

**RESUMO** Quando Descartes escreve a *Dióptrica*, não há uma explicação satisfatória sobre a transmissão da imagem da retina ao cérebro. Ao considerar a função do nervo na transmissão da imagem, Descartes vai além de tudo o que é afirmado a esse respeito, em sua época, enfatizando o papel do nervo óptico. Esse aspecto da análise da transmissão das imagens retinianas está agregado a outro que se mostrará relevante na constituição da teoria cartesiana do conhecimento, qual seja, o que se refere à ausência de necessidade da suposição de semelhança absoluta entre imagem e objeto.

**Palavras-chave** causalidade; óptica geométrica; mecanicismo.

**ABSTRACT** When Descartes wrote the *Dioptrics*, there was no sufficient explanation about the transmission of the image from the retina to the brain. When considering the nerve function during the transmission of the image, Descartes went beyond everything that, at his time, was assured about it, by emphasizing the role of the optic nerve. Such aspect of the analysis of retinian image transmissions is added to another that becomes relevant during the establishment of the Cartesian theory of knowledge, that is what refers to the absence of need of the absolute resemblance between image and object.

**Key words** cause; geometric optic; mechanism.

## A visão e o princípio de correspondência em Descartes

### Vision and principle of correspondence in Descartes

MARISA CARNEIRO DE OLIVEIRA FRANCO DONATELLI

Universidade Estadual de Santa Cruz | UESC

A visão, em Descartes, é um exemplo recorrente, posto que, junto com o cérebro e o coração, compõe um dos objetos de estudo na prática da dissecação. Além disso, não se deve esquecer que, quando Descartes escreve o tratado sobre *O homem* e a *Dióptrica*, não há uma explicação satisfatória sobre a transmissão da imagem da retina ao cérebro. Descartes, ao considerar a função do nervo na transmissão da imagem, vai além de tudo o que é afirmado a esse respeito, inclusive daquele que foi o seu “primeiro mestre em Óptica”, ou seja, Kepler.<sup>1</sup>

A obra *Paralipômenas a Vittelion* (1604), de Kepler, situa-se no centro da discussão concernente a uma questão que remonta à Antiguidade: a emissão pelos olhos de raios visuais que refletem sobre os objetos, tornando-os visíveis.<sup>2</sup> Alhazen e Vittelion<sup>3</sup> foram os primeiros a defender a inexistência desse raio visual, reforçando a posição contrária, que inverte o sentido de sua trajetória: os raios luminosos entram nos olhos e formam diretamente uma imagem do objeto com suas cores sobre o cristalino. Essa tese já era defendida por Galeno, que completava sua exposição com a transmissão dessa imagem ao nervo ótico pelas espécies intencionais. Transmissão esta que se põe como problema, uma vez que não é formulada uma explicação que dê conta da distância existente entre o cristalino e o nervo ótico.

Com Felix Plater,<sup>4</sup> mencionado por Kepler,<sup>5</sup> encontra-se a afirmação de que a imagem deve ser formada sobre a retina. A análise necessária para a comprovação dessa afirmação será feita por Kepler. Na mesma obra, encontra-se a menção a Giambattista Della Porta<sup>6</sup> no que concerne à comparação entre o olho e a câmara escura.<sup>7</sup>

Kepler, ao rejeitar a tese dominante segundo a qual a imagem se forma no humor cristalino, assimila o olho ao modelo de uma câmara escura e defende a formação da imagem no fundo do olho, mais especificamente na retina. Essa assimilação promovida por Kepler vai de encontro à explicação corrente em sua época, pois o olho passa a ser considerado não mais como um órgão regido por regras próprias, mas como um instrumento, um dispositivo ótico sujeito, portanto, às mesmas leis que regem a formação de imagens em um dioptra. A visão, segundo Kepler, se dá pela convergência de raios causada por refrações sucessivas que produzem uma imagem invertida sobre a retina; esta, por sua vez, constitui o campo limítrofe da ótica. Para além desse ponto, isto é, a respeito da transmissão dessa imagem ao cérebro por meio dos nervos, nada pode ser afirmado, uma vez que esse assunto só diz respeito à Fisiologia e escapa à esfera da Óptica.<sup>8</sup>

Ora, Descartes, ao adotar a tese de Kepler e lançar a sua interpretação sobre a função do nervo óptico na transmissão da imagem retiniana, parece também inovar no próprio tratamento da ótica, indo além da “parede branca e côncava” sobre a qual se forma a pintura do objeto, constituindo a visão. A consideração da transmissão da imagem ao cérebro unida às leis da refração estabelecem os pontos que compõem uma explicação satisfatória do fenômeno óptico, uma vez que eles possibilitam a compreensão do papel dos humores que estão no olho. Além disso, deve ser destacado o fato de Descartes considerar, em sua explicação, a ação da luz e tudo o que ela desencadeia no corpo, de forma a possibilitar a visão. A abordagem cartesiana do processo da visão ultrapassa o campo da retina e leva em conta uma outra pintura que se forma sobre a superfície do cérebro por meio da ação dos nervos.

Este trabalho limita-se a enfatizar, a partir dessa ultrapassagem promovida por Descartes, a importância da fisiologia mecanicista na compreensão da transmissão da imagem ao cérebro com a conseqüente afirmação da semelhança entre imagem e objeto.

27

## II

As teorias anteriores a Kepler desconhecem a função do cristalino e o tomam como um órgão sensível. Nesse quadro teórico, a transmissão da luz se dá de forma a preservar uma continuidade entre o físico e o mental, como indica a trajetória defendida no que concerne à transmissão da luz: as espécies coloridas saídas dos objetos chegam ao cristalino (transmissão externa) e se transformam em espíritos visuais (imagens) que chegam, primeiro, à sede da faculdade visual (nervo óptico), em seguida, à sede do senso comum e, por fim, à sede do intelecto situada no cérebro.

Na passagem da faculdade visual para a faculdade do senso comum ocorre a transformação do físico em psíquico, ou seja, no cristalino ocorre essa mudança, mas sem que isso acarrete uma cisão entre as *espécies* (que se referem ao objeto) e os *espíritos* (que se reportam ao sujeito que sente), ou seja, uma oposição entre o físico e o psíquico. Nesse sentido, a alma reproduz o exterior como um espelho: a passagem do mais material para o mais sutil se dá de forma contínua.

A solução defendida por Kepler foi viabilizada por um aparato utilizado pelos astrônomos para observação dos eclipses: a câmara escura. Nesse dispositivo, a luz só entra por um pequeno orifício. Ele permite que sejam projetadas em uma tela as imagens invertidas do mundo exterior. A imagem é compreendida como resultado da “convergência pontual, em cada ponto de sua superfície, de um feixe de raios emitidos por cada ponto do objeto”.<sup>9</sup> O modelo da câmara escura é adotado na explicação do olho, de forma que a cada parte do olho corresponda uma peça do

dispositivo: a pupila atua como diafragma e a retina como a tela sobre a qual se forma uma imagem. O cristalino passa a ser compreendido a partir de sua função vinculada à convergência dos feixes luminosos enviados pelos objetos, o que deve ocorrer de maneira pontual sobre a retina.

Com essa nova forma de compreensão da visão, os tratados de óptica também sofrem uma transformação. Pode-se tomar como exemplo a estrutura encontrada na obra *Opticæ thesaurus*, que contempla áreas que não mais serão encontradas a partir do tratado de Kepler, tais como: abordagem geométrica no que diz respeito aos raios luminosos de forma a possibilitar a visão e a formação das imagens como duplicação dos objetos sensíveis; participação da memória, imaginação e intelecto que interpretam essas imagens; explicação dos enganos, das ilusões de óptica. Com Kepler, a refração passa a ocupar lugar central na explicação da visão, e as lentes, que ficavam restritas a uma abordagem voltada para os enganos, deformações e ilusões, passam a compor o corpo do repertório óptico como instrumentos físicos que devem ser utilizados não mais na fabricação das ilusões.

O ano de 1604, com a publicação dos *Paralipômenas a Vittelion*, constitui um marco na história da óptica ao romper com o princípio realista da similitude e passar para a consideração de outro caminho: o caminho que vai do campo luminoso para o obscuro. A partir dessa nova interpretação, a transmissão da imagem retiniana não mais comportará o mesmo processo de transmissão dos raios luminosos. A descoberta da imagem retiniana altera o conceito de imagem, que passa a ter por base o conceito de convergência, que explica não só a visão, mas condiciona todas as teorias que lhe seguem. Dessa obra de Kepler segue-se todo o desenvolvimento que se encontra na *Dióptrica* (1610), na qual é também desenvolvida uma teoria dos instrumentos próprios para auxiliar a visão, tais como lupas e lunetas.

### III

28

Descartes, em dois textos, desenvolve um estudo sobre a visão que terá repercussões no campo da filosofia: *O homem* e *Dióptrica*.<sup>10</sup> Se temporalmente esses textos se diferenciam, não se pode dizer que sejam encontradas diferenças quanto ao enfoque adotado nessas duas obras. Na verdade, encontra-se uma descrição mais detalhada do olho no tratado concernente ao homem, enquanto que as conseqüências que dizem respeito à incidência dos raios luminosos sobre o olho encontram maior desenvolvimento no segundo texto, que se volta para questões relacionadas à refração dos raios luminosos. Mas o que deve ser levado em consideração é o fato de Descartes se preocupar em abordar problemas referentes à luz desde o início de sua obra e recorrer à visão como o modelo da percepção sensível, integrando sua filosofia.

No texto *O homem*, na abordagem dos sentidos externos, Descartes dedica a maior parte à visão, descrevendo a estrutura do olho, as modificações que sofrem a pupila e o humor cristalino – acompanhadas de uma explicação de sua utilidade, mostrando como se determinam a situação, a figura, a distância e a grandeza dos objetos. Esse destaque à visão fica plenamente justificado nesse contexto, uma vez que o tratado do qual ele compõe uma parte<sup>11</sup> está dedicado ao estudo sobre a luz, lembrando que o capítulo XV<sup>12</sup> volta-se para o paralelo que deve ser mantido entre o céu que é visto pelos habitantes do mundo desse tratado e o que é visto por nós. Enfim, o que se convencionou chamar de tratado sobre o homem é um capítulo de uma obra maior intitulada *O mundo*, na qual os quinze primeiros capítulos contêm um estudo sobre a luz. O enfoque, nesse texto, privilegiará os aspectos anatômico e fisiológico, adotando a analogia do corpo com uma máquina, na base da descrição das partes do olho e do funcionamento do conjunto desse órgão.

Nesse contexto, destaca-se a importância dos nervos, colocados como fundamentais para o processo da visão, uma vez que deles depende a transmissão das imagens ao cérebro. Descartes descreve a estrutura do olho, decompondo-o em membranas de diferentes densidades e curvaturas, às quais estão conectados nervos; em músculos e em secreções. Sobre essa estrutura incidirão os raios luminosos que fornecem o material necessário para o enfoque

geométrico proposto por Descartes, que leva em consideração a distância, a disposição, a figura e o tamanho dos objetos, a partir dos quais as imagens são formadas no fundo do olho.

No tratado sobre o homem, Descartes faz uma longa descrição da anatomia do olho, no tópico concernente ao sentido da visão. Nessa descrição, os nervos recebem destaque, pois eles são os responsáveis pela transmissão da imagem ao cérebro. Esses nervos são descritos a partir da medula, substância interna composta por filetes, muito fáceis de serem movidos, e conectados ao cérebro, que se constitui como sua origem. Os objetos da visão se comunicam conosco por meio do movimento local que eles provocam nos filetes que compõem os nervos situados no fundo do olho, sendo seguido pelo movimento dos lugares do cérebro com os quais os nervos estão conectados, movimento este que se dá de diversas maneiras, possibilitando a visão das diversidades nos objetos que nos afetam. Importante destacar que esses movimentos que se dão no olho não são considerados como fundamentais por Descartes, uma vez que, como veremos, apenas os movimentos que se dão no cérebro são os responsáveis pela representação dos objetos na alma.

A necessidade da descrição da estrutura do olho fica justificada, uma vez que ela também ajuda na compreensão da forma como se dá a concepção das idéias das cores e da luz.<sup>13</sup> Essa descrição tem início com a menção às membranas e humores que compõem o olho. A membrana composta pela esclerótica e pela córnea, que está situada na frente da esclerótica, compõe o que Descartes chama de “uma pele muito dura e espessa [...] na qual todas as outras partes do olho estão contidas”. Em seguida passa para a coróide, descrita como uma pele mais delicada que cobre a superfície da membrana anterior, e para o nervo óptico, cujos filetes cobrem todo o fundo do olho,<sup>14</sup> que é a retina.

Toda a superfície interna dessas peles é preenchida por três humores: o aquoso, o cristalino e o vítreo. As curvaturas e transparências das membranas são consideradas à medida que influem no processo de refração e de reflexão dos raios que incidem em suas superfícies, fazendo com que as imagens sejam formadas de modo diversificado, conforme a figura, a situação e a distância dos objetos, possibilitando que a alma os veja. A pupila, descrita como uma pequena abertura redonda, preta (para o observador externo), que varia de dimensão e está situada na íris, é comparada a um músculo que se alarga e se estreita, conforme o uso para o qual é dirigido.<sup>15</sup> Ela desempenha um papel importante no processo da visão, uma vez que por ela entram os raios luminosos, possibilitando à alma a visão dos objetos. Esses dados, que constam na descrição oferecida por Descartes no tratado sobre o homem, remetem, constantemente, à *Dióptrica*.<sup>16</sup>

Na *Dióptrica*, encontra-se uma descrição sem grande detalhamento, mas contendo o essencial para a compreensão do funcionamento do olho. Esse texto, no entanto, vai além da descrição e oferece uma explicação sobre os sentidos e um estudo bastante minucioso sobre a formação das imagens no fundo do olho e sobre a visão, compondo o que pode ser chamado de “óptica fisiológica”. A visão recebe um tratamento geométrico, de forma a considerar os ângulos dos raios luminosos a partir dos objetos externos, passando pelas membranas até chegar à retina. A partir daí, é considerada a transmissão da imagem até o cérebro por meio do nervo óptico, completando o processo da visão com a participação da alma.<sup>17</sup>

#### IV

Descartes explica o processo da formação da imagem, a partir da refração dos raios luminosos que incidem sobre o cristalino. A pintura que se forma no fundo do olho – imagem na retina – será invertida e sua distinção será maior ou menor de acordo com a distância do objeto, do qual provêm os raios luminosos. Essas características – inversão e imagem desfocada – são qualificadas como “defeitos” dessa pintura. Para além do fundo do olho, Descartes considera a formação das imagens dos objetos no cérebro e a comunicação com a glândula pineal: nesse trecho, fica

evidenciada a importância que Descartes dá à função dos nervos ópticos. Essa explicação toma o movimento como base: a luz é movimento “ou ação que tende a causar algum movimento”;<sup>18</sup> movimento dos raios luminosos que vêm de um determinado corpo e que tem a força de mover o filete do nervo óptico correspondente e, conseqüentemente, o lugar no cérebro ligado a esse filete. Com isso se forma, na superfície interna do cérebro, uma pintura que guarda alguma semelhança com o objeto. Daí, ela é transportada para a glândula pineal.<sup>19</sup>

A importância dos nervos pode ser notada no enfoque constante no discurso IV da *Dióptrica* intitulado “Sobre os sentidos em geral”. Os nervos, na verdade, compõem o eixo central da explicação cartesiana do movimento e das sensações. Eles são considerados como condutores, e, a respeito deles, Descartes faz três considerações.<sup>20</sup> A primeira, referente à medula, que é a substância que se estende em forma de filetes, a partir do cérebro, de onde se origina, até as extremidades dos membros; a segunda diz respeito às peles que envolvem esses filetes, contíguas às do cérebro, que são como condutos nos quais esses filetes estão encerrados; e a terceira diz respeito aos espíritos animais que são levados por esses condutos do cérebro aos músculos. Os filetes permanecem estendidos, de forma que se algo move uma parte de qualquer um deles, esse movimento será comunicado à parte do cérebro de onde vêm.

Os objetos excitam, por meio do choque de partículas<sup>21</sup>, movimentos nos nervos que os transmitem ao cérebro e daí retornam ao ponto afetado, provocando as sensações. Esses movimentos são involuntários, dependentes, portanto, somente dos espíritos animais nas ramificações nervosas que inflarão um músculo, enquanto o outro permanece desinflado. Assim, quando um corpo é afetado por um objeto qualquer, os filetes dos nervos, provenientes do interior do cérebro, são movidos por ele, e esse movimento é comunicado ao cérebro, isto é, esses filetes comunicam o movimento à parte do cérebro da qual procedem e, dessa forma, abrem as entradas de certos poros da superfície interna do cérebro, por onde os espíritos animais, que estão em suas concavidades, vão para os nervos e músculos, fazendo com que o corpo reaja e se mova de alguma maneira. Na transmissão da imagem, o mesmo mecanismo está presente, destacando o papel do nervo óptico,<sup>22</sup> com a afirmação da semelhança aproximada entre o objeto e a imagem formada no fundo do olho, garantida por três fatores: pela entrada, na abertura da pupila, de raios luminosos refletidos do objeto; pelas refrações sofridas por esses raios dentro do olho; pela ausência de interferência de alguma outra luz, a não ser do objeto, que perturbe a ação desses raios.<sup>23</sup>

No discurso VI, intitulado “Sobre a visão”, Descartes volta-se, especificamente, para a formação da imagem no cérebro. O movimento está na base da explicação da sensação visual: a pintura, que se forma internamente, é composta por movimentos que agem sobre a alma provocando essa sensação.<sup>24</sup> Para explicar como se dá esse processo, Descartes toma como ponto de partida a redução das qualidades percebidas nos objetos às seguintes: luz, cor, situação, distância, tamanho e figura. Dessas qualidades, apenas as duas primeiras pertencem, propriamente, à visão.

A luz está ligada ao movimento, pois sua sensação é originada pela força dos movimentos que afetam a região do cérebro, à qual estão ligados os filetes dos nervos ópticos, enquanto a sensação da cor é provocada pelo modo dos movimentos. Assim, a quantidade de luz que se vê está ligada “à força com que é movido cada um dos filetes do nervo óptico”.<sup>25</sup> A variação da quantidade de luz depende da distância dos objetos e do tamanho da pupila, além do espaço que os raios luminosos, que vêm dos objetos, podem ocupar no fundo do olho. É preciso considerar também os filetes do nervo óptico que se localizam no espaço que a imagem ocupa no fundo do olho. Assim, valendo-se dos recursos da geometria, Descartes discorre sobre o processo de visão desde a incidência de raios luminosos na superfície do olho, até a formação da imagem no fundo do olho, considerando os ângulos que se formam no entrecruzamento dos raios que atingem todo o objeto que está no início de todo esse processo.

A posição do objeto em relação ao nosso corpo constitui outra qualidade a ser considerada. O conhecimento da percepção da situação de um objeto não está vinculado à imagem ou a alguma ação do objeto, mas sim, mais uma vez, está ligado à conformação das partes do cérebro de onde se originam os nervos. A distância, a exemplo do que

ocorre na situação, não está ligada à imagem, mas a três outros fatores. O primeiro é a figura do olho, que se altera conforme a proximidade ou distanciamento do objeto. Essa mudança na configuração do olho, que nos dá a distância dos objetos, está ligada à mudança que também ocorre em certa parte do cérebro, de forma a possibilitar que a alma perceba essa distância. O segundo fator está ligado ao intervalo existente entre os dois olhos. Nesse ponto, Descartes se refere a uma “geometria natural” que possibilita conhecer a distância do objeto, contando com a ação do pensamento que, nesse caso, se trata da imaginação. Por fim, é preciso ainda considerar a distinção ou confusão da figura junto com a força ou debilidade da luz. Quando o olho está voltado para um determinado objeto, os outros objetos aparecem de forma diferenciada: quando os raios luminosos provenientes de um objeto são mais fortes, julgamos que esse objeto está próximo, e quando ocorre o inverso, tomamos o objeto como mais distante. Objetos muito próximos ou muito distantes não têm a imagem formada nos pontos adequados a uma visão distinta, provocando, assim, a confusão.

O tamanho e a figura, as últimas qualidades mencionadas por Descartes, estão relacionadas com as observações feitas anteriormente sobre a distância e a situação das partes do objeto. O tamanho de um objeto é “calculado” a partir do conhecimento que temos de sua distância comparada com o tamanho das imagens que eles imprimem no fundo do olho. A figura de um objeto é conhecida pela posição das diversas partes do objeto e não pela semelhança com a pintura que forma no olho.

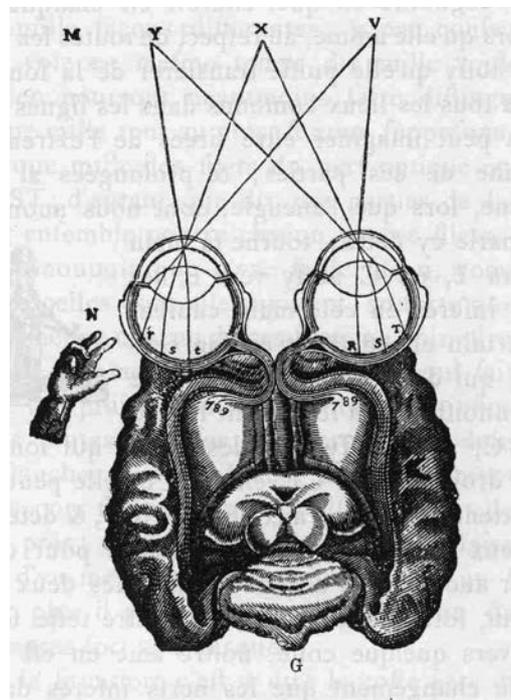
## V

Nesse quadro teórico alterado pela interpretação kepleriana e pela continuidade que Descartes deu ao tratamento da transmissão da imagem retiniana, o próprio conceito de imagem merece um destaque.

Na *Dióptrica*, a referência à formação das imagens dos objetos remete à passagem do fundo do olho para o cérebro. Essa concepção, obviamente, remete à explicação da transmissão da luz e à defesa de uma continuidade entre os meios que devem ser transpostos: os nervos que constituem peça importante na transmissão da imagem ao cérebro atuam da mesma forma como a luz. Externamente, a ação da luz forma a imagem na retina; internamente, os nervos formam a imagem sobre o cérebro. Essa continuidade está claramente exposta na seguinte figura que ilustra a parte final do discurso V da *Dióptrica*.

Nela, as letras VXY indicam objetos cujos raios tocam os pontos RST/rst que correspondem às extremidades dos filetes do nervo óptico, os números 789 indicam a superfície interior do cérebro. Cada objeto tocará uma extremidade específica do nervo óptico ao qual corresponde um ponto no cérebro. Os raios que vêm dos objetos assim indicados provocarão movimento nos filetes do nervo óptico, tomando como base que a luz é “movimento ou ação que tende a causar movimento”,<sup>26</sup> que estão conectados à superfície do cérebro, formando os pares R7, S8 e T9. Com isso, essa superfície interna também é movida de tal modo que aí se forma uma “pintura muito semelhante aos objetos VXZ”.<sup>27</sup> Dessa superfície, essa pintura será “transportada” até a sede do senso comum, ou seja, a glândula pineal.

Passar e transportar são os verbos utilizados por Descartes ao explicar o processo que vai da imagem do fundo



do olho ao cérebro. O mais curioso é que essa passagem pode também explicar a ocorrência das marcas de nascença: transmissão dessa pintura pelas artérias da mulher grávida até uma determinada parte do feto. Em tudo isso, percebe-se que há uma continuidade com base em uma transmissão de ação que segue as leis da mecânica. Enfim, Descartes se vale de uma concepção de causalidade que foge a qualquer vinculação com a similitude: são considerados os órgãos internos (nervos e cérebro) que recebem as ações dos objetos e os órgãos externos (partes transparentes do olho) que atuam como intermediários à medida que dispõem as ações de forma a serem recebidas como devem. Porém essa distinção entre os órgãos externos e internos não impede que haja a transmissão do movimento que está na base da imagem sobre a superfície do cérebro, que será a responsável pela percepção visual, uma vez que o olho não vê, mas sim a alma. Aqui, já não se trata mais do plano físico que, no entanto, é necessário para que haja transmissão da mensagem à alma.

O termo “imagem” remete à crítica feita por Descartes à explicação da visão pelos filósofos que recorria às espécies intencionais.<sup>28</sup> Os filósofos constroem, com algumas variações, uma explicação sobre a apreensão dos objetos externos pelo olho com base na impressão que estes fazem nos sentidos externos por meio das espécies que eles enviam. As espécies se constituem, então, como imagens emanadas pelos objetos que atingem os órgãos dos sentidos.<sup>29</sup> Assim, a imagem está vinculada a essa crítica com o objetivo de deixar claro que as espécies intencionais não compõem sua explicação. No discurso IV, Descartes afirma que não há necessidade de recorrer a imagens que são enviadas pelos objetos ao cérebro para que a alma sinta. Daí a necessidade de firmar uma concepção de imagem que se distancie das espécies e do conseqüente recurso à semelhança, uma vez que tal concepção está baseada numa ilusão proveniente do costume.<sup>30</sup> As imagens passam a evocar seus objetos, como é o caso exemplificado pelos entalhes, pois a “perfeição delas [das imagens] depende do fato de não se lhes [os objetos] assemelhar tanto quanto elas poderiam”.<sup>31</sup> Nesse contexto, a dessemelhança é necessária como ponto fundamental na constituição da imagem dos objetos.

32

Deve ser lembrado que a imagem que se forma no fundo do olho é invertida,<sup>32</sup> e a cada ponto do objeto corresponde um ponto da imagem traçada no fundo do olho. A representação, que chegará ao cérebro, será constituída por traços que correspondem à estrutura do objeto original. Assim, não há como preservar a correspondência absoluta entre os dois pólos que participam dessa relação, por meio da formação de uma pintura perfeita do objeto representado. Trata-se da transposição para a descrição mecânica do evento concernente à formação das imagens, com o conseqüente afastamento da assunção da reprodução exata do objeto: há, apenas, a representação codificada do objeto.

Desta forma, constata-se a existência de duas imagens internas que mantêm entre si um paralelismo: a imagem que se forma no fundo do olho e a que se forma na superfície do cérebro. A primeira, a imagem retiniana, pode tornar-se visível, uma vez que o anatomista pode constatar a pintura aí retida que representa os objetos externos como que deformados, pois a representação se dá em perspectiva.<sup>33</sup> Neste caso, Descartes emprega a palavra “pintura” para designar a imagem retiniana, seguindo os passos de Kepler, entendida como a figura do objeto que aparece na retina que, por sua vez, é comparada a uma tela na câmara escura.<sup>34</sup> Mas trata-se de uma pintura que não apresenta semelhanças. Ao contrário, como foi afirmado anteriormente, essa pintura representa os objetos em perspectiva, ocorre uma deformação, uma desfiguração que está na base da constituição da própria figura e que possibilita a relação que se estabelece com o objeto.

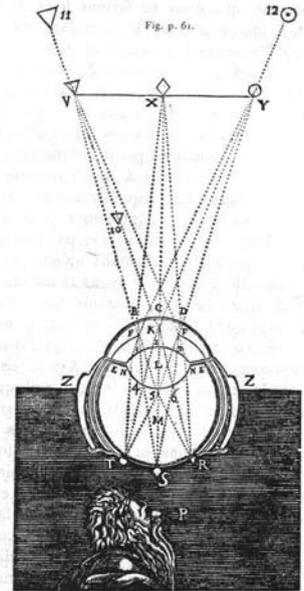
Ao explicar as pinturas que se formam no fundo do olho, Descartes mostra como a linha reta VXY corresponderá, internamente, à linha curva RST (que se dá invertida no fundo do olho: TSR), como pode ser observado na figura reproduzida do referido texto de Descartes, uma vez que a superfície do olho não é plana, e que a transmissão da imagem do objeto VXY deverá passar por processos de refração dos raios luminosos, considerando as membranas oculares, descritas anteriormente, bem como a dimensão da abertura da pupila. Dessa forma, uma reta passa a corresponder a uma curva. Não há como deixar de remeter às regras da perspectiva. Afinal, é o próprio autor que as evoca, ao afirmar

que: “É evidente, também, que julgo a figura [dos objetos] pelo conhecimento ou opinião que se tem das diversas partes dos objetos, e não pela semelhança das pinturas que estão no olho: pois essas pinturas não contêm, comumente, nada mais do que ovais e losangos, quando elas nos fazem ver círculos e quadrados”.<sup>35</sup>

Há uma inversão nesse processo, que requer uma interpretação adequada para a correta decodificação. A exemplo das anamorfoses, alvo de interesse dos geômetras nos séculos XVI e XVII, é preciso compreender o que as figuras deixam transparecer, a que elas correspondem, pois a impressão inicial de embaralhamento dos traços que compõem uma figura pode ser facilmente corrigida pela correta angulação da visão.<sup>36</sup> Assim, no caso das pinturas no olho, é preciso considerar o processo de refração e as regras da perspectiva, para estabelecer a relação entre o objeto e a pintura que se forma internamente.

No que concerne à segunda imagem interna, ou seja, a que se forma na superfície do cérebro, Descartes também a designa como “pintura”, mantendo o distanciamento com a interpretação corrente que se pauta na semelhança. Nesse processo não se encontra qualquer recurso a causas que evoquem a similitude: a causa evocada toma por base as leis mecânicas e destaca a dessemelhança existente entre os objetos externos e a imagem formada internamente.

A explicação da visão constitui um caso da explicação dos sentidos, ou seja, o que vale para os sentidos em geral<sup>37</sup> vale para a teoria da visão. Assim como a mente pode ser estimulada por signos e palavras que não guardam nenhuma semelhança com as coisas por eles significadas, as imagens evocadas por Descartes remetem a uma representação que não reproduz fielmente os objetos externos, mas transmite uma codificação que, no caso da visão, é produto da reflexão dos raios luminosos sobre a superfície do olho com a conseqüente ação sobre os nervos até atingir o cérebro.



## VI

A alma vê por meio das pinturas formadas no cérebro, que se constitui como ponto de chegada dos nervos responsáveis pela transmissão dos movimentos que estão na base dessas pinturas codificadas. Em todo esse desenvolvimento sobre a visão, Descartes enfatiza, em diversas passagens, que o olho não vê, mas sim a alma. Isso não se dá de forma imediata, mas por meio do cérebro. Além disso, é preciso considerar os movimentos que compõem a imagem e que agem de tal forma sobre a alma, fazendo com que ela seja afetada e passe a ver o objeto. No tratado *O homem*, encontra-se uma seqüência muito importante sobre a formação das idéias sensíveis a partir do momento em que o corpo é afetado pelos objetos que o cercam.

Com base no mecanismo da sensação, especificamente da visão, é explicado o processo de formação dessas idéias, considerando a estrutura do cérebro e a participação da glândula pineal. Os objetos que vemos imprimem imagens no fundo do olho. Foi afirmado que Descartes explica o processo da formação da imagem a partir da refração dos raios luminosos que incidem sobre o humor cristalino. A explicação toma por base o movimento: o movimento dos raios luminosos incide sobre um determinado objeto, formando duas imagens no fundo do olho. A partir dessas imagens, os nervos ópticos são movidos, mais especificamente, os filetes que compõem a parte interna dos nervos que é ligada às sensações, fazendo com que também se movam os lugares no cérebro a eles ligados; com isso formam-se as imagens na superfície interna do cérebro. O objeto externo, ao afetar o nosso corpo, distende os filetes internos dos nervos, que estão conectados ao cérebro, provocando a abertura de determinados poros. Essa abertura está vinculada à abertura

dos nervos, pelos quais passam a escoar os espíritos animais provenientes do cérebro, provocando os movimentos dos músculos adequados para a resposta àquela imagem formada no cérebro.

Essa imagem não se assemelha em todos os aspectos aos objetos aí representados. Se levarmos em consideração os aspectos mencionados anteriormente, tais como inversão e imagem desfocada, como características das imagens que se formam no fundo do olho, precisamos também levar em consideração o resultado da passagem dessa imagem retiniana para o cérebro.

Esse mesmo enfoque é adotado no que diz respeito às imagens que se formam no cérebro: trata-se de saber como elas podem fazer com que a alma sinta as qualidades dos objetos representados e não como elas se assemelham aos objetos. A base fisiológica que dá sustentação à formação dessas imagens já indica a impossibilidade de defesa da relação de semelhança absoluta entre a representação e o objeto. Afinal, a figura desenhada na superfície do cérebro é formada a partir de movimento dos nervos, abertura de poros e escoamento de espíritos animais, montando assim um esquema que se relaciona com o objeto que desencadeou todo esse processo, sem ser, contudo, sua imagem fiel. A partir da explicação do processo mecânico das sensações, com destaque para a visão, Descartes nos mostra que é desnecessário que as idéias se assemelhem aos movimentos que as provocam (AT VI, 131).<sup>38</sup>

A teoria cartesiana da visão, ao rejeitar a similitude, altera a forma de se pensar as relações entre homem e mundo. Descartes inicia o tratado *O mundo* com a afirmação de dessemelhança entre as idéias e os objetos dos quais elas procedem e, como reforço a essa posição, expõe uma série de exemplos ligados a cada um de nossos sentidos externos até chegar ao exemplo vinculado ao ponto central dessa obra, qual seja, a percepção da luz. Como esse tratado volta-se para questões concernentes à luz, a partir dos corpos que a emanam (sol e estrelas fixas), dos céus que a transmitem, dos planetas que a refletem, dos corpos existentes na terra à medida que tem cor, são luminosos ou transparentes, Descartes inclui nesse conjunto o homem, considerado como espectador.<sup>39</sup>

34

Nesse último ponto, infelizmente inacabado, fica indicada a forma pela qual o homem se relaciona com o mundo, por meio da explicação da formação das idéias sensíveis,<sup>40</sup> indicando a existência de um terceiro tipo de imagem: a que é produzida pelos espíritos na glândula pineal. O momento em que os espíritos escoam pelas aberturas dos poros provocadas pelos filetes que se estendem entre o cérebro e o olho, e que compõem o nervo óptico, corresponde ao delineamento de uma figura na superfície da glândula, que guarda correspondência com aquela traçada na superfície interna do cérebro, viabilizada pelo que foi tracejado no fundo do olho. Somente essa última figura, traçada na superfície da glândula, é considerada pela alma.<sup>41</sup> Na *Dióptrica*, encontra-se uma explicação sobre a formação das imagens, indicando que os movimentos estão na base da composição daquilo que a alma interpretará, uma vez que devem ser consideradas a atuação dos nervos e a trajetória dos espíritos animais. A correspondência absoluta entre aquilo que se dá internamente e o objeto que está no início desse processo não pode ser afirmada, pois as idéias sensíveis têm por base o mecanismo fisiológico, cuja explicação e descrição são dadas por meio do modelo geométrico.

Percebe-se, pelo que foi exposto, que na abordagem da questão concernente à relação que se estabelece entre o objeto externo e a idéia que se forma inscreve-se a importância da compreensão da fisiologia do olho: o conhecimento do funcionamento do olho parece estar na base da interpretação cartesiana da relação que se estabelece entre homem e mundo, que não mais se pautará pela similitude entre a representação e o representado. A leitura dos textos de Descartes que desenvolvem estudos sobre ótica e fisiologia possibilita a compreensão de como se dá a percepção sensível e as referências a ela nos textos que se podem chamar de propriamente filosóficos.<sup>42</sup> As questões vinculadas às idéias sensíveis remetem a essa complementação oferecida pelos seus trabalhos científicos que se configuram em um esforço constante de tornar inteligível tudo o que se refere ao mundo material. Nesse âmbito, ao considerar as idéias sensíveis, o recurso a esses textos deve ser complementado por outros que se voltam para o término da seqüência dos eventos fisiológicos e levam em conta o plano psicofísico, como é o caso das *Paixões da alma* e da *Descrição sobre o corpo humano*.

## Notas e Referências Bibliográficas

*Marisa Carneiro de Oliveira Franco Donatelli* é doutora em Filosofia pela Universidade de São Paulo e professora na Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC (Ilhéus, BA). E-mail: madonat@uesc.br

- 1 Carta a Mersenne, 31/3/1638. DESCARTES, René. Oeuvres de Descartes, publiées par Charles Adam & Paul Tannery (AT). Paris: Vrin avec le concours du Centre National du Livre, 1996, v.II, p. 81-98.
- 2 A discussão envolve duas posturas filosóficas: “Alhazen segue mais a teoria democritiana da intromissão, rejeitando a explicação dada pela teoria da emissão. [...] Euclides, Ptolomeu e Al-Kind seguiram a teoria platônico-aristotélica da emissão de raios visuais pelos olhos: de um certo modo, esses raios tinham uma espécie de existência na qual o próprio olho é o responsável físico por sua emissão”. TOSSATO, C.R. A função do olho humano na óptica do final do século XVI. *Scientiæ Studia*, São Paulo, v.3, n.3, p.415-441, 2005.
- 3 *Opticæ thesaurus*. Basileæ: Per Episcopios, 1572.
- 4 Em sua obra *De corporis humani structura et usu*, de 1583, Plater defende a formação da imagem na retina.
- 5 KEPLER, Johann. *Les paralipomènes à Vitellion*. Trad. Catherine Chevalley. Paris: Vrin, 1980, p. 314-315.
- 6 O texto no qual Della Porta estabelece a comparação referida é *De refractione*, de 1595.
- 7 KEPLER, op.cit., p. 373-374.
- 8 *Ibid.*, p. 317.
- 9 SIMON, Gérard. *Sciences et savoirs aux XVIe et XVIIe siècles*. Paris: Presses Universitaires du Septentrion, 1996, p. 82.
- 10 *La Dioptrique: Discours troisième, quatrième, cinquième, sixième*.
- 11 O que ficou conhecido entre nós como *Tratado do homem* é, na verdade, um capítulo (XVIII) de uma obra maior intitulada *O mundo*, na qual os quinze primeiros capítulos contêm um estudo sobre a luz.
- 12 Antecede a interrupção do texto que recomeça no capítulo XVIII, ou seja, no estudo sobre o homem. *Ibid.*, p. 104-118.
- 13 DESCARTES, op.cit., v. XI, p. 152.
- 14 Para Descartes, o fundo do olho é constituído pelas ramificações do nervo óptico. *Ibid.*
- 15 *Ibid.*
- 16 Apesar de ter sido escrito depois, o ensaio *Dióptrica* não contém o mesmo detalhamento descritivo do olho encontrado no tratado *O homem*.
- 17 *Ibid.*, v. VI, p. 141.
- 18 *Ibid.*, p. 129.
- 19 *Ibid.*
- 20 *Ibid.*, p. 110.
- 21 Partículas entendidas como partes da matéria cuja natureza consiste em ser “algo extenso em comprimento largura e profundidade”. DESCARTES, v. XI, p. 36-48; v. IX, p. 65.
- 22 *Ibid.*, v. VI, p. 128-129.
- 23 *Ibid.*
- 24 *Ibid.*, p. 130.
- 25 *Ibid.*, p. 132.
- 26 *Ibid.*, v. V, p. 129.
- 27 *Ibid.*
- 28 Todo esse desenvolvimento concernente à imagem está pautado sobre o texto: FICHANT, Michel. *Science et métaphysique dans Descartes et Leibniz*. Paris: P.U.F, 1998, p.38-48.
- 29 As espécies corporais correspondem às espécies intencionais que compõem no século XVII, de forma recorrente, as explicações sobre o processo da visão duramente criticadas por Descartes na *Dióptrica* (AT VI, p.85). Ainda que elas sejam nomeadas em alguns textos, isso não significa que tenham sido adotadas. Em outras palavras, a ocorrência desse termo está vinculada a outra significação com base no modelo mecanicista. Esse aspecto é enfatizado por La Forge em suas observações ao tratado sobre o homem de Descartes, ao vincular as espécies corporais à impressão, ao resultado gerado pelo fluxo dos espíritos animais (traços) na superfície da glândula, negando a existência de imagens emanadas pelos objetos. LA FORGE, Louis de. *L’Homme de René Descartes et un traité de formation du foetus du même auteur, avec les remarques de Louis De La Forge, docteur en médecine, demeurant à la Flèche, sur le traité de l’Homme de Descartes et sur les figures pour lui inventées*. Paris: Charles Angot, 1664 (2.éd. revue et corrigée, Paris: Th. Girard, 1677).
- 30 DESCARTES, v. VI, p. 112.
- 31 *Ibid.*, v. VI, p. 113.
- 32 *Ibid.*, v. VI, p. 119-124.
- 33 *Ibid.*, v. VI, p. 115.
- 34 FICHANT, op. cit., p.43.
- 35 DESCARTES, v. VI, p. 140-141.
- 36 BALTRUSAITIS, Jurgis. *Anamorphoses ou Thaumaturgus opticus*. Paris: Flammarion, 1984, p. 15-57.
- 37 DESCARTES, v. VI, p. 109-114.
- 38 *Ibid.*, v. VI, p. 131.
- 39 *Ibid.*, v. VI, p. 143.
- 40 *Ibid.*, v. XI, p. 174-177.
- 41 *Ibid.*, v. XI, p. 76.
- 42 Alguns trabalhos apontam justamente nessa direção, indicando a precedência desses textos científicos em relação aos filosóficos, no tratamento de questões concernentes às percepções sensíveis, à noção de idéia-imagem, dentre outros pontos. ARBINI, Ronald. Did Descartes have a philosophical theory of sense perception? *Journal of the History of Philosophy*, 21, 1983; COSTA, Michael-J. What cartesian ideas are not. *Journal of the History of Philosophy*, 21, 1983; MACKENZIE, Ann Willbur, Descartes on life and sense. *Canadian Journal of Philosophy*, 19, 2, 1989. Além disso, a referência que Descartes faz à *Dióptrica* nas Respostas às sextas objeções indica a importância do recurso aos trabalhos científicos na compreensão de algumas questões que estão presentes na VI Meditação.

[ Artigo recebido em 10/2006 | Aceito em 11/2007 ]