
A NATUREZA DO MECANICISMO CARTESIANO¹

César Augusto Battisti

Resumo

O texto examina as características centrais do mecanicismo moderno a partir de seu principal representante, René Descartes. Ele começa apresentando cinco elementos a partir dos quais esse movimento intelectual do século XVII pode ser compreendido adequadamente (a redução das entidades e dos processos naturais a elementos simples e a suas combinações; a utilização da máquina como modelo explicativo; a introdução da matemática na estrutura da explicação científica; a distinção entre mundo humano-volitivo e mundo natural-determinista; a redução da causalidade à causalidade eficiente e a negação da teleologia). Em seguida, depois de examinar o antifinalismo de Descartes, ele analisa: 1) os fundamentos filosóficos do mecanicismo cartesiano (especialmente a emergência do mundo sensitivo, cuja má compreensão acarreta o antropomorfismo e a atribuição de propriedades qualitativas à matéria); 2) o mecanicismo do ponto de vista fisiológico (cujo resultado principal é a demonstração da subjetividade das qualidades secundárias em contraposição à objetividade das primárias); e, 3) o mecanicismo do ponto de vista físico (cujas principais consequências são a dessemelhança entre os objetos externos e as nossas sensações, e a explicação dos fenômenos físicos por um número reduzido de propriedades quantitativas da matéria).

Palavras-chave:

Mecanicismo; Descartes; antifinalismo; causa eficiente; fisiologia cartesiana; física cartesiana.

Doutor em Filosofia e professor dos Cursos de Graduação e de Mestrado em Filosofia da Unioeste.

¹ Uma versão preliminar do texto foi apresentada no *III Encontro da Rede Paranaense de Pesquisa em História e Filosofia da Ciência*, ocorrido em março de 2005, em Curitiba (UFPR). O projeto da referida rede de pesquisa, em cujo âmbito nasceu o texto, contou com financiamento da Fundação Araucária.

1. Introdução

O mecanicismo foi, certamente, o grande movimento intelectual do século XVII, do qual, com exceção dos escolásticos remanescentes, fizeram parte praticamente todos os grandes filósofos e cientistas da época. Ele foi uma espécie de mentalidade, de visão de mundo, uma espécie de "paradigma" partilhado pela maioria dos sábios setecentistas, ainda que muitos deles não tenham aceitado essa ou aquela de suas teses centrais.

O mecanicismo, em seus aspectos mais gerais, pode ser definido como um modelo explicativo das mais diferentes manifestações do mundo natural a partir de cinco eixos básicos: 1) a uniformização e a redução das entidades e dos processos existentes na natureza, de modo que todo fenômeno possa ser explicado por meio de elementos simples, tais como a matéria e o movimento, e de seus diferentes arranjos e combinações; 2) a utilização de modelos explicativos, inspirados na concepção e no funcionamento das máquinas, de sorte que os fenômenos naturais possam ser entendidos como mecanismos semelhantes aos inventados pelo homem e cujo conhecimento implique a possibilidade de sua decomposição e reconstrução e, portanto, de sua reprodução e imitação; 3) a introdução da matemática como instrumento de análise e de explicação científica, de maneira que o conhecimento de um fenômeno só estará completo se puder ser traduzido, em algum sentido, quantitativa ou geometricamente; 4) a substituição da distinção entre coisas naturais e coisas artificiais pela distinção entre mundo humano e mundo natural, entre o mundo da liberdade e da consciência, por um lado, e o mundo do determinismo material, por outro, de modo que não se poderá mais transpor propriedades entre eles nem avaliar um a partir do outro; 5) a clara distinção entre causa final e causa eficiente ou operativa, com a conseqüente negação da possibilidade de conhecer, caso existam, as causas finais da natureza.

Ainda que não se possa afirmar que esses cinco fatores tenham emergido separadamente e tenham contribuído de modo distinto e independentemente, é possível relacionar, de forma mais direta, algumas características do mecanicismo a cada um deles. Algumas relações serão apresentadas abaixo.

O primeiro fator, o da homogeneização do real e conseqüente redução de seus constituintes básicos, trata, fundamentalmente, da relação entre a manifestação múltipla e variada da realidade natural e a tentativa de abarcá-la sob certos princípios

unificadores. No interior dessa discussão nasceu o que ficou conhecido, posteriormente, como a distinção entre as qualidades primárias ou objetivas e as qualidades secundárias ou subjetivas. Como se pode perceber, essa operação de homogeneização implica uma nova ontologia, uma ontologia reducionista, mais simples e mais clara. E essa atitude não se opõe somente à atribuição de um estatuto ontológico à realidade múltipla captada pela sensibilidade, mas também à perspectiva que aceita o extraordinário, as coisas estranhas e milagrosas na natureza. A perspectiva mecanicista não aceita, portanto, a descontinuidade e a exceção na natureza, em cujo âmbito nasce, além da tese da redução das entidades básicas ao mínimo possível, a ideia da existência de leis universais e invioláveis.

O segundo fator, o da construção de modelos explicativos de natureza mecânica, está ligado, em grande parte, à atitude voltada à emancipação científica do saber técnico-artístico renascentista e à tese da negação da distinção entre objetos naturais e objetos artificiais, entre natureza e arte, entre conhecer e criar. Nesse sentido, não há mais uma distinção de essência entre coisas naturais e coisas artificiais, entre as coisas criadas por Deus e as inventadas por nós, e, portanto, aos homens é permitido reproduzir grosseira e parcialmente a obra divina. Do ponto de vista epistemológico, isso significa que, para conhecer a natureza, é possível – e por vezes necessário – explicá-la a partir das engenhocas criadas pelo homem. É, portanto, possível inventar mecanismos, máquinas ou modelos mecânicos que permitam compreender a natureza. Mais do que isso, essa perspectiva permite interpelar a natureza, reproduzi-la em laboratório – de onde nasce a ideia da experimentação – e usar tecnologias para conhecê-la, como é o caso do telescópio de Galileu. Isso significa que o homem pode agir sobre a natureza, para conhecê-la e para transformá-la, para o bem ou para o mal. Do ponto de vista das nossas faculdades e capacidades, isso significa que conhecer é imaginar, é usar a imaginação, mais do que os sentidos, para criar modelos explicativos. A imaginação, ao lado da razão, passa a ser um instrumento fundamental de acesso à realidade inobservável, mas, ao mesmo tempo, introduz o problema da realidade do objeto imaginado. Surge, assim, o problema do realismo e do instrumentalismo na ciência.

Vemos aqui também como esse fator está ligado ao anterior. Ao dar importância à imaginação (supervisionada pela razão) em detrimento dos sentidos, o mecanicismo está dando prioridade às coisas pensadas em detrimento do mundo imediato da

experiência cotidiana. O real não é a multiplicidade aparente, mas algo alcançado por meio de critérios estabelecidos teoricamente. Assim, o mundo das coisas encontradas no nosso dia a dia e também o mundo das coisas misteriosas, enigmáticas, curiosas ou extraordinárias não exercem nenhum fascínio sobre o filósofo natural e são relegadas ao estatuto de coisas ilusórias ou fantasias. Não se pode, portanto, confundir imaginação com fantasia. Não se pode confundir o sábio com o poeta, ainda que ambos se assemelhem quanto à sua capacidade criadora.

O terceiro fator citado é o da introdução da matemática na estrutura explicativa dos fenômenos naturais. Aqui é preciso distinguir dois tipos de matemática, como dirá Descartes, sendo uma abstrata, que trata de um assunto puramente matemático, e outra, voltada à explicação dos fenômenos físicos, mas, mesmo neste último caso, sem se tratar, ainda, de uma física matemática tal como nós a entendemos hoje. Antes de Newton, a introdução da matemática no conhecimento da natureza não significou plenamente, em muitos casos, a introdução do cálculo e a completa transposição matemática dos fenômenos explicados, nem a introdução de conceitos definidos claramente por relações matemáticas. Ao contrário, a matematização da natureza foi, antes de tudo, a introdução de uma racionalidade matemática. E isso significa: uma oposição à racionalidade ligada à sensibilidade e ao mundo da qualidade; uma racionalidade que pensa com a clareza presente na matemática e com o processo demonstrativo dessa ciência; uma racionalidade que reduz os elementos explicativos a elementos com propriedades quantificáveis e geometrizáveis, mas sem operar necessariamente de modo efetivo quantitativa e geometricamente sobre eles. O discurso permanece ainda, em muitos casos, qualitativo, ainda que feito sobre entidades de natureza quantitativa.²

Quanto ao quarto fator, o da distinção entre mundo da vontade e da liberdade e mundo natural e determinístico, os mecanicistas em geral pretendem se opor à concepção de natureza entendida como manifestação de um princípio vivo ou como algo governado por força vitais ou causas finais. Ao mesmo tempo, ainda que por razões distintas, eles se opõem a todo tipo de antropomorfismo, seja em função da discussão sobre a "infinitude" do mundo frente à "pequenez" humana e sobre a possibilidade da existência de outros seres inteligentes, seja em função do fato de que o antropomorfismo

² Em outros casos, entretanto, poderíamos dizer que o processo de matematização foi além, mesmo bem antes de Newton. Tal é o caso de fenômenos óticos, que receberam tratamento geométrico desde os gregos, mas também de fenômenos como o da queda dos corpos.

é injustificável por ser uma extrapolação do âmbito humano para o da natureza física e, portanto, por ser uma aplicação de categorias espirituais ou humanas ao mundo material. Um universo criado para o homem e, mais do que isso, estruturado de forma análoga ao homem, não é mais aceito, mas, para isso, foi preciso estabelecer a separação entre corpo e alma, entre liberdade do espírito e necessidade física, bem como foi preciso estabelecer uma teoria do conhecimento e uma teoria da percepção que distinguissem, claramente, a significação subjetiva do mundo da sua realidade propriamente dita.

Nessa perspectiva, vemos como o quinto e último fator está ligado de forma imediata ao anterior: a atribuição de causas finais ao mundo natural, a exemplo do mundo humano, é um desrespeito à distinção entre esses dois mundos. Esse ponto será desenvolvido um pouco mais abaixo, tomando por base o pensamento cartesiano.

2. Antifinalismo cartesiano

Para os mecanicistas em geral, o combate ao finalismo na natureza é o contraponto da defesa da visão mecânico-matemática do mundo físico. Examinaremos esse ponto dentro do pensamento cartesiano e, com isso, deixaremos de tratar do mecanicismo em geral, para nos dedicarmos ao de Descartes, o seu mais radical representante.

Quanto ao caráter não teleológico da natureza, Descartes apresenta um argumento central, desenvolvido em dois tempos. O primeiro trata da incomensurabilidade entre nossa finitude e a infinitude divina. O segundo trata da esterilidade ou da inoperância da causalidade final em vista do conhecimento das coisas, bem como da projeção indevida de características do mundo humano e da vontade sobre o mundo natural.

A primeira parte do argumento, que pode ser encontrada nas *Meditações*³ (Meditação Quarta, § 7) e nos *Princípios* (Parte I, art. 28), contrapõe finitude humana e infinitude divina, de onde se segue que podemos conhecer a Deus, mas não compreendê-lo. Em outras palavras, ainda que possamos conhecer vários atributos divinos, não podemos conhecer a todos, bem como não podemos determinar os fins

³ As referências à obra cartesiana são dadas a partir da edição *standard* de Adam e Tannery (AT). As traduções dos textos foram feitas por mim, embora baseadas em edições brasileiras, quando disponíveis.

pelos quais Ele criou o universo e a nós mesmos. Há mistérios divinos que permanecerão como tais, e querer desvendá-los é uma atitude indigna e de desrespeito a Deus. Diz a Meditação Quarta:

Pois, sabendo já que minha natureza é extremamente fraca e limitada, e, ao contrário, que a de Deus é imensa e incompreensível e infinita, não mais tenho dificuldade em reconhecer que há uma infinidade de coisas em sua potência cujas causas ultrapassam o alcance de meu espírito. E essa única razão é suficiente para persuadir-me de que todo esse gênero de causas que se costuma tirar do fim não é de uso algum nas coisas físicas ou naturais; pois não me parece que eu possa sem temeridade procurar e tentar descobrir os fins impenetráveis de Deus (AT, IX-1, p. 44).

Nos *Princípios* (Parte I, art. 28), Descartes faz algumas considerações semelhantes à citação dada das *Meditações*, mas, além disso, estabelece a distinção entre a causa final e a causa eficiente, entre a busca dos fins e a dos meios ou modos pelos quais Deus produziu algo. Diz o texto: "Não se deve examinar o fim pelo qual Deus fez cada coisa, mas somente o meio pelo qual Ele quis que ela fosse produzida" (AT, IX-2, p. 37).

A distinção entre causa final e causa eficiente é uma distinção entre o fim, o "em vista do que" algo é feito e a realidade mínima necessária para produzir algo. Essa distinção nos encaminha para a segunda parte do argumento cartesiano contra o finalismo.

Ela consiste no seguinte: se, por um lado, os desígnios divinos são insondáveis ao intelecto humano, por outro, eles parecem não deixar rastro algum na criação. A única exceção é talvez a capacidade ilimitada da vontade humana (e a ideia dele que se encontra em nós). Afora isso, o produto divino, tal como o humano, não conserva o fim para que fora feito, enquanto conserva de algum modo a sua causa eficiente. Afirma Descartes, na sua *Entrevista com Burman*: "o conhecimento do fim não nos faz penetrar no conhecimento da coisa mesma, cuja natureza não nos resta menos escondida" (AT, V, p. 158). Em outras palavras, não podemos descobrir a natureza de uma coisa a partir de sua finalidade, ainda que ela tenha sido produzida em função de um fim. E Descartes parece estar disposto a aceitar também o contrário: a natureza ou essência de algo não revela seu fim,⁴ a menos que o expresse de forma volitiva, o que o mundo físico não pode fazer.

⁴ Essa afirmação talvez seja problemática no campo da biologia e da medicina, uma vez que essas ciências, mesmo em Descartes, dificilmente desvinculam o estudo de um órgão (tal como o coração) de sua finalidade.

Por definição, a causa final não está presente no efeito e, portanto, não é manifesta. Ela é algo que não é imediatamente dado e, portanto, precisa de uma interpretação. Assim, ela não recai sob os preceitos da evidência, do claro e distinto, por não se apresentar imediatamente à mente.

Entretanto, não estando manifesta, ela poderia talvez ser descoberta retroativamente, a partir do meio ou efeito. Essa perspectiva, porém, também é fadada ao fracasso, pois o efeito denuncia a causa, mas uma causa que lhe seja suficiente e, de algum modo, semelhante. A causa deixa sua marca no efeito, mas somente na proporção dada pelo próprio efeito. Tal é o que diz o princípio "do nada nada provém". Essa relação entre causa e efeito, porém, é uma relação entre a causa eficiente e o efeito e não entre a causa final e o meio para realizar o fim.

De um modo geral, podemos concluir, portanto, que, no que concerne ao mundo físico, ainda que ele seja obra do criador e que, portanto, Deus tenha agido conforme um ou mais fins, Descartes não vê como conciliar a abordagem mecânico-matemática, nem uma abordagem clara e distinta da natureza com o recurso à teleologia. Por um lado, os fins são inacessíveis, mas, além disso, os fins não são quantificáveis, nem apreendidos dentro do quadro metodológico do simples *versus* complexo.

Além disso, há o problema de a natureza dever ter consciência de seus próprios fins. Que ela tenha fins, isso Descartes parece admitir, pelo menos para a natureza em seu todo, mas que tais fins estejam inscritos de algum modo na natureza, Descartes certamente duvidaria. De todo modo, se eles estiverem, de algum modo, inscritos nela, ela não tem consciência. E, se ela não tiver consciência deles, ela não pode realizá-los efetivamente. Eles são, portanto, inúteis à natureza em si. Logo, se eles estiverem inscritos nela, eles devem ser redefinidos em termos determinísticos. E, portanto, o que temos a conhecer são as leis fixas que Deus impôs à natureza.

Finalmente, é preciso dizer que, para Descartes, tal como para Bacon e para Espinosa, o finalismo é, em grande parte, uma projeção humana sobre a natureza ou uma avaliação da natureza a partir da perspectiva humana. Nós, seres de vontade e de liberdade, avaliamos a natureza a partir da perspectiva dessas características do espírito. Avaliamo-la também sob a perspectiva da sensibilidade e do que ela nos fornece. Assim, cometemos dois erros ao procedermos desse modo. Em primeiro lugar, por não distinguirmos claramente alma (pensamento) e matéria, imputamos à matéria vontade, liberdade e espiritualidade. Em segundo lugar, ao avaliarmos as coisas a partir de nós e

da sua utilidade para nós, agora já não como almas, mas como homens (corpo e alma), cometemos o erro do antropomorfismo e do antropocentrismo. Como dirá Descartes nos *Princípios* (Parte III, art. 3), "não é de modo algum verossímil que todas as coisas tenham sido feitas para nós, de tal maneira que Deus não tenha tido nenhum outro fim ao criá-las".

Em síntese, o combate ao finalismo é o contraponto do mecanicismo. A sua negação é a afirmação do mecanicismo e vice-versa. Não há como aderir ao mecanicismo cartesiano sem a crítica à teleologia física, da mesma forma que não se pode fazê-lo sem a crítica à sensibilidade.

3. O mecanicismo cartesiano em três passos

Na tentativa de elucidar a perspectiva mecanicista cartesiana, serão apresentados três passos que se apresentam como fundamentais para a sua constituição e justificação. São eles: o ponto de vista filosófico, o fisiológico e físico.

a) O mecanicismo do ponto de vista filosófico:

Filosoficamente falando, o mecanicismo cartesiano tem como fundamento a distinção entre corpo e alma, bem como o reconhecimento da existência de um terceiro mundo, o mundo humano ou da união entre corpo e alma.

A tese da distinção traz como consequência a separação de dois mundos absolutamente diferentes, o mundo do pensamento, por um lado, e o mundo da extensão, por outro.

A tese da união traz consigo a existência de um terceiro mundo ou de um terceiro conjunto de fenômenos, os fenômenos das sensações e das paixões. Aqui nos interessam exclusivamente as sensações externas, uma vez que nosso objetivo é o mecanicismo do mundo natural, exterior a nós.

Dada a distinção categorial entre corpo e alma e dada a união de fato entre ambos, tudo o que no mundo material não se submeter à extensão em sua tridimensionalidade não pode ser legitimamente atribuído a ele. Desse modo, sendo a extensão o atributo essencial dos corpos, todo outro atributo físico deve ser um atributo secundário, decorrente do caráter extenso do mundo material.

Por outro lado, o que não puder ser atribuído aos corpos, nem à alma, mas sendo mesmo assim algo, deve ser oriundo da relação do homem com o mundo, cujo significado deve ser buscado nessa relação. Assim, o valor das sensações se determina pelo seu significado para o composto corpo-alma, quanto à sua proteção, comodidades e incomodidades, prazer e desprazer.

Para além disso, porém, a sensibilidade humana nada ensina a respeito das coisas exteriores, sem o *referendum* do espírito, dado de forma cuidadosa e ponderada. Para além da "informação biológica" voltada à utilidade e ao bem-estar, os sentidos não podem ensinar nada de claro e distinto por si mesmos, sem a supervisão do entendimento, sem o julgamento do espírito. As qualidades, portanto, que costumamos atribuir às coisas sem considerá-las de modo adequado – tais como as representadas pela ideia de vazio, de quente, frio, cor, sabor, etc. –, não devem ter correspondente real, ainda que possam ser significativas para o composto corpo-alma (o homem) e possam auxiliar no conhecimento do mundo exterior.

A conclusão que se deve extrair disso tudo é a de que a metafísica cartesiana estabelece a existência de um terceiro mundo, o da sensibilidade e das paixões, oriundo da relação entre os dois anteriormente dados. A distinção entre o mundo do sensível e o da objetividade física permitirá a distinção entre as qualidades objetivas e as qualidades subjetivas do mundo físico. Além disso, a distinção entre o mundo humano e o espiritual, de um lado, e o material, de outro, permite evitarmos a aplicação de categorias espirituais ao mundo material – de onde nasce a busca pelas causas finais – ou de categorias humanas – de onde nasce o antropomorfismo e o antropocentrismo. Por outro lado, se nos mantivermos no âmbito da objetividade física, veremos que legítima é somente a atribuição de propriedades mecânico-geométricas ao mundo físico.

b) O mecanicismo do ponto de vista fisiológico:

Passando, agora, ao ponto de vista fisiológico, teremos a oportunidade de perceber como Descartes procede para demonstrar a subjetividade das qualidades secundárias e apontar para a realidade das primárias, ao mesmo tempo em que poderemos ver como ele entende o mecanicismo na própria fisiologia e na anatomia. Para examinar esse ponto, utilizarei os Discursos 3 a 6 da *Dióptrica*, um dos ensaios do método, publicada junto com o *Discurso do Método* e com os outros ensaios em 1637.

Como teremos a oportunidade de ver, Descartes, nessa obra, institui uma nova teoria da percepção por meio de sua teoria mecânico-geométrica da visão.

A *Dióptrica*, vista em seu todo, tem por objetivo central fornecer um estatuto científico à técnica da utilização de lentes para o aperfeiçoamento da visão. Em outras palavras, ela pretende legitimar teoricamente o uso de instrumentos que aumentam o poder da visão, como o telescópio, e, portanto, dar cientificidade a tais instrumentos. O texto pode ser dividido em três grandes partes. A primeira (Discursos 1 e 2) apresenta uma reflexão sobre as propriedades da luz e expõe a lei da refração; a segunda (Discursos 3 a 6), que nos interessa aqui, trata da percepção visual e de como ela é produzida; a terceira (Discursos 7 a 10) discute a forma pela qual é possível aperfeiçoar a visão por meio de lentes, legitima seu uso e discute a sua forma mais adequada e seu modo de confecção ou de fabricação.

Ao nos atermos aos Discursos 3 a 6, nosso objetivo será o de evidenciar o processo de geometrização da visão e de mecanização do processo sensitivo. Em outros termos, poderemos ver que tudo o que ocorre na visão, enquanto envolve a participação do corpo, é um processo absolutamente mecânico, não havendo nada de qualitativo ou não matemático. Ao contrário, o processo sensitivo, sendo absolutamente mecânico, estabelece uma relação causal com o mundo exterior, de modo que ambos se tornem homogêneos. Assim, não haverá interrupção da causalidade mecânica entre o mundo exterior ao corpo e o processo que se passa no próprio corpo. Tudo é questão de movimento, de matéria em movimento.

Nos discursos supracitados, portanto, o filósofo pretende geometrizar a visão e explicar essa capacidade humana. Dentro dessa perspectiva, ele retoma o trabalho de Kepler e o leva adiante. Kepler foi responsável pela diferenciação mais adequada das partes do olho, de modo que, determinando o papel refratário do cristalino, descobriu que a formação da imagem não se dá nele, mas no fundo do olho, na retina. Além disso, determinou que essa imagem é algo real, portanto, visível, e não mais um mero fantasma que torna visível as coisas sem ser ela mesma visível. Ao contrário, a imagem na retina é algo real, uma espécie de pintura bidimensional com plena presença física, de tal maneira que poderia ser vista no fundo do olho de um boi dissecado adequadamente, como dirá Descartes, da mesma forma que em um quarto escuro (expediente já utilizado por Della Porta), por meio de um pequeno orifício por onde a luz penetra e dá origem a uma imagem no interior do quarto. Enquanto o cristalino era

considerado o receptor do sensível, a imagem era quase como um espírito ou um fantasma, pois não era vista. Ao contrário, sendo ela uma verdadeira pintura, uma verdadeira imagem no fundo do olho, sendo, portanto, uma entidade física, ela não é mais a representante da coisa, a forma mesma da coisa visível presente no olho, mas um efeito da coisa exterior. A imagem na retina deve ser tratada como um efeito, um efeito de natureza ótica, e explicado com tal.

Além disso, Kepler sabe muito bem que a investigação ótica propriamente dita para por aí, mas a questão da visão não. Ele distingue claramente o componente ótico da visão e os eventos de natureza nervosa, cerebrais e psicológicos envolvidos na percepção visual. A teoria da percepção visual se submete a um processo causal cujo primeiro passo é de natureza ótica e o segundo de natureza neurofisiológica, indo finalizar no interior do cérebro e na consciência perceptiva do homem.

Descartes, dando prosseguimento a essa análise, observa primeiramente que quem sente é a alma e não o corpo, e que a relação da alma com o corpo se estabelece em um lugar específico, no senso comum ou na glândula pineal (ou conário). Depois disso, trata dos nervos, dos quais vêm as impressões dos objetos exteriores por meio dos chamados espíritos animais. Essa é uma descrição comum a todos os sentidos, distinguindo-se a visão somente pelo que representa o olho e nele ocorre. Efetivamente, como veremos, a teoria da percepção visual terá uma função paradigmática em relação à teoria da percepção em geral.

Dito isso, a primeira observação que Descartes faz é que a alma, para sentir, não precisa de imagem alguma. A exemplo das palavras e dos signos, não é preciso haver imagem para "excitar nosso pensamento" (AT, VI, p. 112); e, se houver, não há necessidade de que as imagens sejam semelhantes aos objetos que significam. Na verdade, as imagens não podem ser semelhantes em tudo aos objetos que representam, pois do contrário seriam os próprios objetos. Ademais, como as regras da perspectiva mostram, uma pintura ou imagem bidimensional, como a que aparece na retina, no fundo do olho, deve assemelhar-se pouco ao objeto tridimensional real; além disso, por seu aspecto esférico, utiliza as técnicas dessa teoria, tal como quando representamos círculos e quadrados por meio de ovais e losangos.

Isso tudo não impede, entretanto, que a imagem inscrita no fundo do olho tenha certa semelhança com o objeto e que ela represente naturalmente em perspectiva o objeto visto, como uma lente fotográfica sobre um filme ou a imagem no interior do

quarto escuro sobre um pano branco. E, tal como nesses casos, a maior ou menor perfeição da imagem depende dos raios, da sua dispersão ou reunião, da quantidade de luz, da distância do objeto, da maior ou menor abertura da pupila, que nada mais é que um músculo que se comporta mecanicamente em razão de estímulos luminosos externos.

É importante observar também que, para a formação da imagem, os raios provenientes de um único ponto do objeto visto devem se reunir em um único ponto sobre a retina, ainda que percorram caminhos distintos. Igualmente, cada ponto do objeto visto mantém sua posição ou situação em relação aos outros pontos. Em síntese, como uma pintura, a imagem no fundo do olho reproduz bidimensionalmente as características espaciais do objeto visto, com sua figura, situação, grandeza e distância. E tudo isso por meio das leis que regem o comportamento dos raios luminosos, dentre as quais a lei da refração.

Todos esses fatores, que são de natureza geométrica, são produzidos mecanicamente, por meio do comportamento dos raios luminosos. Nessa perspectiva, o olho poderia ser substituído sem dificuldade por um globo artificial, adequadamente construído e semelhante a ele, cujas divisões internas contivessem lentes ou líquidos com índices de refração idênticos ao do cristalino e dos outros humores ou líquidos que o compõem e em cujo fundo contivesse um tecido delicado e semitransparente (ou, mesmo, uma casca de ovo) que funcionaria como a retina. Sobre esse fundo da casca de ovo, que envolveria boa parte do globo artificial, com exceção de uma abertura semelhante a do olho, poderíamos constatar a presença da imagem do objeto, tal como no olho natural.

No segundo momento da análise, Descartes irá tratar da passagem dessa imagem sobre a retina até o cérebro. Esse percurso, também descrito mecanicamente, já não será de natureza ótica, mas fisiológica. Trata-se da transmissão dos "impulsos" captados pelo nervo ótico, que espalha suas terminações pelo fundo do olho e que transmite, por meio do comportamento cinético de seus filamentos, a "imagem" ao cérebro.

Aqui duas observações são importantes. A primeira é a seguinte: dado o número muito elevado de filamentos que compõem o nervo ótico e que se espalham no fundo do olho, cada um desses filamentos em sua extremidade é atingido por um conjunto de raios luminosos provenientes de um único ponto do objeto visto, de modo que, para cada ponto do objeto, um único ponto do nervo ótico é acionado e, assim, o nervo ótico

é atingido em locais diferentes por movimentos diferentes. Essa configuração é transmitida por ele até o cérebro, de sorte que, na superfície interior desse órgão, se forma uma espécie de pintura de algum modo semelhante à imagem produzida na retina e, portanto, ao objeto visto; contudo – e essa é a segunda observação – essa pintura ou configuração de dados não é mais de natureza ótica, mas cinemática; portanto, sua semelhança com o objeto exterior não pode ser mais em termos de imagem propriamente dita, mas de outro tipo, uma espécie de configuração formada pelo conjunto dos movimentos realizados pelos diversos filamentos cuja outra extremidade se localiza no cérebro.

Depois disso, essa configuração cinemática é transmitida até o centro das atividades cerebrais, onde se localiza a glândula pineal ou o conário, que é o lugar do senso comum. Nessa glândula se dá a relação entre o corpo e a alma, e é nesse local que a alma recebe as informações provenientes de fora e as interpreta, mas ela não pode receber informações de natureza cinemática ou outra qualquer que ocorra do ponto de vista material, uma vez que a alma não é material. Evidentemente, há aqui o problema da relação entre corpo e alma, o problema de como essas entidades heterogêneas se influenciam mutuamente, mas isso é um outro problema, que será deixado de lado no momento.

O que importa é o seguinte. Em primeiro lugar, a teoria da percepção visual mostrou – e isso vale, *mutatis mutandis*, para a percepção em geral – que tudo o que ocorre na parte ótica e na parte fisiológica da visão são ações e reações puramente mecânicas, são processos mecânicos, são movimentos corporais numa relação entre causa e efeito.

Em segundo lugar, a relação causal se mantém como tal na passagem entre a parte ótica e a parte fisiológica, sem que seja necessário que se mantenha a ideia de semelhança ou imagem-cópia nesse processo. A relação causal é distinta e independente da relação de semelhança entre objeto e percepção do objeto.

Em terceiro lugar, não há descontinuidade causal entre o processo que se passa no interior do meu corpo e o que se passa exteriormente, isto é, do objeto exterior até mim. Isso significa que a causalidade se mantém desde o objeto externo, como o Sol, por exemplo, até o fundo do olho e depois até o cérebro, onde a alma interpreta os dados. Não há, portanto, diferença de natureza dos objetos e processos envolvidos nesse percurso todo, sejam internos ou externos a mim.

Em quarto lugar, não nos envolvemos com qualidade alguma nesse processo todo; o processo de percepção, dentro do seu percurso restrito ao âmbito corporal, ou seja, até o momento em que a alma entra em cena, nada tem a ver com as supostas qualidades dos objetos exteriores. As supostas qualidades não entram em jogo em momento algum.

Agora, nada impede que a alma perceba determinadas qualidades. Ou melhor, que ela interprete o movimento dos nervos no cérebro como significando determinada qualidade sensível, como, por exemplo, a cor. Assim, no caso do sentimento da luz,

é preciso pensar que nossa alma é de tal natureza que a força dos movimentos que se encontram nos lugares do cérebro de onde provêm os filamentos dos nervos óticos lhe faz ter o sentimento da luz; e o modo desses movimentos, aquele das cores" (AT, VI, p. 130-131),

da mesma forma como os movimentos dos nervos nos ouvidos lhe fazem sentir os sons e os nervos da língua lhe fazem sentir os sabores, assim por diante.

Ademais, a alma procede desse modo sem que seja preciso que haja semelhança entre as ideias que ela concebe e os movimentos que as causam, tal como ocorre com as palavras, com as lágrimas ou outros signos. E, efetivamente, diz Descartes, não há semelhança entre o que ocorre no mundo material e as qualidades que a alma percebe nas coisas. A luz, por exemplo, é uma ação que, seguindo as leis do movimento, é exercida pelo Sol sobre as partículas do ar, que, por sua vez, a transmite ao olho. No nervo ótico, o raio causa um movimento fisiológico que é transmitido ao cérebro. É somente aí que a alma interpreta esse conjunto de movimentos como sendo a sensação da luz.

Por sua vez, as cores são oriundas dos movimentos rotacionais diferenciados que as partículas da matéria sofrem ao transmitirem a luz, cada cor representando um movimento diferente. Assim, para cada conjunto de movimentos rotacionais diferentes, a alma sente uma cor. Em outras palavras, a cor é um sentimento que nada corresponde no objeto, sob o ponto de vista da semelhança entre o sentimento da cor e o objeto colorido. É verdade que o autor afirma que a cor possibilita a diferenciação entre as partes de um corpo, uma vez que denuncia a diferença de movimento de uma parte do corpo em relação à outra, uma vez que denuncia uma propriedade real dos corpos, mas, mesmo assim, de tudo o que há nela, enquanto sentimento, nada existe de real e que lhe seja semelhante nos corpos.

Podemos concluir, portanto, que o nosso processo de percepção sensitivo é totalmente mecânico, não negociando em nenhum momento com as qualidades secundárias dos corpos. Ele denuncia a natureza mecânica de nosso corpo, mas também, por refluxo, a natureza mecânica do mundo exterior e de todos os corpos exteriores. Finalmente, a origem das qualidades se dá na interpretação que a alma faz da configuração mecânica fornecida pelo corpo, cuja significação é apenas subjetiva.

c) O mecanicismo do ponto de vista físico:

Para terminar essa exposição, seguem abaixo alguns elementos que caracterizam a perspectiva física por meio da qual o mecanicismo é instituído. Para tal, serão usados os capítulos iniciais do *Mundo*.

Os primeiros capítulos do *Mundo* ilustram magistralmente o modo pelo qual Descartes, aos poucos, deixa emergir sua concepção física e seu mecanicismo. Como ele faz isso e quais são as etapas principais?

A primeira etapa desse processo consiste na desvinculação entre a relação causal existente na origem de nossas percepções sensíveis, por um lado, e a suposta relação de semelhança entre os objetos externos e tais percepções. Como diz Descartes, "embora cada um comumente se persuada de que as ideias que temos em nosso pensamento sejam inteiramente semelhantes aos objetos dos quais procedem, não vejo, contudo, razão alguma que nos assegure de que assim o seja" (AT, XI, p. 3). A relação que há entre a sensação que tenho e o objeto físico que supostamente a causou não é ou não precisa ser uma relação entre original e cópia, ainda que admitamos a relação causal. Ela pode se reduzir apenas a uma relação entre significante e significado. Em outras palavras, a representação que tenho de um objeto físico não me remete necessariamente a algo que lhe seja semelhante, mas estabelece somente uma relação de significação, cujo fundamento, ainda que não seja totalmente arbitrário, ao menos não nos autoriza a querer conhecer imediatamente a realidade física. Da mesma forma que as lágrimas e o riso significam a tristeza e a alegria, do mesmo modo que as palavras significam algo determinado arbitrariamente pelos homens, assim também, afirma Descartes, nossas sensações significam algo, mas não funcionam como cópia do objeto que as causa. E, portanto, da relação causal existente entre objeto exterior e sensação não podemos derivar a relação de semelhança entre ambos. Os dados de que dispomos não nos

permitem examinar nossas percepções do ponto de vista da semelhança, mas, no máximo, do da significação. As nossas sensações podem ser apenas signos das coisas externas, sem representá-las a nós.

Em outras palavras, nós temos sensações, como a sensação da luz, por exemplo, e disso estamos certos, porém não podemos disso derivar imediatamente o que seja o objeto físico luz.

Essa primeira etapa da análise cartesiana é de fundamental importância. Ela desautoriza a utilização dos sentidos, por si mesmos, para a determinação da natureza dos objetos físicos. Ela quebra a vinculação aceita acriticamente entre a relação causal do objeto físico com a ideia que dele temos e a relação de semelhança de nossas percepções com tais objetos.

Na verdade, essa primeira reflexão sobre as sensações nos conduz a uma outra: a de que algo ocorre fora de nós, algo ocorre no mundo. Se há sensações, há uma mobilização externa que nos afeta.

Então se pergunta: – O que Descartes entenderá por isso? – O que devemos supor, como mínimo necessário, para que qualquer alteração do mundo físico seja possível? Responde o autor: "quanto a mim, que temo me enganar se supuser algo mais que o que vejo aí (no mundo) dever existir necessariamente, me contento em conceber o movimento de suas partes" (AT, XI, p. 7), o movimento das partes da matéria.

E, aqui, a resposta do autor é clara: ele se contenta em supor a existência do movimento no mundo e apenas isso. De sua parte, para Descartes, se houver alguma alteração de determinada configuração do mundo, isto é, se houver algum fenômeno físico, é suficiente pressupor que haja alguma espécie de movimento dos objetos físicos. Diz ele: "considero que isso sozinho poderá provocar-lhe todas as mesmas mudanças que se observa" (AT, XI, p. 7) em determinado fenômeno. Se, porém, não houvesse movimento, não poderia haver fenômeno físico algum e, portanto, jamais poderíamos ter sensação alguma, pois a sensação é resultado de uma modificação em nossos sentidos provocada por uma alteração na configuração do mundo físico (AT, XI, p. 21-22).

Em outras palavras, o único pressuposto absolutamente necessário para que um determinado fenômeno ocorra é que haja alguma alteração de determinada configuração no mundo físico, isto é, *que haja movimento*. A existência de movimento é o pressuposto fundamental para a ocorrência de qualquer fenômeno físico. Se admitirmos

qualquer tipo de mudança ou alteração no mundo físico, temos de admitir o movimento; por outro lado, se não admitimos o movimento, não podemos falar em física ou em mundo físico. E isso um filósofo da tradição aristotélica também aceitaria, sem problemas, com a diferença de que, para Descartes, o movimento não é mais um tipo de mudança, dentre outras; é a mudança que se reduz ao movimento. E, assim, o elemento mais básico constituinte de qualquer fenômeno físico é o movimento da matéria, o seu deslocamento.

Pressupor o movimento é pressupor o movimento diferenciado entre as partes da matéria, pois não há movimento se toda a matéria, todo o universo físico, se mover em bloco para determinada direção: não há movimento se existir apenas um corpo no universo e nada mais. Assim, há diferentes movimentos no mundo e, para tal, a matéria precisa ser divisível, para incorporar esses movimentos diferentes. Para que haja qualquer fenômeno físico é necessário, portanto, que haja, no mínimo, mais de um movimento e, portanto, *divisibilidade da matéria*. Assim, se houver mais de um movimento, haverá, na verdade, inúmeros, em razão do choque entre as duas grandes partes do universo (que, no mínimo, deve haver), cujo resultado é a fragmentação da matéria e a distribuição do movimento em escala cada vez maior.

Dessa forma, se examinarmos um fenômeno qualquer, como um pedaço de madeira em chamas, quais são as condições mínimas que se deva admitir? A resposta de Descartes é esta: que haja movimento de partículas. Com efeito, se um fenômeno ocorrer na natureza – e nossas sensações, sem dizer em que ele consiste, detectam a sua ocorrência –, é preciso que haja, no mínimo, alguma movimentação de algo no mundo, algum movimento. Além disso, a noção de movimento é muito simples e clara e consegue explicar várias sensações, como o calor e a dor – e também a luz –, apenas pelo movimento das partículas.

Dito isso, Descartes pode concluir que "há um meio de explicar a causa de todas as mudanças que acontecem no mundo e de todas as variedades que aparecem sobre a Terra" (AT, XI, p. 12). A tese exposta acima contém potencialmente, portanto, toda a física; e, assim, da análise da sensação da luz emergem, aos poucos, as principais teses do mecanicismo cartesiano.

A título de exemplo, podemos apresentar algumas delas, como a tese da inexistência do vazio e a da existência de três diferentes tipos de partículas ou de

aglomerações mínimas de matéria, das quais outras são concebidas quase que imediatamente, como a da identidade entre matéria e extensão.

Quanto à questão do vazio, Descartes não apresenta aqui o seu argumento mais forte sobre a sua inexistência, como fará nos *Princípios* (Parte II, art. 16): o de que o vazio é um conceito contraditório, uma vez que é uma coisa (substância) que não é nada e que não tem propriedades. Logo, não pode existir. No *Mundo*, o autor se centra mais no problema da origem do conceito. O vazio é um conceito oriundo do uso indevido dos sentidos: como muitas vezes não sentimos nada, pensamos que não há nada, mas os sentidos só servem para detectar algo, se este algo se manifestar, isto é, se houver uma alteração externa. Da mesma forma que o ar estático não pode ser detectado, assim também não sentimos o peso de nosso corpo ou de nossas vestes. Desse modo, nasce a noção de vazio, novamente sob a pressuposição da relação de semelhança entre o que sentimos e os objetos externos. Conclui-se disso que o vazio é um conceito infundado e, como tal, não há razão para estipular a sua existência.

Admitida a inexistência do vazio, é preciso explicar como o movimento pode ocorrer sem que surja entre as partículas um espaço sem partículas. Como o movimento não necessita de pequenos espaços vazios para ocorrer? A explicação cartesiana – que anuncia a famosa teoria dos turbilhões – consiste na distinção entre a tendência retilínea de cada corpo e seu movimento real circular, de modo que, ainda que toda partícula tenda a percorrer o movimento mais simples (o reto) e ter, portanto, por si mesma, um comportamento inercial, na realidade, seu movimento real é sempre circular; e isso evita a necessidade do vazio, a exemplo do que ocorre com peixes que nadam em um tanque sem que provoquem um espaço sem água (vazio) ao se deslocarem dentro dela.

A tese da existência dos três tipos de partículas está ligada ao que acaba de ser dito. Por um lado, Descartes descreve como os três tipos surgiram imediatamente do choque entre os blocos de matéria inicialmente existentes, de onde surgiram três tipos de corpos no universo: o Sol e as estrelas, de onde provém a luz; os céus, que a transmitem; os planetas e os cometas, que são opacos. Por outro lado, os três tipos de partículas dão conta do movimento sem a necessidade do vazio. Essas partículas não são átomos, mas formas mínimas de agregação da matéria sempre passíveis de divisão.

E, finalmente, uma vez tudo isso exposto, não resta senão concluir pela identidade entre matéria e extensão. Não havendo vazio e não podendo a matéria se comprimir ou se rarefazer (para formar corpos mais sólidos e mais líquidos, uma vez

que o que determina um corpo ser duro ou líquido é a diferença de movimento existente entre as suas partes componentes), não há espaço que não seja material e, portanto, não há diferença entre extensão e matéria.

Essas são algumas características da física cartesiana. E, mais uma vez, na análise da sensibilidade, na sua crítica e ultrapassagem, Descartes descobre o universo mecânico-geométrico que tanto marcou o período moderno e o firmou, certamente, como o maior representante do que Paolo Rossi chamou de uma "filosofia mecânica".

Referências Bibliográficas

- ALQUIÉ, Ferdinand (ed.). *Œuvres philosophiques de Descartes*. Paris: Classiques Garnier, 1988-89. 3 vols.
- BUZON, Frédéric de; CARRAUD, Vincent. *Descartes et les "Principia" II: corps et mouvement*. Paris: PUF, 1994. (Philosophies).
- DESCARTES, René. *Discurso do método; Meditações; Objeções e respostas; As paixões da alma; Cartas*. 3. ed. São Paulo: Abril Cultural, 1983. (Os Pensadores).
- . *Meditações sobre filosofia primeira*. Edição em latim e em português. Tradução de Fausto Castilho. Campinas, SP: Editora da UNICAMP, 2004.
- . *Œuvres de Descartes*. Ed. Charles Adam e Paul Tannery. Paris: Vrin, 1996. 11 vols.
- . *O mundo ou Tratado da luz*. Trad. César Augusto Battisti. Campinas, SP: Editora da UNICAMP, 2009.
- KEPLER, J. *Les fondements de l'optique moderne: paralipomènes à Vitellion*. Tradução de Catherine Chevalley. Paris: Vrin, 1980.
- GARBER, Daniel. *Descartes' metaphysical physics*. Chicago: The University of Chicago Press, 1992.
- ROSSI, Paolo. *O nascimento da ciência moderna na Europa*. Bauru, SP: EDUSC, 2001.