua francesa – e, sobretudo, sobre objeto que ela designa. A definição aristotélico-escolástica envolve todo processo de mutação do ente. Desse modo, a sua extensão é ampla, considerando que abrange não apenas o ente submetido a um certo deslocamento, mas também aplica-se à explicação de uma série de qualidades sensíveis, supostamente intrínsecas ao ente, que lhe impulsionam ao movimento, ou, em alguns casos, à metamorfose. Ele está, portanto, subordinado às diversas qualidades do ser, existindo para cada uma delas um tipo de movimento: *movimento da forma, da quantidade, do calor etc.* (Mundo, AT, XI, p. 39). A definição aristotélica é, então, subdividida em diversos níveis, sem que haja um critério claro em razão do qual possa ser identificado o ponto que os reúnem na forma de um conceito.

Para reverter o epicentro da definição aristotélica do movimento e restringi-la ao deslocamento de um corpo no espaço, Descartes realiza no *Mundo* uma dissecação e, posteriormente, uma eliminação, dos diversos extratos da matéria aristotélica a fim de compreendê-la sob uma base formal,

Nota sobre o conceito de movimento no Le Monde...

alheia às eventuais características sensíveis dos corpos – as suas qualidades. Assim, eliminam-se, com Descartes, as qualidades do objeto para que ele seja considerado como uma quantidade discreta e descontínua: “[...] o que quer que seja essa Matéria primeira dos Filósofos, se analisamos todas as suas formas e qualidades, permanece apenas aquilo que é claramente extenso” (AT, XI, p.33). A concretude da matéria – sua substancialidade – está, portanto, na sua dimensionalidade: em uma palavra, na sua abertura à quantificação.

No *Mundo*, podemos recuperar o caminho da ruptura que a definição da matéria, como extensão introduzida e postulada por Descartes como crítica à matéria, diríamos, viva aristotélica, impõe à compreensão do movimento de Aristóteles:

Os filósofos supõem também vários movimentos que eles pensam poder ser feitos sem que nenhum corpo mude de lugar, como aqueles que chamam: *Motus ad formam*, *motus ad calorem*, *motus ad quantitatem* (movimento da forma, movimento do calor, movimento da quantidade) e mil outros. E eu só conheço aquele que é mais fácil de conceber do que as linhas dos geômetras, que faz com que o corpo passe de um lugar a outro, ocupando sucessivamente todos os espaços que estão entre eles (AT, IX, p.39-40).

Ao invés de descrever os fatores supostamente endêmicos que concorrem para a metamorfose do ente, a física cartesiana agirá com parcimônia. Ela fará uma notável economia no tocante ao conceito de movimento aristotélico à medida que o restringe ao deslocamento de um objeto extenso no espaço.

A física cartesiana confere um caráter inerte à matéria cuja decorrência é a transposição da noção de causalidade, compreendida por Aristóteles como a expressão das qualidades sensíveis do corpo, inscritas na essência dele e, por conseguinte, responsáveis pelo seu movimento em direção à ordem natural, para a esfera do fortuito. Ou seja, retiram-se da física os componentes que poderiam fornecer subsídios para interpretações fortemente qualitativas do movimento – que se concentram em cada um dos aspectos particulares da composição do corpo –, tornando-a mais modesta. Essa deflação

das variáveis responsáveis pela compreensão do movimento dos objetos da física pode ser finalmente comparada – mas não identificada – à simplicidade com a qual os geômetras definem o movimento das figuras geométricas no espaço, que se restringe à variação das suas posições.

Descartes procede, então, à analogia entre o movimento na geometria e o movimento dos objetos físicos no intuito de sublinhar a simplicidade desse último:

Mas, ao contrário, a natureza do movimento que penso aqui falar é tão fácil de ser conhecida que os geômetras mesmo que, entre todos os homens são aqueles que são mais cultivados para bem distinguir as coisas que eles tomam como objeto, têm julgado essa sorte de movimento mais simples e mais inteligível que aqueles de suas superfícies e de suas linhas; assim eles parecem ter explicado a linha pelo movimento do ponto e a superfície por aquele da linha (AT, XI, p. 39).

Muitos intérpretes vêm na analogia da natureza do movimento da física com o movimento do ponto geométrico no espaço euclidiano como a descrição de uma identidade entre física e geometria. Entretanto, essa passagem revela duas concepções de movimento distintas cuja comparação, longe de visar a uma subsunção de uma pela outra, pretende enfatizar a simplicidade do movimento descrito pelos corpos físicos, mostrando que a despeito da sua subordinação a um maior número de variáveis, ele pode ser mais facilmente compreendido que o realizado pelos corpos geométricos. Assim, ainda que Descartes não desenvolva precisamente em que sentido o movimento dos corpos é mais fácil de ser compreendido que aqueles dos geômetras, parece-nos lícito perceber que a referida analogia assenta-se na identidade que ambos os movimentos guardam no que tange à definição do movimento em função do deslocamento dos corpos no espaço. O que nos permite concluir que, assim como os geômetras, que definem o movimento dos seus objetos em função do seu deslocamento no espaço, os físicos devem ater-se apenas ao deslocamento dos corpos no que concerne à definição do movimento.

Nota sobre o conceito de movimento no Le Monde...

Contudo, ao contrário do movimento do corpo no espaço geométrico, que pode ser descrito sem levar em consideração a força, o movimento no espaço físico não pode desconsiderar esse fator. Por isso, os parágrafos que sucedem a analogia entre o movimento dos corpos geométricos e o movimento dos corpos físicos remetem-se à relação das leis da natureza com a determinação do estado da matéria ou da disposição dos corpos físicos no mundo (Cf. AT, XI, p. 40).

Na ordem argumentativa cartesiana, primeiro é necessário desfazer-se das *qualitates reales* que protagonizavam a subordinação da compreensão do movimento à estrutura interna de cada objeto. Uma vez deflacionado o número de variáveis que concorria para a compreensão do movimento, a argumentação cartesiana dirige-se para as leis da natureza que regem o comportamento dos corpos em função apenas da força que eles exercem uns sobre os outros, quando colidem. Assim, para extraviar qualquer possibilidade de um estudo geométrico do movimento, Descartes enuncia a analogia supracitada no mesmo contexto em que são introduzidas as leis da natureza, relativas ao comportamento dos corpos submetidos à ação de forças, deixando claro que a compreensão do movimento está subordinada à compreensão das leis que regem a ação das forças sobre o corpo.

A arquitetura do texto consolida-se numa oposição irrestrita entre as concepções do movimento dos *filósofos* (compreensão aristotélica) e do movimento introduzido no *Mundo* enquanto modelo de simplicidade – deflacionado face à enorme quantidade de variáveis que concorriam para a sua realização no universo aristotélico. A simplicidade que Descartes reivindica, por analogia com a geometria, do movimento dos corpos físicos tem a sua raiz no estabelecimento de leis claras que regem todos os corpos físicos – sem se restringir a certas regiões do universo –, no que diz respeito às forças desprendidas numa colisão.

Para a compreensão do movimento no *Mundo* não se pode abster-se da força, pois considerando que a estrutura do universo não comporta o vazio, o deslocamento dos corpos implica sempre a ação direta de um corpo sobre um

outro. A descrição geométrica do movimento, que poderia aproximar a definição cartesiana do movimento da cinemática, é negligenciada pela sua improficuidade no tocante ao estudo do comportamento dos corpos. Descrever a trajetória dos corpos é pouco. Sem as leis da natureza – que envolvem princípios próximos à dinâmica –, a própria trajetória dos corpos torna-se incompreensível. Do *Mundo*, é possível inferir apenas que, quando se pretende compreender o movimento dos corpos sem as leis da natureza – as quais regem a relação de força entre os corpos em movimento –, se incorre na assimilação de uma física desenraizada do real – refugiada no âmbito da imaginação – porque debitária do falso pressuposto da existência do vazio⁷.

Por isso, a analogia do movimento dos corpos geométricos com o dos corpos físicos deveria ser interpretada como uma descrição antitética do movimento da física cartesiana face ao movimento dos *filósofos*. A antítese assenta-se na certeza de que se deve reduzir as diversas formas de se definir o movimento ao simples deslocamento dos corpos, ocasionados pela colisão entre eles e regido pelas leis da natureza.

A definição do movimento do *Mundo* esvazia a matéria de todas as suas qualidades menos para compreendê-la sob um prisma cinemático, enquanto um ponto material, do que para instituir como únicos elementos no estudo do comportamento dos corpos: a grandeza e o movimento. Em outras palavras, a física cartesiana afasta-se da cinemática em diferentes aspectos: desprezo pelo tempo como variável significativa para a determinação da variação da posição do objeto, assim como pela aceleração do objeto em movimento, dada pela

⁷ A diferença entre os objetos da geometria e os da física que são essencialmente extensos não é traçada por Descartes em nenhuma das duas obras analisadas neste artigo. Esse problema desemboca naquele relativo à ontologia da força, pois se os objetos são extensos, desprovidos, por conseguinte, de massa, como podem agir fisicamente sobre os outros corpos? Descartes parece resignar-se apenas em fornecer algumas raras indicações sobre a ontologia desse conceito. Contudo, ele não pode ser inerente à extensão, pelo fato do corpo ser desprovido de qualquer qualidade que não seja geométrica. Esse pressuposto explica porque Descartes não aceitará a força de atração, visto que essa força pressupõe que os corpos têm uma qualidade que não pode ser restringida ao âmbito puramente geométrico. Sobre essa discussão ver Garber, 1999, p. 438-448.

relação entre velocidade e tempo. No entanto, poder-se-iam tomar as referidas lacunas na física cartesiana do ponto de vista acidental (falta de precisão conceitual, desconhecimento de certas propriedades da matéria etc.) que dificultariam a instauração da cinemática; caso não se atentasse para o inegável uso do movimento como o epicentro da formação do modelo dos turbilhões e, conseqüentemente, da explicação da disposição dos objetos no mundo (Cf. AT, XI, p. 43). Voltaremos a esse tema nas seções subsequentes deste artigo, apresentando a convergência das definições do *Mundo* e dos *Princípios* em função da constituição do modelo dos turbilhões.

DEFINIÇÃO DO MOVIMENTO NOS *PRINCÍPIOS*: DUALIDADE E CONCILIAÇÃO

Parece inequívoco que a definição do movimento dos *Princípios* se não é estabelecida em função da conciliação do movimento da Terra com as doutrinas do Santo Ofício, é fortemente irênica em relação à doutrina da Igreja, pois, do contrário, a referida obra não teria sido publicada. Mas, como sugeríamos na introdução do presente artigo, não nos ocuparemos dessa discussão. De sorte que as ponderações e precauções cartesianas frente ao Santo Ofício, que eventualmente tenham lhe impulsionado a operar uma certa mudança na sua concepção do movimento, não serão objeto da nossa análise.

Se o movimento é definido no *Mundo* em função do deslocamento do corpo no espaço, o que inevitavelmente desembocaria no heliocentrismo, dada a mudança da posição da Terra em relação ao Sol, nos *Princípios* ele é definido em função do deslocamento do corpo em relação aos outros corpos que lhe circundam sob a alegação de que tal definição aproxima-se de forma mais consistente do real. Conforme podemos ler no seguinte parágrafo: “[...] transporte de uma parte da matéria, ou de um corpo, daqueles corpos vizinhos que lhe tocam e que nós os consideramos em repouso, para a vizinhança de outros” (Pr. II, art. 25. AT, IX, p.76, cf. Pr. II, art. 28. AT, IX, p.78).

As dificuldades dessa definição começam pelo termo *transporte* cujo emprego pode sugerir uma referência ao termo aristotélico *translatio*, conforme o qual Aristóteles descreveu um dos movimentos mais relevantes para a física: o deslocamento (cf. Aristóteles, *Physique*, 243a39, 260a20-261a26, 265b17-266a5). No entanto, as semelhanças que pode trazer a análise etimológica do termo *transporte* parecem ser diluídas quando se leva em consideração o termo no contexto da definição proposta por Descartes. O termo *transporte* não denota, na passagem citada, apenas o *deslocamento*, visto que os objetos podem eventualmente deslocar-se face a um referencial fixo sem que eles se desloquem em relação aos corpos que lhe são contíguos.

Descartes pretende com o termo *transporte* arrolar uma definição inédita do movimento cuja novidade estaria ligada à relação do movimento com a disposição dos corpos face aos outros corpos que lhe são contíguos. Assim, se um determinado corpo passa a ter outros corpos como vizinhos, isso indica que ele foi *transportado* ou *transladado*, a despeito dele mudar ou não de posição face a um referencial fixo, arbitrariamente escolhido. O movimento seria uma espécie de indicação de uma separação entra as partes de um corpo. Elas deslocar-se-iam uma em relação à outra.

As dificuldades de se definir o movimento em termos de transporte proliferam-se em diferentes dimensões, o que parece ter impelido Descartes a estar ciente dessa dificuldade e a tecer alguns esclarecimentos a respeito da sua própria definição. Essa translação revelaria ainda, argumenta ele, que *o movimento está sempre no corpo em movimento* ([...] *le mouvement est toujours dans le mobile*. Pr. II. Art.25 // AT, IX, p.76). Esse apêndice ou acréscimo da definição de movimento torna-a paradoxalmente mais obscura, pois essa definição sugere que o movimento está no corpo, quando sabemos que na física cartesiana o corpo está desprovido de qualquer qualidade inerente à sua estrutura ontológica que lhe impulse ao deslocamento ou ao repouso. A matéria para Descartes é inerte.

Nota sobre o conceito de movimento no Le Monde...

Em razão dessa dificuldade, sugeriríamos a leitura do parágrafo 28, no qual se apresenta, de certa forma, o propósito da definição do movimento, à medida que Descartes aponta a que ela se opõe:

Eu tenho acrescentado ainda que o transporte do corpo se faz da vizinhança daqueles que ele toca, para a outra vizinhança e não de um lugar a outro porque o lugar pode ser tomado em várias formas que dependem do nosso pensamento como eu tinha observado acima. Mas quando nós tomamos o movimento pelo transporte de um corpo que deixa a vizinhança daqueles que lhe tocam, é certo que nós não saberemos atribuir a um corpo mais de um movimento, por causa que há apenas um certa quantidade de corpos que o podem tocar ao mesmo tempo (Pr. II, art. 28. AT, IX-2, p. 78).

As várias acepções de *lugar* podem obscurecer o conceito de movimento apresentado nessa passagem, visto que o termo pode denotar, entre outras coisas, a posição no espaço de um dado objeto, sugerindo, por conseguinte, que o transporte seria a variação da posição de um objeto no espaço face a um referencial fixo, arbitrariamente escolhido. No intuito de usarmos o conceito de lugar como uma ferramenta à compreensão do conceito de movimento, convém traçarmos algumas considerações sobre a sua definição, dada a ambiguidade que ela porta, pois, embora o lugar designe sempre o *espaço*, ele pode, por meio da razão – *dinsctio raiotins* –, ser concebido distintamente do espaço, segunda a noção de *posição*.

A dupla designação do termo *lugar* é traçada no parágrafo 14 da segunda parte dos *Princípios* no qual o termo pode designar, por um lado, a posição de uma coisa face às outras e, por outro, a grandeza e a figura que um determinado corpo ocupa no espaço (Pr. II. Art. 14 // AT, IX, p.70). O duplo significado dessa palavra corresponde à dupla maneira do pensamento considerar uma coisa face às outras no espaço físico. Contudo, a definição do movimento não pode pautar-se nessa duplicidade do significado do termo

*lugar*⁸, condicionada a uma *dinsction racion*, sob preço de assimilar a divergência teórica do emprego do termo como uma impossibilidade *a priori* de conceber-se a univocidade entre os fatos do mundo e uma única descrição científica das implicações conceituais do conceito de movimento⁹.

A compreensão espacial do lugar pode sugerir que movimento seja apenas o deslocamento espacial de um objeto, subordinando a identificação do movimento à relatividade do referencial em função do qual um corpo desloca-se. Com efeito, o movimento relativo não permite uma decisão quanto ao deslocamento do objeto que permanece subordinado à posição do observador. A compreensão relativa do movimento transcreve, desse modo, um empecilho ao objetivo cartesiano, radicalizado nos *Princípios*, para compreender o movimento na sua abordagem, diríamos, dinâmica, conforme a qual se leva em consideração a causa – individual porque circunscrita apenas à colisão entre objetos – que impulsiona um dado corpo a deslocar-se em relação aos outros que lhe são contíguos. Nessa perspectiva, a abordagem cartesiana afasta-se da compreensão do lugar, como posição no espaço – próxima à definição da geometria –, para compreendê-lo enquanto figura e grandeza que um corpo ocupa no espaço. Elimina-se a ineficiência da definição no *Mundo* (mais próxima de uma definição geométrica porque inscrita na variação da posição do corpo) em fornecer uma descrição absoluta do movimento, instituindo o lugar como a congruência entre o corpo e o espaço que são indissociáveis e apontam para a instituição do movimento enquanto mudança do lugar em que um corpo encontrava-se face aos seus vizinhos.

⁸ O movimento é único em cada corpo, porém isso não consiste num empecilho à participação de um corpo em vários outros movimentos (Pr, II, art. 31-32 / AT, IX, 80-81).

⁹ Notadamente o argumento central de Garber consiste na afirmação que ao abandonar a definição de movimento do *Mundo*, Descartes caminha para uma física supostamente mais próxima ao real. Desse modo, haveria uma tentativa cartesiana, segundo Garber, de extenuar a ambiguidade, aderente à definição do movimento relativo, mediante um referencial absoluto que permitiria, por seu turno, uma decisão quanto ao movimento ou repouso de um corpo. Garber, 1999, p.246-249. Nesse aspecto as definições do *Mundo* e dos *Princípios* seriam diferentes, posto seus interesses ontológicos distintos. Garber, 1999, p.250-251.

Nota sobre o conceito de movimento no Le Monde...

Nessa perspectiva, *o lugar* deve expressar, nos *Princípios*, menos uma posição no espaço que a situação de um objeto face aos outros que lhe são contíguos; pois, caso ele representasse uma posição, poder-se-ia atribuir a um objeto, que está em repouso em relação aos outros objetos que estão adjacentes à sua superfície, um movimento: dada a sua mudança de posição face a um determinado referencial fixo qualquer. Ou ainda, poder-se-ia atribuir, num sentido inverso, o repouso, como nos mostra o exemplo do barco no final do artigo 15 (cf. Pr. II, art.15 /AT, IX, p.71), a um objeto – considerando que ele mantém a mesma posição relativa face a um determinado referencial, por exemplo, a margem – quando esse objeto está efetivamente se deslocando – efetuando uma translação – face aos objetos que lhe são vizinhos, nesse caso o rio. Por conseguinte, deve-se observar que o objeto pode participar de vários movimentos quando se considera a sua posição espacial, porém move-se apenas quando há uma força atuando sobre ele que lhe impulsiona a movimentar-se face aos outros que lhe são contíguos.

Podemos constatar que as consequências dessa nova compreensão do movimento, nos *Princípios*, revela um caráter irênico em relação ao heliocentrismo. A Terra é arrastada pelos turbilhões, como um *voyageur* é arrastado pelo barco, sem que se mova em relação às partes que lhe são contíguas (Pr. III, art.28 / AT, IX, p.113-114), assim como o *voyageur* não se move em relação ao barco (Pr. III, art.29 / AT, IX, p.115). A definição dos *Princípios* permite esclarecer a ambiguidade de considerar a Terra em movimento em relação às estrelas fixas, mas em repouso face aos turbilhões (concepção vulgar: Pr. III, art.30 /AT, IX, p. 115-116), na medida em que ela dissolve a analogia com a geometria, através da qual se enfatizava que a variação do lugar – posição – do objeto no espaço implicava o movimento, para acentuar que o movimento é a translação de um corpo em relação àqueles que lhes são contíguos.

Como a Terra não se desloca em relação às partes do turbilhão que lhe envolvem, ainda que ela desloque-se em relação aos outros planetas e ao sol, ela não se move no sentido radical do termo, isto é, no sentido *absoluto* do

movimento. Assim, o deslocamento do objeto, relativo a um referencial previamente estabelecido, não indica que ele esteja em movimento, pois apenas quando ele é submetido a uma colisão que lhe desloca face aos outros corpos aos quais ele era contíguo, é que se pode asseverar o seu movimento. Descartes institui nos *Princípios* um referencial efetivamente fixo para identificar-se o movimento: os corpos contíguos são aqueles que *se transladadam* ou *se transportam*. Resta saber se essa nova forma de definir-se o movimento implica uma mudança na física cartesiana, aproximando-o da dinâmica e distanciando-o da física apresentada no *Mundo*.

O MOVIMENTO NO MUNDO E NOS PRINCÍPIOS: ALGUMAS APROXIMAÇÕES A PARTIR DO COROLÁRIO DA INEXISTÊNCIA DO VAZIO

Ainda que as definições do movimento, propostas por Descartes nos *Princípios* e no *Mundo*, pressuponham que haja, de fato, um deslocamento espacial em relação a um referencial fixo – sejam os corpos vizinhos, onde o referencial são os próprios corpos contíguos, seja um referencial fixo arbitrário –, a definição dos *Princípios* passa a privilegiar a separação de um objeto face aos outros que lhe são contíguos, como o referencial em função do qual se pode fornecer a definição mais precisa do movimento, ou, nas palavras de Descartes, *absoluta*. Entretanto, essa forma diversa de identificar o movimento nas referidas obras não indica necessariamente a constituição de uma física igualmente diversa. A divergência de referencial num universo pleno de matéria não altera o modelo científico cartesiano, sobretudo, porque pesa sobre a física cartesiana uma necessidade irrestrita de conciliar o universo fluido com o movimento dos turbilhões, para cuja constituição concorre uma mesma compreensão do movimento, tomado, por um lado, enquanto medida da variação e disposição da matéria, por outro, como imagem do deslocamento circular da matéria contida nos turbilhões. Nesse sentido, teceremos na presente seção algumas linhas sobre a relação do corolário da inexistência do vazio com a coextensão das definições do movimento dos *Princípios* e do *Mundo*.

Nota sobre o conceito de movimento no Le Monde...

A inexistência do vazio – corolário, diríamos, do postulado do universo indefinidamente extenso, estabelecido no *Mundo* e nos *Princípios* (Pr II art. 16 / AT, IX, p.71-72 / AT, XI, p.18-20) – não permite que os objetos desloquem-se sem promoverem alguma colisão. Por isso, a advertência cartesiana no fim da sua analogia do movimento físico com aqueles descritos pela geometria requer ainda algumas considerações estranhamente obliteradas pelos intérpretes cartesianos. As linhas que encerram a analogia entre os movimentos dos corpos físicos e geométricos sublinham a importância capital do referido corolário. Considerando a sua relevância à presente discussão, repetiremos uma citação exposta neste artigo, referente à definição do movimento no *Mundo*: “E quanto a mim eu não conheço nenhum outro que aquele que mais simples de se conceber que as linhas dos geômetras, o qual faz com que os corpos passem de um lugar a outro e ocupam sucessivamente todos os espaços que há entre dois corpos” (AT, XI, p.39-40).

O deslocamento do ponto sobre a linha transcreve um acento sobre o deslocamento do objeto em detrimento do estudo da força propulsora – desconhecida na descrição cinemática do movimento, mas presente no *Mundo* – do movimento. Todavia, essa definição do *Mundo* já destaca, aquilo que será enfatizado à exaustão nos *Princípios*, que o deslocamento não pode ser compreendido sem considerar que a dinâmica das partículas em movimento prescreve um tipo de harmonia na qual elas sucedem-se sem deixarem o mínimo espaço entre si. Por isso, a preocupação de Descartes em acentuar que o deslocamento não acontece no vazio – como subscreve e pressupõe a cinemática –, mas no espaço plenamente preenchido por uma quantidade indefinida de partículas.

Devido à inexistência do vazio, as partículas são sempre constrangidas por outras partículas a desviarem-se das suas rotas e a descreverem inevitavelmente um movimento circular ou curvilíneo. A associação da circunferência ao movimento das partes da matéria indica-nos um elo irreversível que prolonga as questões tratadas no *Mundo* para além de suas fronteiras. Nos *Princípios*, o movimento das partes da matéria é inelutavelmente

circular. Vejamos em paralelo as seguintes passagens dos *Princípios* e do *Mundo*:

Teria dificuldade em responder a essa questão, caso houvesse reconhecido, através de diversas experiências, que todos os movimentos que são realizados no Mundo são de algum modo circulares, isto é: quando um corpo deixa seu lugar, ele entra sempre no lugar de um outro e esse outro num naquele lugar referente a um outro e assim se procede até o último, que ocupa o lugar deixado pelo primeiro corpo. (AT, XI, p.19, Cf. também AT, XI, p. 20 e AT, XI, p. 49.).

[...] devemos concluir que haja sempre um círculo na forma de um anel de corpos que se movem juntos num mesmo tempo de modo que quando um corpo deixa seu lugar há outro que lhe substitui [...] e assim se segue até o último que ocupa o instantaneamente o lugar deixado pelo primeiro corpo (Pr. II, art.33 // AT, IX, p.81).

Diante de um universo pleno de matéria, compactada em indefiníveis partes, as físicas produzidas no *Mundo* e nos *Princípios* adotam o movimento circular como a expressão mais fiel à dinâmica e à disposição dos corpos constantemente submetidos a choques. Por conseguinte, a analogia do movimento dos físicos com o da geometria, introduzida no *Mundo*, permanece ainda pertinente, caso se leve em consideração que a linha é composta de infinitos pontos, uns sucedendo aos outros, sem que haja intervalos entre si: as partículas são ligadas umas às outras, de sorte que não há intervalos entre si.

Ademais, com o condicionamento do movimento à trajetória circular ou curvilínea, a física cartesiana extravia a necessidade de um estudo do movimento, no que concerne à sua trajetória e direção. Não é possível determinar *a priori* a trajetória e direção dos corpos submetidos a uma quantidade indefinida de colisões que podem ocorrer de diversos modos. Por conseguinte, a física cartesiana põe-se num caminho diametralmente oposto à cinemática, por restringir-se às consequências do movimento das partículas que compõem a matéria como elemento teórico central para a explicação da diversidade dos fenômenos naturais, relegando o estudo do movimento – enquanto análise *a priori* da trajetória e direção dos corpos – a um plano

Nota sobre o conceito de movimento no Le Monde...

imaginativo, distante do real e, portanto, desnecessário, por não se adequar *a priori* a um universo pleno de matéria. Procedendo sempre dos efeitos para as causas, a física cartesiana não pode compreender o movimento senão como um elemento capaz de mensurar os impactos responsáveis pela atual constituição e disposição da matéria.

No entanto, o deslocamento espacial não pode ser considerado alicerce seguro para identificar-se o movimento de um corpo; pois, ainda que o movimento seja um estado puramente contingente do corpo, a sua descrição deve determinar, de maneira unívoca e absoluta, se um objeto está em movimento ou não¹⁰. Por isso, Descartes parece abandonar a analogia com o movimento dos geômetras – permitida na definição do *Mundo*, mas que perde em certa medida sua relevância, sendo imputada como ambígua nos *Princípios* – no que concerne à possibilidade de se determinar a mobilidade de um corpo a partir do seu deslocamento espacial. Entretanto, a analogia perde seu sentido apenas em parte, pois nos *Princípios* Descartes retomou, como vimos na última citação, o exemplo do círculo para ratificar a impossibilidade do vazio na estrutura do universo.

Nesse sentido, a passagem dos *Princípios*, acima citada, coaduna-se perfeitamente com a definição “geométrica” proposta no *Mundo*, pois o movimento continua sendo um deslocamento circular de partículas só que nos *Princípios* o referencial fixo é determinado independente do contexto, referindo-se às partes que se separam no movimento circular. Assim, ainda que nos *Princípios* haja um referencial absoluto para a definição do movimento: as partículas que são contíguas ao corpo em translação, a definição do *Mundo* indica igualmente uma congruência entre lugar e objeto – impassível de *deixar* espaços vazios – que desemboca na compreensão do circular do movimento, por meio da qual é possível mostrar que as partículas sucedem umas às outras indefinidamente.

¹⁰ Essa definição não é estranha ao *Mundo*, que já negara a possibilidade do vazio e postulara a existência de uma quantidade indefinida de micro e macro partículas em todos os espaços.

Segue-se da ausência do vazio, uma inquietação de Descartes a propósito da mensuração das colisões entre os objetos à proporção que se elimina qualquer pretensão de um estudo cinemático do movimento. Assim, as explicações subseqüentes à inexistência do vazio valorizarão uma compreensão do movimento como unidade de medida dos impactos, aos quais os corpos estão submetidos. Teceremos agora alguns comentários de como a postulação da matéria sutil, em oposição à existência do vazio, arrola uma concepção do movimento como unidade de medida da colisão entre os corpos.

DA IMPOSSIBILIDADE DO VAZIO À MATÉRIA SUTIL: O MOVIMENTO COMO UNIDADE DE MEDIDA

Descartes recorre a partículas imperceptíveis – *matéria sutil*, contíguas a todos os corpos – no intuito de dissuadir qualquer aspiração de se tomar o vazio como variável relevante para a compreensão da dinâmica do universo, uma vez que, mesmo diminutas, essas partículas guardam uma certa extensão e compõem todas as “frestas” dos fragmentos da matéria. Ele postula-as do seguinte modo: “[...] melhor, a fim de não ser constrangido a admitir algum vazio na natureza, eu não lhes atribuo [matéria sutil] partes que não tenham nenhuma grandeza nem figuras determinadas” (AT, XI, p.24, cf. também no *Mundo*: AT, XI, p.33-35 e 48-50; nos *Princípios*: AT, IX, p.83-84). Essa matéria sutil aponta para um universo fluido que se constitui em virtude da interação dinâmica de inúmeras partes da *res extensa*. Essas partes submetem-se a diferentes choques, inscritos nos diversos turbilhões que envolvem os corpos.

Para mensurar e descrever o comportamento dos turbilhões e dos corpos neles imersos, os *Princípios* e o *Mundo* instituem essencialmente as mesmas variáveis: movimento, grandeza, figura¹¹. Leiamos as seguintes passagens do *Mundo* e dos *Princípios*:

¹¹ Devemos notar que a *grossura* desempenha um papel importante tanto no *Mundo* quanto nos *Princípios*, embora em nenhuma dessas obras Descartes a defina.

Nota sobre o conceito de movimento no Le Monde...

[...] para explicar esses elementos [que compõe a natureza], eu não me sirvo das qualidades que se chamam calor, frio, umidade e secura, assim como o fazem os filósofos [...] e que se eu não me engano não apenas essas qualidades, mas todas as outras, e mesmo as formas inanimadas podem ser explicadas, sem que seja necessário supor para tal feito outra coisa na sua matéria, que o movimento, a grandeza, a figura e a disposição de suas partes. (*Mundo AT*, XI, p. 25-26)

[...] eu acrescento que não conheço outra matéria nas coisas corporais senão que elas podem ser divididas, possuem figura e se movem de diferentes modos [...] (*Princípios II/AT*, IX, p. 102).

Subtrai-se da matéria uma parcela significativa dos diversos modos de se concebê-la, decompondo-a em diferentes extratos de extensão cuja análise remete-se à sua grandeza, à figura e ao movimento. A redução das variáveis no estudo da natureza, operada nas passagens citadas, abre margem, desse modo, à reconstituição da física que se esmeira na simplificação do seu objeto. Em outras palavras, a física torna irrelevante eventuais qualidades perceptíveis da matéria para lhe aprisionar num quadro conceitual por demais restrito que otimiza as variáveis responsáveis pela explicação dos fenômenos naturais.

Subsequente a essa restrição no escopo do estudo da física, temos a indicação dos turbilhões como a expressão da dinâmica mecanicista do universo. A seguinte figura está presente nas duas obras como a topografia do universo.

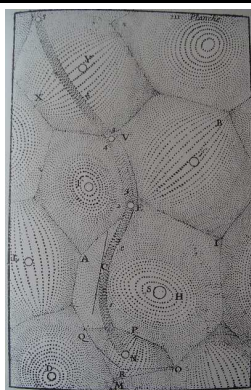


Figura planche III (fig. 8 *Principios* e cf. no *Mundo* AT, XI, p. 55)

Da figura do *Mundo* para aquela dos *Principios* apenas varia-se a notação relativa aos astros envoltos no turbilhão, de sorte que ambas as figuras prescrevem os turbilhões – que correspondem na figura acima às regiões compostas pelos centros D, S, L, V, E, N – como um aglomerado difuso de matéria no qual o movimento das partes determina a constituição e forma (figura) dos fenômenos.

Graças à *agitation* (movimento) das partículas que se entrecrocavam incessantemente, devido à estrutura ontológica do universo, que não comporta o vazio, opera-se, segundo Descartes, a constituição da diversidade empírica do real. Essa diversidade empírica seria uma consequência direta dos resultados dos impactos, aos quais os corpos estão submetidos quando inseridos nos turbilhões (AT, IX, p.75 e 128-131). A medida desses impactos é dada pela intensidade do movimento que se institui, junto com a grandeza dos corpos, enquanto variável que determina o comportamento da matéria e, por conseguinte, da disposição e organização dos elementos que compõem os diferentes fenômenos no universo (Cf. AT, IX, p. 126-127, 156-157, 177-178, etc.). Desse modo, a diversidade de fenômenos que existe na natureza é modelada em função do movimento dos fragmentos da matéria, inseridos nos turbilhões.

Nota sobre o conceito de movimento no Le Monde...

Descartes encontra no movimento uma unidade de medida capaz de codificar os fenômenos do universo em conformidade com a variação dinâmica, à qual estão submetidos os fragmentos da extensão. Ele não se ocupa do movimento enquanto um objeto de estudo cujo campo de análise comportaria uma descrição geométrica ou uma descrição cinemática da variação temporal e espacial de um corpo em deslocamento. Em outras palavras, não se é autorizado a tomar o *Mundo*, nem muito menos os *Princípios*, como o expoente de uma cinemática incipiente, visto que a compreensão do movimento na física cartesiana – seja na versão proposta pelos *Princípios*, seja por aquela ventilada no *Mundo* – é indissociada da ação das forças que o produzem, por compreender que nenhum corpo do universo está isento da ação de uma força.

CONCLUSÃO

Por fim, o deslocamento espacial de um corpo, conforme fora estabelecido por Descartes no *Mundo*, tem um duplo pressuposto: primeiro, há choques, visto que os corpos estão imersos num espaço plenamente repleto de outros corpos; segundo, não há intervalo entre os corpos, mesmo no momento em que eles são submetidos a um forte impacto, dada a inexistência do vazio. A presença desses dois pressupostos escamoteia uma explicação cinemática do movimento por achá-la pouco produtiva para apreender a dinâmica dos corpos, uma vez que na cinemática o estudo da variação espacial dos corpos pressupõe a existência do vazio, no mínimo hipoteticamente, ao passo que a compreensão cartesiana do movimento cristaliza-se na rejeição absoluta do vazio¹².

Portanto, poderíamos dizer que as definições do *Mundo* e dos *Princípios* são semanticamente diferentes porque designam distintos modos de identificar-se o movimento de um corpo; entretanto, são coextensas, pois

¹²Nesse sentido, Descartes subverte a explicação oferecida pela escolástica acerca do movimento a partir da variação sensível dos objetos (por exemplo, a variação térmica ocasionária, para os escolásticos, o movimento de certos corpos) sob a alegação de que o movimento, entre outros fatores como figura e grandeza, é o elemento central para explicar a própria variação sensível dos objetos (AT, XI, p. 25-26).

abrangem objetos comuns: uma unidade de determinação da intensidade da variação dinâmica da matéria – força – em função da qual se explica à própria mecânica do universo.

BIBLIOGRAFIA

ANDRADE, M. de OLIVEIRA, É. A função da hipótese e da experiência na constituição da certeza científica de Descartes. In: *Cadernos de História e Filosofia da Ciência*. V.16, II, Campinas, UNICAMP, 2006, p.259-280.

EUSTACHE S. *Summa.Philosophiae*. Paris, 1609.

GARBER, Daniel. *Corps cartésiens*. Paris: PUF, 2004.

GARBER, Daniel. *La physique métaphysique de Descartes*. Paris, PUF, 1999.

GAUKROGER, Stephen. *Descartes's system of natural philosophy*. United King: Cambridge university press, 2002.

GUÉROULT, Martial. *Études sur Descartes, Spinoza, Malebranche et Leibinz*. Germany: Goerg Olms, 1970.

KOYRÉ, A. *Études galiléennes*. Paris: Hermann, 1966.