

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

MESTRADO

INSTITUTO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS

2005

UNICAMP
BIBLIOTECA CENTRAL
SEÇÃO CIRCULANTE

FÁBIO CÉSAR SCHERER

INTUIÇÃO E DEDUÇÃO NAS
REGRAS PARA A DIREÇÃO DO ESPÍRITO

Dissertação apresentada ao Departamento de Filosofia do Instituto de Filosofia e Ciências Humanas da Universidade Estadual de Campinas, sob a orientação do Prof. Dr. Zeljko Loparic, para a obtenção do título de Mestre em Filosofia.

Este exemplar corresponde ao texto final a ser examinado pela comissão julgadora em 28 de janeiro de 2005.

BANCA EXAMINADORA:

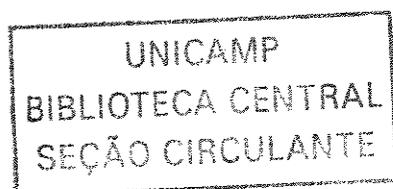
Prof. Dr. Zeljko Loparic (orientador)

Prof.^a Dr.^a Fátima Regina Rodrigues Évora

Prof. Dr. César Augusto Battisti

Prof. Dr. Silvio Seno Chibeni (suplente)

CAMPINAS
2005



FÁBIO CÉSAR SCHERER

INTUIÇÃO E DEDUÇÃO NAS
REGRAS PARA A DIREÇÃO DO ESPÍRITO

Dissertação apresentada ao Departamento de Filosofia do Instituto de Filosofia e Ciências Humanas da Universidade Estadual de Campinas, sob a orientação do Prof. Dr. Zeljko Loparic, para a obtenção do título de Mestre em Filosofia.

CAMPINAS
2005

UNIDADE	BC
Nº CHAMADA	Sch28i
V	EX
TOMBO BCI	64913
PROC.	36-D-0008665
C	<input type="checkbox"/>
D	<input checked="" type="checkbox"/>
PREÇO	2411,00
DATA	22-07-05
Nº CPD	

CAMP

leilão id 358538

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DO IFCH - UNICAMP

1. Scherer, Fábio César

Sch28i

Intuição e dedução nas Regras para a direção do espírito / Fábio César Scherer. -- Campinas, SP : [s.n.], 2005.

Orientador: Zeljko Loparic.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas.

1. Descartes, René, 1596-1650. 2. Viète, François, 1540-1603. 3. Diofanto, de Alexandria. 4. Pappus, de Alexandria. 5. Intuição. 6. Cognição. 7. História - Filosofia. 8. Pensamento. 9. Teoria do conhecimento. 10. Álgebra. I. Loparic, Zeljko. II. Universidade Estadual de Campinas. Instituto de Filosofia e Ciências Humanas. III. Título.

FÁBIO CÉSAR SCHERER

INTUIÇÃO E DEDUÇÃO NAS
REGRAS PARA A DIREÇÃO DO ESPÍRITO

Dissertação apresentada ao Departamento de Filosofia do Instituto de Filosofia e Ciências Humanas da Universidade Estadual de Campinas, sob a orientação do Prof. Dr. Zeljko Loparic, para a obtenção do título de Mestre em Filosofia.

Este exemplar corresponde ao texto final a ser examinado pela comissão julgadora em 28 de janeiro de 2005.

2005.15.26.2
BANCA EXAMINADORA:


Prof. Dr. Zeljko Loparic (orientador)


Prof.^a Dr.^a Fátima Regina Rodrigues Évora


Prof. Dr. César Augusto Battisti

Prof. Dr. Silvio Seno Chibeni (suplente)

CAMPINAS

2004

À minha família, aos professores Prof. Dr. Zeljko Loparic, Prof. Dr. César Augusto Battisti, Prof. Dr. Silvio Seno Chibeni e Prof.^a Dr.^a Fátima Regina Rodrigues Évora, aos amigos, especialmente, aos ex-companheiros de seminários, Nossa Senhora Medianeira e Maria Mãe da Igreja, e com carinho à Luciana.

Agradeço à FAPESP – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – pelo apoio financeiro sem o qual esta pesquisa não seria possível.

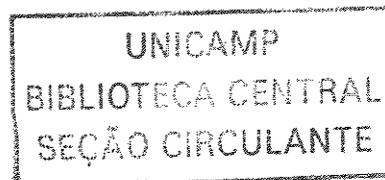
Ao meu orientador, professor Dr. Zeljko Loparic, pela atenção e orientação, ao professor Dr. César Augusto Battisti pela disposição em contribuir para minha formação acadêmica, bem como aos professores do Departamento de Filosofia da UNICAMP, em especial, Prof. Dr. Silvio Seno Chibeni e Prof.^a Dr.^a Fátima Regina Rodrigues Évora.

De uma maneira geral a todos que conviveram comigo e me apoiaram no período do mestrado.

Nada se pode conhecer antes do entendimento,
visto que dele depende o conhecimento de todo
o mais, e não o inverso (René Descartes).

SUMÁRIO

RESUMO	11
INTRODUÇÃO.....	13
1. PROBLEMÁTICA DOS CONCEITOS COGNITIVOS CARTESIANOS	25
1.1 INTUIÇÃO.....	25
1.2 DEDUÇÃO.....	36
2. NOVA POSSIBILIDADE DE INTERPRETAÇÃO.....	49
2.1 A GEOMETRIA E A ÁLGEBRA.....	49
2.2 MÉTODO DE ANÁLISE E SÍNTESE.....	63
2.3 MÉTODO CARTESIANO.....	73
2.4 INTUIÇÃO E DEDUÇÃO.....	75
3. CONFRONTO DAS INTERPRETAÇÕES COGNITIVAS	103
CONCLUSÃO.....	117
APÊNDICE	127
BIBLIOGRAFIA.....	131



RESUMO

A descrição cartesiana do aparato cognitivo deixou uma questão aberta na história da filosofia. Os “clássicos” caracterizaram as operações do entendimento como distintas e complementares. Os “intuicionistas” definiram as vias do conhecimento em termos da redução da dedução à intuição. Em nossa dissertação propomos a análise da gênese das *Regras para a direção do espírito*, bem como a investigação dos conteúdos e da aplicação dos processos cognitivos a fim de solucionarmos a problemática presente na interpretação da “teoria cartesiana do conhecimento”. A partir da álgebra moderna e da distinção dos conceitos de “operação” e de “ato” do entendimento sustentamos a presença das operações de intuição e de dedução, assim como de um único ato de apreensão, o intuitivo. A defesa destes pontos nos conduziu a uma nova leitura do aparato cognitivo na obra citada.

ABSTRACT

The Cartesian description of the cognitive apparatus left an open question to the history of philosophy. The “scholars” have characterized the understanding operations as both distinct and complementary. The “intuitionists” have defined knowledge paths through the reduction of deduction to intuition. Our dissertation proposes the analysis of the origins of the *Rules for the direction of the mind* as well as an investigation of the content and application of cognitive processes in order to resolve a noticeable problematic in “Cartesian theory of knowledge” interpretations. Through the resource to both modern algebra and the distinction of the concepts of understanding “operation” and “act” we sustain the presence of the operations of intuition and deduction as well as a sole act of apprehension, the intuitive. The defense of those points has brought us to a new reading of the cognitive apparatus in the mentioned work.

INTRODUÇÃO

O estudo do conhecimento humano surgiu na Antigüidade. Ele desponta-se, principalmente, em Platão e Aristóteles, e segue despertando o interesse de grande parte dos filósofos, resultando várias concepções de como se encontra organizado o aparato cognitivo, bem como várias teorias sobre a origem do conhecimento. Nesta perspectiva, encontramos Descartes. Ele pode ser enquadrado como “racionalista”, por acreditar que a razão seja a principal fonte de conhecimento humano, deixando em segundo plano os dados advindos da sensibilidade. Fazem parte desta vertente racionalista: Pitágoras, Platão, Plotino, Agostinho e outros.

Encontrar uma ciência que seja una, segura e indubitável consiste em uns dos objetivos do pensamento cartesiano, como podemos perfeitamente constatar ao analisar as *Regras para a direção do espírito*. As duas primeiras regras são os primeiros e grandes indícios da necessidade, percebida por Descartes, de que a ciência deveria dar um grande passo, sair da "obscuridade" e adentrar ao "clarão do dia". É em busca deste "sonho" que Descartes apresenta-nos uma investigação das formas de aquisição do conhecimento e do método. Outros elementos importantes para a investigação do intelecto humano são a possibilidade de nossa razão não trabalhar à-toa ou ao acaso, a diminuição do

obscurcimento da luz natural e o conhecimento da capacidade ou limites da razão humana. Para além destes elementos internos, o estudo da descrição da cognição por Descartes justifica-se por ter deixado um grande legado para o pensamento moderno ocidental. Locke e Hume são alguns dos exemplos. Embora a natureza e a origem das idéias sejam diferentes (via experiência), ambos seguem a rejeição de Descartes à concepção formal de dedução e basicamente pelas mesmas razões, abordam a cognição em termos de intuição, dedução e demonstração, com significações similares.

As *Regras* constituem umas das obras em que Descartes trata do conhecimento humano. Elegemos tal pelo fato apresentar o estudo mais detalhado e amplo do aparato cognitivo (cerca de treze regras tratam do aparato cognitivo) e nos restringimos a ela, em virtude de algumas especificidades, quais sejam: tratar de um texto matemático, cujos objetos são ordenados e medidos, logo, pertencentes unicamente à realidade objetiva; o desaparecimento de alguns termos em obras posteriores, ainda que não dos conceitos (tornando a análise destes dificultosa); e o fato de a evidência ser garantida apenas pela sua atualidade. Acreditamos assim, construirmos uma investigação mais coesa e sólida.

Uma justificativa de não menor importância pela escolha das *Regras* para investigação do aparato cognitivo baseia-se no papel desta obra na metodologia cartesiana. Partilhamos a leitura de que as *Regras* contêm, ainda que embrionariamente, a idéia de conhecimento organizado e de resolução de problemas solidários e interconectados, de maneira a contemplar já a idéia de “sistema”. Entendemos, assim, que o ano de 1629, no qual Descartes inicia os estudos metafísicos, não constitui uma ruptura, no sentido estrito, entre a metodologia das *Regras* e a das obras posteriores, caracterizada por alguns autores, como é o caso de Garber (cf. 1999, p. 76-96), como a ruptura entre o Descartes solucionador de problemas e o construtor de sistemas.

Concordamos que há uma mudança de perspectiva, o que não implica na construção de um abismo no tratamento filosófico e matemático às questões cognitivas e metodológicas entre antes e pós 1629. Defendemos a idéia de que há um abandono paulatino de muitas das teorias e aspectos desenvolvidos nos primeiros anos, de sorte que a expressão “ruptura de 1629” pode ser entendida somente em seu sentido lato. Enfim, assumindo este posicionamento, distinguimo-nos de duas outras leituras da metodologia cartesiana. Por um lado, a que defende que o ano de 1629 representou um corte “literal” e, por outro lado, a que sustenta que o ano citado não representou ruptura alguma no pensamento cartesiano.

O germe das reflexões posteriores ao primeiro “tratado da metafísica” - 1629 - (não encontrado entre os escritos de Descartes, conhecido apenas por referências em cartas) já está nas *Regras*. Para ilustrar a afirmação feita destacaremos alguns aspectos. Quanto aos metafísicos, eles podem ser identificados quando Descartes remete-se aos “princípios primeiros” (como objetos de intuição) e exemplifica os objetos passíveis de intuição (que existe, que pensa) na regra III; quando usa os exemplos da “cera” e da “vela” para explicar como são captadas as sensações externas e ao tratar das naturezas necessárias e contingentes (utilizando os exemplos da dúvida de Sócrates e da existência de Deus) na regra XII, entre outros. Referente à idéia de organização hierárquica do conhecimento, na forma do simples para o composto (válido para a perspectiva dos conteúdos e não do método), estão presentes quer na primazia da intuição sobre a dedução, na regra III; quer no conceito de série e de “ordem natural”, na regra VI; quer seja na concepção de naturezas simples e compostas, na regra XII, na qual a primeira é independente e suscetível à apreensão imediata, não necessitando de esforço do espírito. No que se refere ao emprego do método combinado, podemos mencionar que a resolução de problemas solidários e interligados

entre si já é uma realidade nas *Regras*, além disso, que Descartes usa o método analítico para a elaboração das *Meditações*. Por último, podemos indicar que a álgebra utilizada nos primeiros anos continua presente nas obras posteriores. Portanto, retomando a conclusão acima, as *Regras* já possuem embrionariamente a futura concepção de conhecimento de Descartes.

No tratamento do aparato cognitivo em Descartes há uma discordância entre a teoria e os elementos efetivamente empregados na apreensão dos conteúdos. Isso porque o autor sugere, enquanto teoria, uma apreensão restrita aos fatores psicológicos (inexplicáveis e indivisíveis) e utiliza-se, na prática, também de regras de dedução na resolução de problemas. Partindo desta distinção entre o Descartes *que fala e o que faz*, muitos intérpretes tem empregado as regras de inferências na leitura das questões centrais do pensamento cartesiano. Fazem parte deste grupo: Hintikka (1956, 1978), Curley (1978), Gaukroger (1989), Vinci (1998) e outros. Pelo fato da problemática a que propomos, nesta dissertação, se construir no domínio da discussão e exposição teórica, restringimos nossa abordagem à *reconstrução da estrutura interna do projeto de aparato cognitivo de Descartes*. Naturalmente, buscaremos ilustrar os pontos teóricos com exemplos, numa tentativa de aproximar a reflexão teórica e a prática, ainda que no domínio do Descartes “teórico”.

Nas *Regras*, Descartes destaca duas formas de organização do intelecto humano: a primeira, extraída da aritmética e da geometria, cujas vias de conhecimento são a dedução e a experiência (regra II); a segunda, realizada pela análise do aparato cognitivo. Nesta última, levada adiante pelo filósofo, o conhecimento é (ou pode ser) produto de quatro faculdades, a saber, a memória, os sentidos, a imaginação e o entendimento. As três primeiras faculdades são “abastecidas” por dados da sensibilidade, por conseguinte, aceitas

somente com recomendações, sendo a quarta, o entendimento, responsável por todo o conhecimento verdadeiro e seguro.

De acordo com a regra III, das *Regras*¹, há duas operações do espírito, pelo menos assim descritas: a intuição e a dedução². A primeira destaca-se por apreender de forma imediata as coisas certas e evidentes; e a segunda, por sua vez, por apreender necessariamente no tempo, mesmo as coisas não evidentes, contudo, certas. Entretanto, a composição de entendimento não é tão clara, ela esconde uma problemática tocada por muitos comentadores, ainda que explorada por poucos. Trata-se de saber se há duas operações do entendimento, a intuição e a dedução, ou somente uma, a intuição.

A posição que compartilha a tese de que a dedução e a intuição são operações distintas é tida, durante os quatro séculos que nos separam de Descartes, como a predominante ou, pelo menos, a aceita pela grande parte dos pensadores. Por outro lado, a interpretação que defende a tese de que a dedução reduz-se à intuição, embora seja também contemporânea aos escritos de Descartes, ganhou respaldo recentemente, quando Gaukroger passou a defendê-la e a desenvolvê-la. Para efeitos de economia textual, adotaremos as nomeações das linhas interpretativas, respectivamente, como “clássica” e “intuicionista”.

¹ Salvo indicação expressa adicional, as referências aos textos cartesianos serão feitas, primeiro, a partir da edição *standard* das obras completas do autor, publicadas por C. Adam e P. Tannery, sem o uso da sigla “AT”, indicando o volume, página e linha e, posteriormente, a partir das traduções portuguesas, sinalizadas, de igual modo os outros autores, pelo ano e página. Uma exceção será o texto das *Regras*, o qual não indicaremos o volume da obra completa e nem o ano da tradução portuguesa, para evitar excessivas repetições, visto que trata-se do texto base deste estudo. A tradução usada das *Regras* é a feita por João Gama, publicado em 1989 pela Edições 70 (com algumas modificações nossas). Seguimos, neste trabalho, a versão portuguesa dos textos clássicos; quando necessário, recorreremos a obra completa.

² Os manuscritos de *A* (Amsterdã) e de *H* (Hannover - corrigido por Leibniz) indicam a palavra “indução” no lugar de “dedução”. No entanto, estudos têm sugerido que o termo “dedução” é o mais adequado em confronto com outras passagens das *Regras*, considerando o uso do termo “indução”, na regra III, um erro do copista ou uma inadvertência de Descartes. Além das cópias citadas do texto original das *Regras*, há uma tradução feita por Glazemaker, em 1684, e reeditada por Crapulli (1966), traduzida, mais tarde, para o francês por Marion (1977).

A principal alegação da interpretação clássica consiste em afirmar, primeiro, que a dedução se caracteriza por realizar-se no tempo, ao contrário da intuição, e, segundo, que o conhecimento como um todo necessita das duas operações do espírito, haja vista a limitação do campo de apreensão do ato intuitivo. Isto é, a intuição consegue apreender somente as coisas evidentes e conhecidas com certeza, sendo necessário o auxílio da dedução para conhecer as coisas consideradas não evidentes em si mesmas. A interpretação intuicionista, entretanto, sustenta que o ato apreensivo na dedução é de natureza intuitiva, portanto, que a dedução reduz-se à intuição, uma vez que o elemento caracterizante de uma operação enquanto tal é o momento apreensivo.

A caracterização e exposição dessas perspectivas, intuicionista e clássica, serão o objeto do *primeiro capítulo*, que dividiremos em duas partes. Iniciaremos com a análise da noção de intuição, passando pelos seus principais conceitos, tendo também como objetivo constatar se as leituras das vias cognitivas já existentes fazem distinções no tratamento destes conceitos. Posteriormente, ao tratarmos da noção de dedução exporemos, de forma ampliada, os pontos de vista destas interpretações, sem, no entanto, assumirmos uma determinada perspectiva.

Vale salientar, em primeiro lugar, que para muitos intérpretes cartesianos, a problemática das operações do entendimento não se mostra muito nítida ou mesmo como uma preocupação central. Eles tratam tais operações, em geral, quando o fazem, de maneira superficial, de modo que, em alguns casos, deixam transparecer que assumem uma posição muito mais parafraseada de parte dos textos cartesianos do que apresentam razões pelas quais adotam determinada posição. Em segundo lugar, que a problemática envolvendo as operações não se reduz meramente ao plano etimológico, mas se desdobra, sobretudo, em sabermos de que modo o conhecimento é adquirido e por qual(is) via(s).

No *segundo capítulo*, buscaremos, em primeiro momento, expor indícios de que a gênese das *Regras* encontra-se na álgebra moderna (em sua maior parte) e também na geometria. Compreendemos que a principal característica da álgebra moderna, ao lado das abreviações e do simbolismo, dá-se na recuperação e na utilização do método combinado dos antigos gregos³ por meio de Viète, fundador da álgebra moderna e unificador desta com a geometria, de modo que a *racionalidade inventivo-resolutiva, aplicada tanto às espécies quanto às figuras, é o guia na resolução de qualquer problema*.

Em segundo momento, considerando que as *Regras* possuem dois temas básicos, a saber, o método e as operações do entendimento, sustentaremos que os pilares do conhecimento em Descartes possuem sua origem em concepções matemáticas. Uma das etapas desta afirmação já é largamente conhecida e atualmente aceita. Trata-se de que o método de Descartes é oriundo do procedimento de análise e síntese dos antigos geômetras, dos quais Diofanto e Pappus são descendentes. Outra etapa, no entanto, permanece ainda intocada. Ela consiste em afirmar que as operações do entendimento são inspiradas no método combinado empregado às espécies e às figuras, isto é, influenciadas pela álgebra moderna de Viète e pela geometria.

Dado este passo, fácil será sustentar que as *Regras* trabalham com o binômio *ordem e medida*, de modo que o conhecimento, nesta obra, é exclusivamente matemático⁴. Seguindo esta perspectiva é que buscaremos compreender as operações do entendimento e seus objetos a serem apreendidos. Nosso objetivo, tese central, é sustentar que a intuição e a

³ Utilizamos aqui a expressão "*método combinado*" a fim de evitar uma ambigüidade ocorrida no relato de Pappus, remetendo-nos, assim, ao método como um todo e não somente à primeira metade do método geométrico. Trataremos o tema com maior profundidade em um momento posterior.

⁴ Nós não pretendemos afirmar que em Descartes tudo é ciência matemática e nem que todas as ciências devem ser reduzidas à matemática. Sustentamos apenas que as *Regras* são um tratado de cunho matemático e, portanto, a abordagem feita do método, bem como das operações, são realizadas de acordo com a álgebra e a geometria (ciências seguras e confiáveis).

dedução possuem particularidades que as caracterizam enquanto tais, mas que em uma cognição total e segura, a participação de ambas e de sua integração é exigida, assim como defender a presença de apenas um *ato apreensivo*, o intuitivo e, logo, a exclusão da memória da apreensão de conhecimentos. Cabe salientar que esta tese não se enquadra nem na leitura clássica e nem na intuicionista, surgindo, assim, como uma nova possibilidade de leitura do aparato cognitivo nas *Regras*.

Há que se dizer que a presente proposta de leitura das *Regras* foge das quatro existentes (cf. Beck, 1952, p. 5-8; Marion, 1997, p. 24-33). Uma, visando ler a obra a partir de si mesma, sem o auxílio de fontes não-cartesianas e nem de teses cartesianas posteriores, sendo um exemplo típico o livro *La constitution du texte des Regulae*, de Weber (1964). Outra, objetivando compreender as *Regras* através do *Discurso do método*, seguida por muitos intérpretes, tais como: Hamelin, Étienne Gilson, Milhaud, Smith e outros. Uma terceira, buscando a relação inversa, ler as *Regras* para entender o *Discurso do método*, representada por Boyce Gilson, Baillet, Beck e outros. Por fim, a apontada por Marion, qual seja, uma leitura do texto em questão exclusivamente a partir da teoria de ciência aristotélica e de seus fundamentos ontológicos. Dentre essas leituras, nos chama a atenção a última, sugerida no livro *Sobre a ontologia cinzenta de Descartes* (1997), dado que a nossa proposta de interpretação do texto de 1619-1628 confronta-se fortemente com ela.

Concordamos com Marion que as *Regras* não são um começo absoluto na história do pensamento, elas partem de influências e origens próximas, contudo, discordamos, seguindo Loparic (1997, p. 159-168), de uma leitura historiográfica de Heidegger da questão do *Ser* nas *Regras*, relacionando-as e interpretando-as estritamente a partir do *corpus* aristotélico. Em nossa opinião, as *Regras* se apoiam nas investigações sobre o método dos antigos geômetras e da álgebra moderna de Viète, e somente os

superam, evidentemente, porque mantêm uma declarada conformidade com estes, acrescentando a eles novas implicações e possibilidades de aplicações, seja no emprego do método combinado às espécies e para além das matemáticas, seja na construção do método cartesiano, seja na descrição da constituição do aparato cognitivo.

Partindo desse pressuposto da origem do texto em enfoque, também divergimos da tese de Marion de que a obra situa-se entre a *Metafísica* de Aristóteles, por não ultrapassar o pensamento aristotélico, e a desenvolvida nas *Meditações* por Descartes, constituindo um texto que é uma denegação da ontologia de Aristóteles e que, entretanto, recupera as teses metafísicas deste, enfim, tratando-o como uma obra sem dono. Entendemos que a gênese algébrica das *Regras* não somente as situam na história da matemática e da filosofia, bem como fornece continuidade a estas, e mesmo ao pensamento cartesiano. Portanto, o texto de 1619-1628 possui uma genealogia, possibilitando um ordenamento do *corpus* da obra e uma retomada de sua importância em Descartes.

Outro ponto de conflito com Marion situa-se em sua afirmação de que as *Regras* não possuem posterioridade. O texto citado, quer por sua gênese dada na aplicação do método combinado às espécies, quer por seus conceitos centrais - *mathesis universalis*, indução, movimento do pensamento, intuição, naturezas (simples e compostas) e séries - fornece fundamentos para a interpretação das obras posteriores, já que estes (conceitos e fio-condutor) sobrevivem e ocupam posições centrais no pensamento cartesiano⁵. Em suma, a nossa investigação vai de contramão aos estudos de Marion, ainda que não façamos um paralelo com este, principalmente, quanto aos postulados de que as *Regras* isolam-se no

⁵ Os três primeiros conceitos são reconhecidos por Marion como arquitetônicos na doutrina cartesiana, enquanto que os três últimos são vistos apenas como circunstâncias.

conjunto do pensamento de Descartes e que a obra tenha sido redigida em contraposição a Aristóteles.

Em contrapartida às outras três leituras das *Regras*, defendemos que, por esta obra possuir genealogia, posterioridade e um fio-condutor, não deve ser interpretada isoladamente, ou somente de um ponto fixo, como é o caso do *Discurso do método*. Propomos a “imersão” das *Regras* no pensamento cartesiano. Por se tratar de uma obra de cunho matemático, ao contrário do que pensa Marion (metafísico), centrado na álgebra moderna, o *Discurso do método*, a *Geometria*, a *Dióptrica*, os *Meteoros* e algumas partes dos *Princípios* são os textos mais indicados para auxiliar a compreensão das *Regras* (e vice-versa), já que compartilham os mesmos princípios matemáticos. Naturalmente, não excluimos, com isso, as contribuições que possam advir de uma análise da tradição filosófica, seja ela aristotélica, seja ela escolástica.

Enfim, as *Regras* constituem um texto tipicamente cartesiano, esboçado, inclusive em outros escritos (ainda que Marion não concorde (cf. 1997, p. 29)). A carta de Descartes a Beeckman, de março de 1619 (cf. X, 151-169), é um exemplo. Nela o autor sugestionou “uma nova ciência”, baseada na aritmética e na geometria, que unificaria todos os problemas científicos por meio de notações, desenvolvida mais tarde nas *Regras*. Outro exemplo é um artigo de Beeckman intitulado *Algebrae Descartes specimen quoddam* (cf. X, 333-335), no qual a explicação da representação de números e magnitudes por meio de segmentos lineares ou retângulos é semelhante à presente nas regras XV e XVIII. Um terceiro exemplo é o texto *Cogitations private* (cf. X, 213-256). Nele, ao Descartes estudar os compassos proporcionais e buscar empregá-los em equações em geral, surge o projeto *mathesis universalis* (exposto nas *Regras*). O desenvolvimento deste estudo conduz também Descartes à álgebra. Além disso, há uma referência direta na carta de Descartes a

Mersenne, de 15 de abril de 1630, no qual o autor afirma “(...) o que não me impedirá de acabar o pequeno tratado que comecei” (I, 136, 27). Em síntese, as *Regras* representam o nascimento da filosofia de Descartes.

Dividiremos este segundo capítulo, central em nossa dissertação, em quatro - etapas: a) a geometria e a álgebra; b) o método de análise e síntese; c) o método cartesiano; d) a intuição e a dedução. A *primeira etapa* pode ser subdividida em dois temas. Primeiro, a insatisfação de Descartes com a matemática de sua época, assim como a distinção do procedimento sintético de Euclides e o dos antigos geômetras. Segundo, a análise da álgebra moderna (Viète), com seus primeiros indícios em Diofanto, e a plausibilidade de aproximação de Descartes à álgebra de Viète. Na *segunda etapa*, exporemos o método combinado conforme o relato de Pappus e suas principais interpretações na história da matemática. Na *terceira etapa*, apresentaremos, em breves traços, a metodologia cartesiana. E, por fim, na *quarta etapa*, investigaremos as operações do entendimento em conformidade com o que será afirmado nas etapas anteriores. Em suma, as etapas um (em parte - exposição das teses sobre a gênese do método, bem como do conhecimento em Descartes) e quatro são marcadas pelo caráter *produtivo-filosófico*; por sua vez, as etapas dois e três são de *caráter histórico*, não apresentando nenhuma grande contribuição para além das pesquisas dos historiadores da matemática e de reflexões já existentes.

No *terceiro capítulo*, confrontaremos as interpretações clássica, intuicionista e a que apresentaremos neste trabalho a fim de destacarmos os pontos positivos, bem como os problemas, das duas primeiras leituras, buscando, deste modo, ressaltar os aspectos em que a terceira leitura mostra-se mais pertinente e global. Pensa-se, assim, indicar o *status* das interpretações clássica e intuicionista e propor uma nova leitura do aparato cognitivo nas *Regras*.

CAPÍTULO I

1. PROBLEMÁTICA DOS CONCEITOS COGNITIVOS CARTESIANOS

1.1 INTUIÇÃO

O termo "intuição" é definido, na regra III, como "*a concepção da mente pura e atenta tão fácil e distinta que nenhuma dúvida nos fica acerca do que compreendemos*" (368, 13-21; p. 20)¹. Grosso modo, podemos dizer que a intuição pode ser entendida como uma concepção ou constatação que surge apenas pela luz da razão, mediante a qual é possível apreender a verdade de modo claro e distinto. Os principais conceitos utilizados pelas interpretações clássica e intuicionista na descrição da intuição são os de "luz da razão" (natural), de "mente pura" (intelecto), de "atenção", de "clareza", de "distinção", de "evidência" e de "naturezas simples". Buscaremos, através da análise destes conceitos,

¹ Distinguiremos neste trabalho o ato apreensivo e a operação de intuição. A definição citada acima refere-se ao ato de apreensão em si, enquanto que as características que indicam como ocorre uma intuição, a imediatez, ato irrefletido e simples, constitui a operação intuitiva. Esta observação nos será útil no terceiro capítulo.

caracterizar a intuição, bem como averiguar se eles são compreendidos igualmente pelas interpretações supracitadas.

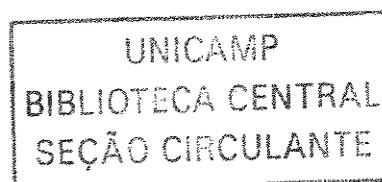
O conceito "intuição" (*intuitus*) origina-se do verbo latino *intueri*, que significa simplesmente "ver", "fixar" ou "olhar sobre"². Descartes possui uma longa dívida para com a tradição filosófica no que se refere ao aparato cognitivo. A significação do termo "intuição" na semântica clássica latina é umas das provas. Ela (significação do termo "intuição"), assim como o termo *luz da razão* (regra III)³, remonta claramente a uma comparação explícita entre a apreensão mental e a visão ocular normal, isto é, entre compreender e ver, cujos primeiros indícios podemos encontrar, conforme Cottingham (1986), Leder (1901), Menn (1998) e outros, em Platão, passando por Plotino e desembocando em Agostinho. Outra prova são as qualificações "clareza" e "distinção", dadas a um determinado objeto intuído, advindas, segundo Gaukroger (1999, p. 162-166), da teoria retórico-psicológica da cognição presente em Aristóteles e nos textos de Quintiliano, principalmente, em *Institutio oratoria*.

² Nosso filósofo deixa nítida sua pretensão de precisão e clareza ao advertir os leitores a observar apenas o significado dos termos (inclusive o de intuição) em sua semântica clássica, mostrando estar consciente das modificações que sofrem as palavras que formulam um conceito (cf. 369, 1-10; p. 20).

³ A metáfora "*luz da razão*" ("*luz natural*" ou "*luz da natureza*") é usada, de acordo com Descartes, em resposta a Hobbes, para afirmar que uma *luz* no intelecto significa a *clareza transparente* da cognição. Cabe observar que o termo "luz da razão", pela qual a mente é iluminada, não é uma expressão cartesiana, ela pertence à linha filosófica platônica-agostiniana. Se aprofundarmos a análise do termo "luz da razão" no contexto das obras de Descartes, perceberemos que ele é problemático. Explico-me, seguindo Cottingham (cf. 1989, p. 92): A expressão "luz da razão" é utilizada por Descartes quando este deseja introduzir em algum argumento premissas que, supostamente, apresentam-se de forma imediatamente evidente ao intelecto. buscando, assim, expressar a transparência da cognição, haja vista que esta sugere a existência de verdades claras, distintas e evidentes, portanto, totalmente livres do erro. Contudo, ressaltamos que Descartes nem sempre usa a expressão "luz da razão" em ocasiões em que as condições (citadas acima) das premissas estão preenchidas; como ocorre, por exemplo, na *Meditação terceira*, ao introduzir os princípios como o axioma causal. Deste modo, acaba deixando que a metáfora "luz da razão" passe a assumir um caráter de falsa autoridade para com os argumentos, ou seja, a *expressão* passa a possuir uma conotação de uma autoridade natural da razão. Vale lembrar, para todos os efeitos, que Descartes é totalmente contrário ao apelo à autoridade.

A intuição, bem como a dedução (para os clássicos), são inatas, ou seja, estão presentes desde sempre no intelecto, de forma a serem as primeiras e as mais simples. Isto implica que elas são lógicas e temporalmente anteriores à elaboração do método, de modo que conseguem apreender algumas proposições simples de forma independente, necessitando, entretanto, do método para apreender questões complexas, para tornar fecundas e frutíferas as suas apreensões e, conseqüentemente, para produzir ciência, já que as apreensões descontextualizadas são vazias e estéreis. Vale salientar, todavia, que em alguns casos (de naturezas simples), a insistência da utilização do método pode acabar sendo prejudicial, uma vez que os objetos a serem apreendidos pela intuição são indemonstráveis; e pode, inclusive, ocorrer o que Descartes chama de obscurecimento da luz natural, considerando que se busca com o uso do método ultrapassar o que consiste no critério último de determinação da verdade, a saber, a evidência. Deste modo, acabamos ressaltando uma outra característica da intuição: a “indemonstrabilidade do conteúdo apreendido”, característica esta responsável em grande parte pela credibilidade e segurança que lhe é atribuída.

A indemonstrabilidade da intuição, isto é, a impossibilidade de ser analisada, justificada ou explicada enquanto ato de apreensão e em relação à verdade dos conteúdos por ela apreendidos, nasce do fato de ser, a intuição, simples e primitiva. Devemos atentar-nos aqui para não confundirmos o ato de apreensão (intuição), a verdade da proposição apreendida por intuição e o conteúdo em geral, tendo em vista que as duas primeiras são indivisíveis, portanto, indemonstráveis, enquanto que este último pode ser desmembrado. Convém, ainda, deixar claro que a dedução, no que se refere à verdade dos conteúdos por ela apreendidos, corresponde ao atributo de indemonstrabilidade somente quando esta pode



ser “reduzida” à intuição, pois, caso contrário, a dedução pode ser dividida, uma vez que o que temos são várias proposições conhecidas com certeza à “espera” da intuição.

Ao referir-se à intuição e à dedução, Descartes constantemente o faz designando-as como pertencentes ao intelecto puro, razão pela qual elas recebem o atributo de operação (indicando atividade) intelectual. O termo “intelecto” pode ser compreendido de duas formas: como o poder de produzir idéias claras e distintas ou, simplesmente, como o poder de produzir idéias, isto é, como o poder de perceber (a faculdade de produzir intelecções). O primeiro caso é denominado de intelecto puro, pois se ocupa apenas de idéias presentes nele mesmo, não fazendo uso de idéias advindas da sensibilidade, como deixa clara a caracterização dada pelo adjetivo *puro*⁴. No segundo caso, por sua vez, o “intelecto” pode fazer uso das idéias provenientes da sensibilidade. Contudo, vale salientar que as idéias advindas da sensibilidade nunca serão consideradas claras e distintas, de modo que o conceito de “intelecto” aqui se reserva somente à tarefa de designar o poder de produzir idéias.

Outro conceito fundamental na definição de intuição é o de *atenção*⁵, o qual, juntamente com o termo “puro”, caracteriza o estado do intelecto quando um conteúdo é intuído. O termo “atenção” significa que o sujeito tem consciência, através da reflexão, da presença de forma imediata do conteúdo de uma determinada idéia. Cumpre destacar que aqui o ato reflexivo possui uma importância singular; ele se apresenta como condição fundamental para que o sujeito possa tomar consciência de determinado conteúdo presente no intelecto, e como condição necessária para que tenha clareza do conteúdo.

⁴ Assim, a intuição é adjetivação de tudo que a nossa razão possui de melhor, segundo Descartes: idéias claras e distintas, evidência, um intelecto puro e atento.

⁵ Raul Landim (1992, p. 100-ss) apresenta uma discussão sobre o tema, o qual se é aqui devedor.

O conceito de clareza, por sua vez, possui como condição necessária a atenção, de forma que a noção de clareza não pode ser considerada simplesmente como a "presença imediata e manifesta de um objeto à consciência de um sujeito, mas como a presença de uma idéia a um espírito atento". Desta maneira, "a clareza não seria uma propriedade de um conteúdo da idéia, mas exprimiria uma relação entre um conteúdo presente à consciência e um 'estado' do sujeito: a atenção" (Landim, 1992, p. 102-103). Entende-se, assim, que as idéias tidas como claras distinguem-se das demais idéias, visto que se trata de idéias presentes e manifestas a um *espírito atento*, enquanto que outras idéias são somente conhecidas como tais por apresentarem-se imediatamente à consciência.

Com relação às qualificações de "clareza" e "distinção", surgidas por analogia à teoria óptica, Descartes entende por idéia clara "uma percepção presente à atenção da mente", como uma coisa que está em frente aos olhos. A idéia distinta é concebida como aquela que, sendo clara, encontra-se separada e depurada de todas as outras, não incluindo em si absolutamente nada sem clareza (cf. IX-2, 44; 1995, 1ª parte, n.º 45). Deste modo, a qualificação "distinta" é um critério mais restrito do que a "clareza", ou, se quisermos, a *distinção* constitui-se em umas das condições responsáveis pela aceitação de uma proposição como verdadeira; metaforicamente, poderíamos dizer que ela é uma das "guardiãs da verdade" para a ciência cartesiana. A apreensão de um conteúdo claro e distinto e de forma instantânea caracteriza a evidência, critério último de determinação da verdade. Um exemplo típico de idéia clara e distinta por excelência é o *Cogito ergo sum*, uma vez que resiste a toda a dúvida⁶.

⁶ O *cogito* é, além de claro e distinto, auto-evidente - singular característica que o torna livre de qualquer espécie de dúvida, pois "por mais que ele (Gênio maligno) me engane, jamais será capaz de fazer com que eu nada seja, enquanto eu pensar ser alguma coisa" (VI, 13; 1973, p. 51). Vale notar ainda que, apesar do termo *intuitus* não ser praticamente visto nos últimos escritos de Descartes, esta concepção geral não desaparece, uma prova disso é o *cogito*. Cf. Gaukroger (1989, p. 51).

A condição primordial para termos um conhecimento verdadeiro é a clareza e a distinção⁷, tanto é que sua "propriedade" é reservada e digna somente ao intelecto puro. Portanto, as qualificações clareza e distinção constituem o critério geral para o conhecimento certo: "nada pode ser percebido de forma clara e distinta sem que seja exatamente aquilo que percebemos ser, isto é, sem ser verdadeiro. É necessário algum cuidado, entretanto, para se efetuar a distinção adequada entre aquilo que é percebido de forma clara e distinta e aquilo que simplesmente aparenta sê-lo" (VII, 461,26-462, 4 *apud* Cottingham, 1989, p. 36-37). É neste sentido que a primeira regra do método de Descartes é elaborada, sua finalidade é evitar acolher qualquer espécie de juízo, incluindo os "prejuízos da infância", sem antes conhecer sua evidência. Para o pensamento cartesiano, as naturezas simples constituem-se nos "modelos" de *percepção*⁸ clara e distinta.

A afirmação de que a qualificação "distinção" é uma das guardiãs da verdade torna-se mais clara nos *Princípios*, onde Descartes, através de um exemplo elucidativo (percepção de dor), indica que é possível termos um conhecimento claro, embora não distinto, e, em seguida, que todo o conhecimento distinto é claro (cf. IX-2, 44; 1995, 1ª parte, n.º 46). Em outras palavras, algumas vezes pode nos ocorrer uma idéia que seja clara, porém, não distinta. Todavia, como a concepção de distinção envolve apenas coisas que sejam concebidas como claras, as quais, por sua vez, não possuam nada de outras coisas (sendo claras em si mesmas), podemos afirmar que o contrário não se segue, ou seja, de termos um conhecimento distinto sem que haja clareza, já que o pensamento distinto deve abarcar necessariamente a clareza, sendo esta última condição do primeiro.

⁷ Para Gaukroger, o princípio da clareza e de distinção restringe-se unicamente à discussão da "intuição". Cf. Gaukroger (1999, p. 158).

⁸ O termo "percepção" é utilizado em Descartes para designar, em geral, o ato interno de apreensão direta que possibilita ao intelecto ter conhecimento das verdades simples.

A evidência, outro conceito-chave para a compreensão da intuição, é uma característica da relação entre o “sujeito” e o “objeto”, ou seja, ela é uma propriedade da maneira de como está sendo visto o “objeto” pelo “sujeito”. Vale ressaltar que é a partir da construção da ciência cartesiana, baseada no espírito matemático da geometria e da aritmética, que ocorre uma mudança significativa na relação entre “objeto” e “sujeito”: passando-se do primado da *coisa* para o primado do *espírito*. Em outros termos, o “sujeito” é o ponto de partida fixo, o qual através de sua inteligibilidade determina o “objeto”, abandonando-se, desta forma, a linha tradicional, na qual a coisa possuía autonomia e determinação ontológica própria, de forma que o ponto de origem da investigação não se encontrava no “sujeito”, mas sim na “coisa”⁹.

Descartes, na regra III, fornece alguns exemplos de intuição, a saber, "que existe", "que pensa", "que um triângulo é limitado por três linhas", e outras coisas semelhantes. É importante que não confundamos a intuição de um conteúdo e o seu equivalente proposicional, haja vista que fazemos uso da proposição para expressar de forma imediata uma intuição, ou melhor, seu conteúdo, de sorte que o conteúdo de uma intuição é distinto do seu equivalente proposicional. Este último (proposição) é a forma que encontramos para expressarmos o que foi intuído.

Cabe destacar que nem todos os exemplos oferecidos por Descartes como conteúdos da intuição (alguns expostos acima) são proposicionais ou raciocínios¹⁰, como é

⁹ Há uma mudança de tratamento epistemológico que acompanha essa transformação: o conceito de “coisa” passa a tornar-se o conceito de “objeto”.

¹⁰ Descartes já na regra III anuncia o que introduz na regra VII ao indicar que as cadeias de inferências na dedução, devido à probabilidade de caírem em erros, sejam realizadas por uma espécie de movimento contínuo do pensamento a fim de conseguir apreender a cadeia toda em um só ato, quando nos diz que a intuição é capaz de apreender além de enunciações simples, também raciocínios: "Seja, por exemplo, esta consequência: 2 e 2 é igual a 3 mais 1; é preciso ver intuitivamente não só que 2 e 2 são 4, e que 3 e 1 são igualmente 4, mas, além disso, que destas duas proposições se conclui necessariamente aquela terceira". (369, 11-17; p. 21). Para Gaukroger, o exemplo citado é uma dedução, aliás, o único nas *Regras*, e, com relação ao

o caso dos conceitos gerais: "existência", "tempo", "forma", etc., que, não podem ser considerados verdadeiros ou falsos. Ainda, com relação aos exemplos do conteúdo da intuição, temos a considerar, apoiando-nos em Descartes, que estes são numerosos, contrariando a posição da tradição filosófica anterior ao filósofo¹¹, que afirma que a operação de intuição é delimitada a certo número de idéias (cf. 362, 16-24, 368, 24-25; p. 14-15, 20), descaracterizando-a como uma operação produtiva, ou seja, voltada à descoberta de novas verdades.

Com a finalidade de elucidar o campo de atuação da intuição e constatar se as interpretações clássica e intuicionista compartilham das mesmas posições, como notado até agora na descrição dos conceitos ligados a intuição, trataremos das naturezas simples¹². É através delas, naturezas simples, e suas relações entre si, que o intelecto puro toma conhecimento de todas as verdades necessárias para a construção da "verdadeira ciência". As naturezas simples são um conhecimento tão claro e distinto que o entendimento não as pode dividir em várias outras conhecidas mais distintamente.

Com base nos objetos tratados pelas naturezas simples, podemos subdividi-las em *naturezas puramente intelectuais*, quando são conhecidas pelo entendimento sem o auxílio de nenhuma imagem corpórea, mas apenas através de uma "certa luz ingênita", como é o caso da "dúvida", da "ignorância", da "ação da vontade"; enfim, são conhecidas

conteúdo da intuição, ele acredita que abrange as conexões necessárias entre outras intuições, as proposições simples e também as relações entre um número de proposições (atribuídas classicamente a dedução).

¹¹ A crítica cartesiana à tradição se resume ao fato de esta preferir as coisas "difíceis" e "obscuras", levando-a a cometer inúmeros erros (cf. 367; p. 19). A sugestão cartesiana é que começamos sempre das coisas mais simples e fáceis.

¹² A exposição das naturezas simples (posteriormente denominadas de noções comuns - *Carta de 1643 a Elisabeth, Meditações*) nas *Regras* é objeto de crítica por parte de alguns autores devido ao fato de não apresentar, de maneira precisa, um nexos de pressuposição que vincule as idéias que representam os modos com as idéias que representam os atributos principais e, também, por elas não caracterizarem claramente as noções simples, em si; contudo, faremos uso da exposição presente nas *Regras*, já que é nesta que Descartes expõe mais ampla e claramente o aparato cognitivo.

por nós pelo simples fato de possuímos razão (cf. 419; p. 73); ou em *naturezas puramente materiais*, as quais temos conhecimento de existirem nos corpos, como as idéias de "figura", de "extensão", de "movimento"¹³. E, por fim, em *naturezas comuns*, denominadas desta maneira por serem resultado das "relações" entre as naturezas puramente intelectuais e as puramente materiais (cf. 420, 3-13; p. 73), assim como pela atribuição de forma indistinta ora às naturezas corpóreas, ora às espirituais. Portanto, apropriando-nos na metáfora de Cottingham, podemos dizer que as naturezas intelectuais e puramente materiais são os tijolos de toda a ciência e, por sua vez, as naturezas comuns são o cimento.

Além das três divisões - intelectuais, materiais e comuns - algumas naturezas simples podem ser divididas em duas outras, a saber, a *privação* e a *negação*. Vale lembrar que estas últimas gozam do mesmo grau de confiabilidade e segurança que as demais naturezas simples e que se constituem nos "mecanismos" que permitirão distinguir as naturezas compostas das simples¹⁴. É através das ligações, ou relações, entre as naturezas simples que se formam as naturezas compostas; estas, por sua vez, podem ser divididas em dois grupos: primeiro, as *deduzidas das naturezas mais simples* e que são conhecidas por si mesmas (segunda parte das *Regras* - abrangendo as regras XIII até a XXIV- questões perfeitamente compreendidas, apesar de suas soluções serem ignoradas); segundo, em *naturezas compostas que pressupõem outras compostas* (terceira parte das *Regras* - correspondente às regras XXV a XXXVI - questões compreendidas imperfeitamente)¹⁵.

¹³ Salientamos, porém, que não se trata de idéias advindas da sensibilidade, mas apenas de idéias presentes desde sempre no nosso intelecto que, entretanto, remetem-se às imagens corpóreas.

¹⁴ "Por exemplo, se me acontece julgar que uma figura não está em movimento, direi que o meu pensamento é de certo modo composto de figura e repouso, e assim por diante" (420, 10-13; p. 74).

¹⁵ Segundo as regras VIII e XII, as *Regras* podem ser divididas em três partes: as *primeiras doze regras* buscam elucidar as naturezas simples; as *doze seguintes*, resolver problemas quando conhecemos as naturezas simples em questão e, as *restantes*, examinar os casos em que as naturezas simples não são conhecidas e precisam ser descobertas pelo método de análise e síntese. Todavia, foram escritas somente as dezoito primeiras regras e as outras, até a vigésima primeira regra, foram apenas anunciadas.

De acordo com a regra XII, há três formas pelas quais ocorre a formação das naturezas compostas. Quando formadas por *impulso*, sua característica básica consiste em não ser realizada pela razão, possuindo três vias alternativas: a primeira ocorre por alguma potência superior, a qual nunca se engana; contudo, por não depender da arte ou da razão deve ser descartada; a segunda, pela própria liberdade, que raramente se engana; ou pela fantasia, a qual quase sempre se engana. Outra forma é a *conjectura*, que consiste em realizar determinadas suposições a partir de outras coisas e, deste modo, não é um meio de conhecimento verdadeiro, porém, provável. E, por último, temos a *dedução*, forma pela qual são formadas as naturezas compostas, por oferecer segurança da verdade na composição. Ressaltamos, entretanto, que devido às falhas que a dedução pode vir a apresentar (trataremos dela no item seguinte) faz-se necessário que nunca liguemos coisas "entre si sem ver por intuição que a ligação de uma com a outra é completamente necessária" (425, 1-3; p. 78).

Um dado importante para compreendermos a organização das naturezas simples e das compostas consiste em que a ligação das naturezas simples pode se dar de forma *necessária* ou *contingente*. Ela é necessária "quando uma está implicada tão intimamente no conceito da outra que não podemos conceber distintamente uma ou outra, se as julgarmos separadas entre si" (421, 5-8; p. 74); e é contingente quando "não implica nenhuma ligação indissolúvel entre as coisas" (422, 23-26; p. 75). No primeiro caso, o das ligações necessárias, salientamos que não são apenas possíveis ou demonstráveis nas imagens materiais (naturezas puramente materiais), como, por exemplo, a figura que pressupõe a extensão; porém, também nas naturezas puramente intelectuais: "se Sócrates diz que duvida de tudo, segue-se necessariamente que compreende ao menos que duvida" (*Ibid.*). Com respeito às naturezas simples contingentes, Descartes apenas faz uma

consideração: devemos observar que as "proposições conversas da maior parte das proposições necessárias são contingentes" (*Ibid.*).

As principais características das naturezas simples são: a) as naturezas simples são "átomos de evidência", de sorte que não há como nos enganar, já que o engano é resultado do esquecimento ou desconhecimento de alguma parte e a natureza simples é indivisível; b) as naturezas simples não necessitam de nenhum esforço do nosso espírito para que as conheçamos, são auto-evidentes. Elas necessitam apenas de nossa atenção para separá-las uma das outras e analisá-las, dado que a maioria das naturezas é composta. Em consequência, c) as naturezas compostas são conhecidas por nós e, quando formadas apenas por elementos intelectuais, a exemplo das naturezas simples, nunca nos enganam - razão da credibilidade incontestável dos conhecimentos advindos do intelecto puro. E, por fim, d) de acordo com Descartes, toda a ciência humana consiste em conhecer as naturezas simples e as suas relações (cf. 422-427; p. 75, 79-80).

No que se refere ao processo de análise das naturezas compostas, ou melhor, de decomposição destas, a fim de encontrar as naturezas simples, Descartes indica como instrumento útil o uso da perspicácia. Sua utilidade encontra-se no fato de permitir discernir os objetos com maior nitidez e de crescer à medida que é exercitada com método. Em outras palavras, a perspicácia é uma poderosa aliada para o processo de "decomposição" das naturezas compostas, visto que auxilia a criar uma maior aptidão e a cultivar a intuição.

Seguindo esta linha de pensamento, a regra IX busca explicar como podemos tornar nosso espírito mais apto para realizar e cultivar as operações, assim como nos indica que não devemos apenas *reeducar as faculdades da sensação*, mas que também as *operações do entendimento* devem passar por um processo de treinamento, em virtude dos preconceitos advindos da infância e da tradição. Para tanto, apresenta dois meios: o

primeiro constitui-se na faculdade da perspicácia e, o segundo, nos princípios geométricos. Podemos resumir ambos em duas regras básicas: captar apenas aquilo que pode ser realizado somente em ato do pensamento, e, ao investigar algo, começar sempre das coisas simples para de forma gradual chegar às coisas complexas (cf. 400-402; p. 53-55).

Tendo exposto o campo de atuação da intuição, bem como a maneira que ela opera e notado que nas caracterizações feitas as interpretações são idênticas, convém ainda destacar que são necessárias duas “condições” para que ocorra uma intuição, a saber, que as idéias sejam vistas de forma clara e distinta, e que possam ser compreendidas de forma imediata.

Nesta perspectiva, concluímos, em primeiro lugar, seguindo Gilson (1983), que a intuição cartesiana possui três características fundamentais que a distinguem das demais concepções dentro da história da filosofia: a) é um ato do pensamento puro; b) é infalível, de modo que supera a dedução por sua simplicidade; c) aplica-se a tudo o que pode ser abarcado pelo ato simples do pensamento, abrangendo tanto as “proposições” do tipo “penso”, “existo”, “o triângulo tem apenas três ângulos”, como as relações entre “proposições” como “ $3+1=2+2$ ” e outras semelhantes, e, em segundo lugar, que as interpretações clássica e intuicionista não divergem na definição e na caracterização da intuição, pelo menos nos pontos centrais.

1.2 DEDUÇÃO

A dedução é tratada por Descartes, nas *Regras*, de forma detalhada em três regras, a saber, na regra III, que a define em contraposição à intuição; na regra VII, em

contraposição à enumeração; e na regra XI, que busca demonstrar de que modo "as duas operações do espírito se aperfeiçoam". Nas demais regras, o que temos é somente a retomada do que é tratado nestas. É precisamente nas regras supracitadas que se originam as duas interpretações em torno das operações do espírito, ou seja, é a partir do momento em que se defende a presença de uma segunda operação (dedução) e se discute sua relação com a intuição, que surge a problemática: a dedução e a intuição são operações distintas ou a dedução reduz-se à intuição?

Utilizaremos como fio-condutor, no desenvolvimento da problemática exposta acima, as deficiências da dedução (valendo-nos da leitura clássica): a omissão de partes e a fraqueza da memória e, conseqüentemente, as maneiras ou formas apresentadas para remediá-las. Assim sendo, será possível fazer uma discussão paralela das interpretações, alcançando uma maior clareza expositiva de ambas, evitando, desta forma, a possibilidade de uma exposição pré-determinada ou marcada pela unilateralidade.

Introduzindo a leitura clássica, perceberemos que, como mencionado, os objetos são certos e evidentes à medida que são conhecidos por intuição, e que há um grande número de objetos que são conhecidos com certeza, porém, sem evidência em si mesmos. Surge aqui o *campo de atuação e a revelação da importância da dedução*, uma vez que sem ela o entendimento e, conseqüentemente, o nosso conhecimento acerca das coisas, mostrar-se-ia deficiente.

Para os intérpretes clássicos, a dedução é vista como a via de conhecimento que marcou toda a história da filosofia antiga e medieval, em especial, a partir da silogística de Aristóteles. Em Descartes, é reconhecida como necessária e, acima de tudo, como uma via

de conhecimento segura e privada de erro¹⁶, quando não houver má divisão causada pela falta de atenção ou esquecimento de algumas partes.

Dentro deste âmbito, a dedução cartesiana se caracteriza por suas conclusões serem obtidas a partir de outras coisas conhecidas com certeza. Todavia, a credibilidade de sua conclusão é fornecida pela intuição, auxiliada pela memória. A dedução se mostra como conhecimento seguro à medida que não se ocultam elementos, seu mérito é tirar conclusões distantes, que se revelam impossíveis à intuição, dado que a nossa capacidade de perceber uma pluralidade de objetos de forma imediata é *limitada*¹⁷.

Seguindo a posição clássica, podemos afirmar que a dedução possui a propriedade de poder chegar ao conhecimento de "*tudo*", enquanto que a intuição é empregada como o mecanismo que permite não tomar absolutamente nada de falso por verdadeiro (cf. 372, 11-17; p. 24). Assim sendo, Descartes deixa transparecer a necessidade da presença da dedução como via do entendimento, visto que, caso contrário, as verdades que não se apresentam como evidentes, mas somente como certas, nos seriam "ocultas" ou desconhecidas.

Dentro da perspectiva clássica, outro elemento relevante refere-se, levando-se em consideração que toda ciência humana reside nas naturezas simples e em suas relações

¹⁶ Uma observação a ser feita é que a concepção de dedução utilizada por Descartes na regra III não é a mesma concepção usada na regra II - apresentada como umas das vias de conhecimento da geometria e da aritmética - haja vista que a primeira conta com a presença da intuição, ao contrário, desta última. Embora ambas as concepções de dedução possuam grandes semelhanças em suas caracterizações: a) são operações do entendimento, de forma que uma ilação nunca é mal realizada em si; b) toda a possibilidade de margem de erro advém da omissão ou esquecimento de alguma parte; c) ambas as concepções de dedução gozam de credibilidade e segurança. Contudo, a dedução, na regra II, desempenha a "função" de um meio de explanação, enquanto que, na regra III, a dedução é utilizada como uma forma de auxílio para descoberta de verdades, já que o responsável pela apreensão é o ato intuitivo (desenvolveremos este último aspecto no terceiro capítulo).

¹⁷ Em outras palavras, servindo-nos da metáfora utilizada por Descartes, podemos afirmar que a dedução é uma corrente composta de muitos elos. Um exemplo típico são as longas inferências simples utilizadas pelos geômetras para provar teoremas complexos, onde se formam séries de argumentos interligadas por intuições, semelhante a uma corrente ininterrupta.

entre si, ao campo específico de atuação da dedução. Este campo pode ser formado tanto pelas *várias naturezas simples* - se pensarmos que é necessário, para que haja a compreensão de determinada questão ou coisa, que sua apreensão seja feita toda junta (impossível a uma única apreensão intuitiva) - como pelas *naturezas compostas* - sendo necessária a utilização da enumeração a fim de poder separá-las e ordená-las, assim como o uso do critério das coisas “absolutas” e “relativas”. Essas duas “suposições” dos elementos do campo de atuação da dedução encontram-se em concordância com a sua caracterização nas *Regras*, dado que ambas não podem ser conhecidas de forma evidente, mas somente de forma certa.

Cabe lembrar que há duas maneiras de se deduzir uma proposição segundo Descartes, podendo ser de forma *direta*¹⁸ ou de forma *indireta*¹⁹. Com o intuito de sempre percorrermos a dificuldade de forma *direta*, é necessário, de acordo com o filósofo, que as operações do espírito sejam sempre auxiliadas pelo método, facilitando e agilizando a apreensão da relação proposta ou da coisa.

Por último, classicamente falando, devemos considerar que - assim como na intuição - há na dedução uma faculdade do espírito que a auxilia: a sagacidade. Ela mostra-se útil por promover a passagem de uma proposição à outra de forma segura e organizada. A exemplo da perspicácia, ela cresce à proporção que é exercitada de forma correta, a saber, com método. Entretanto, nem todos os intérpretes concordam com essa linha de pensamento. Gaukroger, em suas obras *Cartesian logic: an essay on Descartes's conception of inference* e *Descartes: uma biografia intelectual*, é um exemplo dos que

¹⁸ "(...). Por exemplo: achar estes quatro termos continuamente proporcionais: 3, 6, 12, 24. Se supusermos dois seguidos, ou seja, 3 e 6, ou 6 e 12, ou 12 e 24, será facilimo achar os outros e diremos então que a proporção a encontrar é diretamente examinada" (386; p. 38).

¹⁹ "(...) se supusermos dois alternados, isto é, 3 e 12, ou 6 e 24, para acharmos outros, então diremos que a dificuldade é examinada indiretamente da primeira maneira" (*Ibid.*).

integram o grupo de intérpretes que afirma que a dedução se reduz à intuição, uma vez que todo o processo de apreensão do conhecimento se realiza com segurança somente quando realizado por meio da intuição²⁰. Cabe salientar que nos centralizaremos, para analisar a leitura "intuicionista", em Gaukroger, por ele tê-la desenvolvido, embora haja muitos outros comentadores que tenham a mesma perspectiva, por exemplo, Brunshvicg (1937), Hamelin (1911), Hacking (1980), Joaquim (1977).

Uma das causas pelas quais a dedução encontra-se sujeita ao erro é a omissão das partes, por menores que sejam. Para evitá-la, Descartes indica como solução a enumeração (ou indução), que consiste na análise de tudo o que se relaciona ao problema tratado, de forma atenta e sagaz, capaz de não omitir a menor das partes que seja decisiva para se extrair uma conclusão certa e segura. Isto é, a enumeração, para os clássicos, é um meio utilizado para submeter e tornar acessíveis à operação dedutiva, de forma ordenada e com método²¹, problemas que se encontram tão separados que parece ser impossível estabelecer uma conexão necessária entre eles.

A enumeração, no entanto, segundo Descartes, não repara todo o problema. Por isso, pode ser caracterizada como enumeração *suficiente*, pela possibilidade de apresentar-se de maneira incompleta (cf. 390; p. 41-42), e como enumeração *metódica*, pela pretensão de corrigir a omissão das partes. Além disso, vale ter presente que a *ordem* da enumeração

²⁰ "Tal critério é o de que aceitamos como verdadeiro somente aquilo de que temos uma percepção 'clara e distinta'. Mas a elaboração desse princípio restringe-se basicamente à discussão da 'intuição', e não sem motivo, pois logo fica claro que a dedução se reduz, em última instância, à intuição" (Gaukroger, 1999, p. 158). E mais adiante: "Em suma, quanto mais se aproxima da intuição, mais fidedigna é a dedução. É difícil evitar a conclusão de que, em última instância, a dedução tem por modelo a intuição e, em último caso, *transforma-se nesta*" (*Ibid.*, p. 160). (O grifo é nosso). Confira também *Id.* (1989, p. 50).

²¹ Neste sentido, deve-se observar inicialmente os casos típicos e, após, analisar quais são seguros e quais contêm os elementos determinantes para se chegar a um resultado seguro e correto, pois, se assim não procedermos, corremos o risco de cair em discussões infundadas e "infinitas", isto é, analisarmos todas as coisas em particular. Cf. 390-391, 404-405; p. 42-43, 58-59.

é algo de “subjetivo”, isto é, varia de um sujeito para outro: “quanto à ordem de enumeração das coisas, pode geralmente variar e depende do arbítrio de cada um” (391,13-15; p. 43).

Segundo Gaukroger (1989, p. 104), que se baseia em Desmond Clarke, há duas formas de dedução: uma, que se refere ao momento de apreensão do conhecimento em si, ou seja, à passagem de uma “proposição” a outra, auxiliada pela intuição; e outra, que consiste naquilo que os intérpretes clássicos consideram apenas como uma fase prévia da dedução - a enumeração ou indução. A observação de Clarke, ressaltada por Gaukroger, se confirma ao analisarmos as regras III, VII e XI.

As duas características da dedução, definidas pela posição clássica como essenciais: realizar-se no tempo – movimento contínuo e ininterrupto – e abarcar várias coisas, sobretudo, as conhecidas com certeza, embora, não-evidentes, são, para Gaukroger, insustentáveis. Primeiro, de acordo com ele, Descartes, na regra III, parece interessado em restringir a intuição a um ato instantâneo e a dedução a qualquer espécie de seqüência temporal, de modo que a temporalidade é o divisor de águas²²; contudo, esta diferença é desfeita ou esvaziada na regra VII (cf. Gaukroger, 1999, p. 159). Segundo, a característica que permite distinguir a dedução da intuição pelo campo de atuação (abarcar várias coisas certas, contudo, não-evidentes) torna-se frágil se pensarmos que a caracterização de uma operação enquanto tal é dada pelo ato apreensivo, e que na dedução a apreensão é feita por meio do ato intuitivo (cf. *Ibid.*, p. 158-159), como indicam as regras XII e XVII (cf. 424-425, 459-460; p. 78, 112).

²² A temporalidade é vista, por alguns defensores da posição clássica, como a característica principal da dedução, como é o caso de Frederick Pitte: “A diferença essencial entre a intuição e a dedução, portanto, consiste precisamente no fato de que a última envolve um certo movimento ou sucessão, que não é para ser achado na intuição” (Pitte, 1996, p. 168).

Dando continuidade à exposição da linha de pensamento intuicionista, podemos afirmar que resta-nos apenas duas vias de conhecimento, a intuição (como operação do espírito), e uma das formas de dedução apresentada por Desmond Clarke, a enumeração (elaborada com método pelo entendimento), dado que a outra forma (por ele apresentada), a dedução em si, pode ser reduzida a uma verdadeira intuição:

Note-se, além disso, que, por enumeração suficiente ou indução, entendemos apenas aquela que nos dá a verdade na sua conclusão com mais certeza do que todo o outro gênero de prova salvo a simples intuição. Sempre que não é possível reduzir um conhecimento à intuição, depois de rejeitados todos os encadeamentos dos silogismos, *resta-nos unicamente esta via, na qual devemos totalmente acreditar* (389, 8-14; p. 41). (O grifo é nosso).

Com certeza, a passagem transcrita²³ é uma das mais nítidas em que a interpretação intuicionista demonstra-se viável ao pensamento cartesiano, já que Descartes desconsidera totalmente a dedução enquanto operação do entendimento. Há ainda que se acrescentar a constatação de Desmond Clarke (cf. 1982, p. 58-70; 207-210), assinalada por Gaukroger, de que o sentido do termo “dedução” varia conforme o contexto em que se encontra, sendo exposto, algumas vezes, como um *meio de explanação*, ou como *demonstração, prova, justificação*, ou ainda como *indução* (enumeração). Isso possibilita a Gaukroger concluir que a dedução é um termo vago e de pouca importância em Descartes.

Outra deficiência da dedução é o fato dela apoiar-se na memória. Esta deficiência aparece em função do esquecimento (das partes) da relação entre os elos, quer

²³ Há que se dizer que esta passagem, assim como tantas outras, deixa transparecer a imprecisão da escrita nas *Regras*, advinda, quer em parte devido ao longo período que fora escrito, quer também pela falta de clareza de Descartes. Dizemos isto, não devido ao fato de tratar de passagem favorável à posição intuicionista, mas, sim, pelo fato da oscilação da linha de pensamento por parte do filósofo.

da passagem de um ao outro, quer da cadeia toda que se realizou, quando a finalidade é garantir a veracidade da conclusão (cf. 387; p. 39). A fim de repararmos este defeito - garantindo, assim, a credibilidade da dedução e, conseqüentemente, corrigindo a lentidão do espírito, aumentando sua capacidade de percepção - é necessário passarmos toda a cadeia de razões por um movimento contínuo e ininterrupto do pensamento tantas vezes quantas forem necessárias²⁴, para aprendermos a transitar do início ao fim da cadeia de inferências com tal rapidez que pareça apreendermos o todo por intuição, tirando da memória quase todo o seu papel (cf. 388; p. 40). De acordo com a regra XI, há duas grandes vantagens ao procedermos do modo supracitado: a primeira permite que conheçamos a "conclusão, que nos ocupa, de uma maneira mais certa", e a segunda torna o "nosso espírito mais apto para outras descobertas" (408; p. 62).

Podemos afirmar, com base na retomada contínua do problema da memória por Descartes, nas *Regras*, mais precisamente em seis regras, que esta (a memória) constitui-se na maior deficiência da dedução. A memória é apresentada na regra III como a garantia da certeza extraída por dedução (cf. 369-370; p. 21). A partir da regra VI busca-se suprimi-la devido as suas deficiências, indicando, para tanto, o uso da perspicácia (cf. 384; p. 36). As regras VII (cf. 387-388; p. 39-41) e XI (cf. 408-409; p. 62-63) apontam para o movimento contínuo e ininterrupto a fim de corrigir os problemas da memória e assim garantir certeza da cadeia de conseqüências. A escrita é indicada como auxílio à memória na regra XVI (cf. 454-455; p. 106-107) e, por fim, na regra XVII, Descartes sugere a intuição para apreender

²⁴ Interessante notar que Descartes, na regra XVI, apresenta uma segunda solução para o problema da fraqueza da memória, a escrita. Esta solução é introduzida tendo em mente as proporções matemáticas, buscando, desta maneira, expressar que a utilização das abreviaturas as tornariam mais facilmente acessíveis e mensuráveis, de modo que a escrita possui somente um caráter auxiliar-prático, não podendo substituir a utilização da intuição. Dizemos isso, pois, a escrita possui seu campo de aplicabilidade limitado, dado que nem sempre é possível ou se consegue transcrever um conteúdo de uma apreensão de forma clara.

os elos, suas ligações e interdependências, de forma que toda a cadeia passa a ser apreendida intuitivamente, não restando mais nenhum papel à memória (cf. 460; p. 112). É a partir deste momento que se sustenta mais concretamente a posição intuicionista.

Em suma, segundo os intérpretes clássicos, unindo as inferências por intuição, percorrendo-as por uma espécie de movimento contínuo e ininterrupto, utilizando-se da enumeração e estando o espírito atento, a dedução se constitui numa das formas mais seguras e confiáveis de investigação da verdade, “perdendo” apenas para a intuição devido a sua simplicidade.

Para os intérpretes intuicionistas, entretanto, a participação da memória durante o movimento de obtenção do conhecimento é um dos elementos complicadores para a descrição do conhecimento em Descartes (em si) e, inevitavelmente, para a definição e caracterização classicamente feita do conceito de dedução, pois a dedução é uma operação inata e, como tal, é independente de outras capacidades humanas; logo, não pode depender do auxílio da memória. Desta forma, a passagem de um elo a outro pode ser realizada somente através da intuição. Portanto, para Gaukroger, a dedução se reduz à intuição, uma vez que esta (dedução) perde toda sua “natureza” de operação e de ato do entendimento pelo fato do ato apreensivo ser de ordem intuitiva.

Em síntese, o pensamento clássico, no que toca à distinção entre a intuição e a dedução, afirma que a primeira possibilita um conhecimento novo por meio da imediatez, da clareza e da distinção; não se utiliza da memória por ser realizada em uma evidência atual; é a única que “conhece” os primeiros princípios, isto é, as naturezas simples; é indemonstrável por ser clara e evidente; é auxiliada pela perspicácia; aplica-se a tudo que possamos abarcar por um ato simples do pensamento e, enfim, é infalível e simples, distinguindo-se definitivamente da segunda. Por sua vez, a dedução se diferencia da

intuição por ser o resultado de uma espécie de movimento por meio do qual ocorrem as ligações entre os elos. Nesse sentido, a dedução é diferente da intuição por se apresentar necessariamente no tempo; por conhecer as conclusões distantes e "compostas", ou seja, aquelas que fogem ao ato simples do pensamento; pela sua "falibilidade", advinda da fraqueza da memória, da omissão das partes ou mesmo da não utilização da intuição entre os elos.

Dessa forma, a posição clássica caracteriza as operações do espírito, em Descartes, como distintas e complementares, tendo em vista que, na apreensão do conhecimento, a intuição e a dedução auxiliam-se mutuamente, pois a intuição apenas consegue intuir aquilo que possa ser abarcado por um simples ato do pensamento, necessitando o entendimento da dedução para tornar acessível a si os elementos "complexos" e "extensos", embora, por outro lado, a dedução necessite da intuição para realizar a passagem de um elo a outro e, assim, garantir a veracidade da conclusão. Esta interpretação encontra-se em influentes comentadores clássicos de Descartes e em alguns autores modernos, tais como: Beck (1952, p. 80-99), Chevalier (1922, p. 184), Garber (1999, p. 55-58), O'neil (1996, p. 132), Pitte (1996, p. 168), Schouls (1996, p. 280; 1980, p. 33-41), Rodis (1977, p. 172), entre outros.

Em contraste com essa interpretação, Gaukroger defende que há apenas duas possibilidades de entender a "natureza" da dedução: uma, que a reduz a *regras de inferências* (cf. Gaukroger, 1989, p. 48-51, 128; 1999, p. 157-158, 200), isto é, a uma derivação lógica; e outra, que a reduz a uma *apreensão intuitiva*. A primeira possibilidade pode ser encarada como excludente no confronto com o pensamento cartesiano, já que este rejeita a sua utilização como regras de raciocínio, ao criticar a silogística em vista de sua formalidade, esterilidade e por causar ofuscamento da luz da razão (cf. 372-373, 406; p. 40,

60)²⁵, embora admita que a silogística seja apropriada para outros fins (cf. 365, 7-9; p. 16). Desta maneira, a segunda possibilidade se afirma não somente por ser a única correspondente com a idéia central da concepção de dedução, mas essencialmente por estar fundamentada no pensamento cartesiano (como é o caso das passagens em que o autor busca “remediar” as deficiências da dedução).

A justificativa para a recusa de Descartes das regras da silogística e, ao mesmo tempo, a adoção de “regras para a direção de nossa inteligência inata”, segundo Gaukroger, encontra-se mais na sua “sustentação” do que na sua “aplicação”, isso porque a inferência silogística baseia-se em *regras impostas de fora para dentro*, enquanto a inferência para a direção do espírito é concebida para *captar um processo interno*, capaz de funcionar com um critério de verdade e de falsidade. A percepção clara e distinta corresponde ao que aceitamos como verdadeiro, e a elaboração deste princípio restringe-se somente à intuição. Mais um elemento para reforçar a tese da redução da dedução à intuição.

Em resumo, segundo a interpretação intuicionista, a dedução (caracterizada conforme a regra III), que se apresenta obrigatoriamente no tempo e extrai a verdade da conclusão das premissas verdadeiras, possui como passo fundamental o *ato intuitivo*. A peculiaridade da dedução, neste caso, consiste exclusivamente em originar-se da relação necessária entre dois ou mais objetos ou elos (cf. Gaukroger, 1989, p. 51; 1999, 158-159). Nesta perspectiva, a dedução pode ser reduzida ao “*status*” de intuição e ser caracterizada quer por um conjunto finito de intuições sucessivas, quer pela intuição de uma relação entre objetos.

²⁵ A razão pela qual Descartes rejeita a silogística (regras que especificam quais padrões de inferência são formalmente válidos), conforme Gaukroger, além da formalidade, da esterilidade e impedimento da luz natural, é a explicação da lógica como processo psicológico que necessita de regulamentação externa, repassada a Descartes pelos jesuítas, presente principalmente nos textos de Toletus e Fonseca (cf. *Id.*, 1999, p. 157).

Com base nos aspectos levantados, podemos afirmar, em primeiro lugar, que a problemática (exposta acima) entre as interpretações se instaura à medida que se defende a presença de uma segunda operação (dedução) e se discute sua relação com a intuição; em segundo lugar, que a posição intuicionista encontra-se, nas *Regras*, apoiadas principalmente nas regras VII e XVII, enquanto a posição clássica fundamenta-se na regra III. Por fim, que ambas as leituras das operações cognitivas em Descartes, em primeira análise, parecem ser sólidas.

CAPÍTULO II

2. NOVA POSSIBILIDADE DE INTERPRETAÇÃO

A consistência da leitura clássica e da intuicionista do aparato cognitivo em Descartes é o resultado de uma primeira investigação. Por se tratar de uma análise realizada a partir de interpretações já existentes, apresenta-se de forma incompleta, não conclusiva e de natureza incerta, dado que as leituras das operações do entendimento são excludentes, contrárias, impossibilitando uma leitura conciliatória. Por conseguinte, ou uma das linhas interpretativas indicadas é coerente com o pensamento cartesiano exposto nas *Regras* ou ambas as posições são incoerentes. Uma outra possibilidade é a presença de uma interpretação alternativa, à qual dedicaremos este capítulo.

2.1 A GEOMETRIA E A ÁLGEBRA

Iniciaremos a exposição de uma possível terceira leitura das operações tendo como ponto de partida o objetivo da obra de 1619-1628, a saber, *apresentar regras para a*

direção do espírito "a fim de emitir somente juízos sólidos e verdadeiros sobre tudo o que se lhe apresenta" (359, 5-7; p. 11). Nesta perspectiva, Descartes recorre à aritmética (particularmente a um dos seus desmembramentos, chamado de álgebra dos modernos - Viète) e à geometria *como paradigma de conhecimento certo e seguro* (regra II e regra III) e *como modelo metodológico* (regra IV), já que são as únicas ciências que permaneceram imunes a todo o erro, devido a sua simplicidade e evidência.

A insatisfação de Descartes com a matemática¹ e, ao mesmo tempo, suas afirmações de que é sobre o modelo matemático que deseja construir a "nova ciência", podem ser facilmente compreendidas se fizermos uma distinção entre o método *combinado* e o método *sintético*. São pertencentes ao primeiro - tradição do método heurístico e resolutivo - Diofanto, Pappus, Viète e seus discípulos, e ao segundo - "história da matemática", não inventiva e expositiva - Euclides, com seu livro *Elements* (300 a.C). O método de síntese chega até Descartes por intermédio do colégio dos Jesuítas *Le Flèche*² (1607-1615³).

O método combinado se divide em duas etapas: a *analítica* e a *sintética*. A síntese apresenta-se como um conhecimento mais certo e indubitável do que o analítico,

¹ "Quando primeiramente me apliquei às disciplinas matemáticas li logo integralmente a maior parte das coisas que habitualmente os seus promotores ensinam e cultivei de preferência a Aritmética e a Geometria porque eram - dizia-se - as mais simples e como que uma senda para as restantes. Mas, tanto *numa* como *noutra*, não tive a sorte de virem às mãos autores capazes de me satisfazerem plenamente; lia neles, certamente, muitas coisas acerca dos números, cujo cálculo me fazia constatar a verdade; quanto às figuras, havia muitas coisas que de alguma maneira eles *me metiam pelos olhos adentro* e que eram o resultado de conseqüências rigorosas: mas, *porque é que era assim e como lá se chegava não me parecia que o patenteassem bastante a mente*"(374, 16-375, 9; p. 26). (Os grifos são nossos).

² Segundo análise de Battisti, o conceito de "síntese" não é unívoco, sofreu com o passar do tempo modificação: inicialmente, a síntese designava o nível interno da proposição (de um problema ou teorema) - antigos geômetras - e, posteriormente, passou a significar o "sistema axiomático" de uma disciplina caracterizada pelo conjunto de definições, axiomas e postulados e pela demonstração subsequente das proposições derivadas. Cabe lembrar que a obra *Elements* de Euclides utiliza o termo "síntese" no segundo significado. Cf. Battisti (2002, p. 24, nota de rodapé da introdução n.º 18).

³ Há controvérsias entre estudiosos com relação às datas em que Descartes permaneceu no colégio *Le Flèche*. Estamos seguindo as apresentadas pelos estudos de G. Rodis Lewis. No entanto, há, por exemplo, Baillet que sugere o período que compreende 1604-1612. Cf. Jullien (1996, p. 6-8).

tendo em vista que este, por se ocupar com o procedimento de descoberta, revela certa incerteza, “necessitando” do complemento do procedimento sintético (cf. VII, 156, 1-16; 1973, p. 177); contudo, a “natureza” sintética, considerada a mais comum e dominante na época de Descartes, caminha para a instabilidade e a inutilidade metodológica, dado que do ponto de vista heurístico ela apresenta-se de maneira infecunda e improdutiva (cf. 376, 25-377, 2; p. 28)⁴. Todavia, a análise colocada sobre o prisma da descoberta é totalmente satisfatória, primeiro, porque ela em si é um método de resolução dos problemas e, segundo, porque permite o entendimento perfeito da coisa demonstrada (cf. VII, 1-5; 1973, p. 176).

Em poucas palavras, a diferença entre o método voltado à produção do conhecimento (método de descoberta) e aquele voltado a sua organização e ordenamento (método de exposição) pode ser ilustrada pela distinção cartesiana entre "*história matemática*" e "*ciência matemática*": a primeira recolhe o conhecimento produzido pela segunda, mas não mostra como ele foi produzido, como faz a segunda.

Com a finalidade de recuperar/reinventar o procedimento matemático analítico⁵, o método de descoberta⁶, Descartes recorre aos geômetras antigos. Seu alvo é o método que expressa a atuação da racionalidade humana, tendo em vista que este (método)

⁴ Segundo Loparic, o livro III dos *Elements* de Euclides chega a apresentar a descrição do método de análise e síntese e aplicá-lo a algumas proposições. Todavia, sabe-se, por um lado, que o emprego da etapa analítica em Euclides é completamente alheio ao plano geral dos *Elements* e, por outro, que se trata de uma interpolação posterior ao texto de Euclides. Cf. Loparic (1997, p. 136, nota de rodapé n.º 4).

⁵ “Suspeitei então que tivessem conhecido uma espécie de Matemática muito diferente da Matemática vulgar da nossa época (...), estou persuadido de que as primeiras sementes de verdades depositadas pela natureza nos espíritos humanos e por nós abafadas, devido à leitura ou à audição quotidianas de tantos erros, tinham força naquela rude e simples antigüidade (...)” (375, 22-25, 376, 12-16; p. 27). E ainda: “(...) quem, no entanto, prestar atenção à minha idéia aperceber-se-á facilmente de que estou a pensar nada menos do que nas Matemáticas vulgares e que exponho uma outra disciplina de que elas são mais roupagem do que partes” (374, 4-7; p. 26).

⁶ São partidários desta tese Hintikka e Remes (1974), Loparic (1995), Timmermans (1995) e Battisti (2002).

é inventado a partir do seu próprio exercício na resolução de problemas geométricos e não com a ajuda de regras formais. Logo, é a partir do modelo combinado que Descartes constrói uma parte significativa de sua filosofia, como indicado por ele nas *Regras* (cf. 373, 7-24, 376, 8-24; p. 25, 27-28), no *Discurso do método* (cf. VI, 17-22; 1973, p. 45-49) e nas *Objecções e respostas* (cf. VII, 155, 5-10; 1973, p. 166). O filósofo privilegia o movimento de *análise* na construção de seu pensamento⁷. Provas disso são encontradas na análise dos casos de emprego do método, tais como, no exemplo da constituição do conhecimento humano (cf. 395-400; p. 48-51) e na elaboração das *Meditações*⁸.

As principais razões para o uso predominante da etapa analítica em Descartes são: a) o fato de a etapa analítica ser heurística, cabendo à síntese a reorganização dos passos da solução dos problemas; b) a implicação mútua de algumas verdades geométricas, de modo que a síntese passa a ser trivial; c) a auto-suficiência da análise, no contexto cartesiano, pois os resultados desta são assegurados pela intuição, a qual não necessita ser provada (cf. Battisti, 2002, p. 359). Enfim, cabe dizer que o método dos antigos geômetras pode ser encontrado em vários pontos distintos do pensamento cartesiano, desde a ilustração metafísica do método até a sua utilização nas investigações físicas.

Retomando nosso ponto de partida, a geometria e a álgebra são os pilares sobre o qual Descartes constrói seu pensamento, ou melhor, é a partir destas ciências que Descartes generaliza a matemática como fonte de todo conhecimento seguro e confiável, conhecido como *mathesis universalis*. Seguindo este raciocínio, *um primeiro ponto* que sustentaremos é o de que *a gênese das Regras pode ser compreendida a partir das*

⁷ O exemplo da anaclástica, juntamente com a resolução do problema de Pappus, são umas das exceções por possuírem bem definidos as duas etapas do método combinado, a saber, a análise e a síntese.

⁸ "Quanto a mim, segui somente a via analítica em minhas *Meditações*, porque me parece ser a mais verdadeira e a mais própria ao ensino" (VII, 156, 21-23; 1973, p. 177).

primeiras pesquisas de Descartes sobre a álgebra vièteniana, marcada pelo método combinado⁹.

Os primeiros contatos de Descartes com a álgebra podem ser encontrados em pequenos textos escritos entre 1618-1619, entre eles, podemos citar: *Physico-mathematica* (cf. X, 67-78), *Comppedium musicae* (cf. X, 79-141)¹⁰, *Olympica* (cf. X, 179-188), *Cogitationes private* (cf. X, 213-256), *Mathematica de solidorum elementis* (cf. X, 257-276), *Excerta mathematica* (cf. X, 279-324) e *Introductio ad algebrum*¹¹. Além disso, outros indícios das pesquisas de Descartes com a álgebra podem ser achados nas correspondências com Beeckman (cf. X, 151-169), assim como em artigos presentes no *Journal de Beeckman* (cf. X, 46-51, 54-61), demonstrando familiaridade de ambos com a álgebra. Vale observar que parte dos textos supracitados possuem ainda traços da álgebra de Clavius¹², herança do colégio *Le Flèche*. No decorrer do ano 1619, Descartes aprofunda seus estudos na álgebra de Viète.

Nas *Regras*, os principais elementos favoráveis ao primeiro ponto a ser defendido podem ser encontrados em várias passagens, como na regra II, onde Descartes assumi a geometria e a aritmética (álgebra) como modelo de conhecimento seguro e confiável (cf. 363-366; p. 15-17); na regra IV, quer ao afirmar que a álgebra e a geometria são confiáveis e detentoras do método combinado; quer ao anunciar o propósito das *Regras*

⁹ Essa tese é sugerida por Loparic em seu livro *Descartes heurístico*, no capítulo IV, intitulado "Sobre o cartesianismo cinzento de Marion", em contrapartida à proposta de Marion de que as *Regras* podem ser compreendidas unicamente a partir de Aristóteles, uma vez que, segundo este, Descartes a escreveu tendo em vista o *corpus* aristotélico. Cf. *Ibid.* (p. 159-168).

¹⁰ O título da primeira edição era *l'Abrégé de Musique*.

¹¹ Esta obra (com 115 páginas) encontra-se apenas citada no *Inventaire de Stockholm* - Cf. X, 8, 15-17.

¹² A carta de Descartes a Beeckman, de 26 de março de 1619, é um exemplo. Cf. X, 154-160. A álgebra de Christoph Clavius (1537-1612) é marcada por letras gregas. Ele foi um dos mais influentes matemáticos de sua época, conhecido, sobretudo, pela edição, comentários de textos clássicos e na composição de textos didáticos.

após a exposição do paradigma metodológico: "foi o que me propus principalmente fazer neste Tratado" (373, 25-26; p. 25); quer ao indicar Pappus e Diofanto como seguidores do método (cf. 376, 21-24; p. 28); ou, quer ao filiar a álgebra à geometria tendo em comum o método combinado (cf. 377, 2-9; p. 28); na regra V, ao contrastar o método combinado e a metodologia aristotélica, rejeitando esta última por se basear na lógica (cf. 379-380; p. 31-32); na regra X, ao citar o seu exemplo de exercícios de leitura, buscando aperfeiçoar o seu método (cf. 403-404; p. 57-58); no final da regra XII (cf. 429-430; p. 81-82), ao resumir o livro I - dirigido às proposições simples - e anunciar a temática do livro II - questões perfeitamente compreendidas - e do livro III - questões imperfeitamente compreendidas -, entre outras passagens. De fato, parece não restar a menor dúvida de que a preocupação de Descartes seja a de fornecer um método geral para resolver problemas cujos objetos possam ser *medidos e ordenados*, inspirando uma *mathesis universalis*, a qual fica inacabada nas *Regras*, sendo desenvolvida posteriormente na *Geometria*.

A fim de aprofundar a gênese da obra de 1619-1628 e por que não dos pilares do pensamento cartesiano, o método e as operações, dado o uso da geometria e da álgebra como paradigmas de conhecimento seguro e metodológico, iremos analisar, em primeiro momento, algumas características da álgebra presente nas obras de Diofanto, Viète e Descartes e, em segundo momento, o método combinado.

Segundo historiadores da matemática, há três estágios do desenvolvimento da álgebra. A álgebra *retórica* é o primeiro. Ela constitui-se num processo de argumentação sem o uso de símbolos ou abreviações, e foi usada pelos antigos algebristas arábicos, persianos e italianos. O segundo estágio começa com Diofanto (250 d. C). Trata-se da álgebra *sincopada*, formada por um sistema de abreviações das operações e quantidades. E o terceiro estágio, a *álgebra moderna*, marcada por ser inteiramente simbólica, de maneira

que o sistema de notações não possui uma relação óbvia com as coisas representadas. Quanto à segunda fase do desenvolvimento da álgebra, há uma divergência. Para alguns autores, Diofanto apenas sistematizou o conhecimento a que já estava familiarizado, já que muitos traços da álgebra *sincopada* podem ser vistos em Pappus (300 d. C) e em outros autores. De toda forma, a álgebra moderna, representada por Viète (1540-1603 d. C), na qual Descartes se espelhou, encontra-se pautada em Diofanto.

Dentre as obras de Diofanto, *Polygonal numbers, Porisms e Arithmetic*, sobressaiu-se a última. Ela é uma obra de caráter algébrico, visível pelo uso de abreviações e pelo tratamento analíticos dos problemas, o que vem justificar em parte a expressão “quase algebrista” conferida a Diofanto. Outras razões para tal denominação ao autor, presente em *Arithmetic*, são: a) *o aparecimento da noção de equação*, ainda que não de modo definido, perceptível pela indicação de que as expressões devem ser comparadas entre si, os elementos devem ser manipulados, tendo o propósito de reduzi-los as suas formas mais simples (cf. Ver Eecke, p. 8); b) *a presença da incógnita* que, aliás, é somente uma, independentemente da quantidade de números desconhecidos. Portanto, a obra referida ao tratar de problemas “calculacionais” utiliza-se, embora não sistematizadas em forma de método geral, das noções de “*quantidades desconhecidas*” e de “*equações*”, antecipando, assim, o caráter analítico da futura álgebra.

A equação, presente em Diofanto, pode ser caracterizada, em poucas palavras, como a expressão entre o que é dado e o que é preciso determinar, cujo desconhecido e conhecido são igualados e na qual a incógnita assume um papel central, pois é a partir dela que se chega ao procurado. Para ilustrarmos a concepção de equação em Diofanto, assim como para clarificar a ligação da álgebra moderna com esta concepção, segue um exemplo de problema, acompanhado de sua resolução, do Livro I da sua obra principal:

Encontrar dois números em uma dada proporção, tal que seu excedente seja também dado.

Proponhamos que o maior número seja o quádruplo do menor e que o excedente desses números forme 20 unidades.

Coloquemos que o menor número seja 1 aritmo; assim, o maior será 5 aritmos. Desejamos finalmente que 5 aritmos excedam 1 aritmo em 20 unidades. Ora, seu excedente é 4 aritmos, os quais deverão ser iguais a 20 unidades. Desde então, o menor número será 5 unidades e o maior 25 unidades, o que determina que o maior número é o quádruplo do menor, e que a diferença entre eles forma 20 unidades (Ver Eecke (1982, p. 11) *apud* Battisti (2002, p. 120)).

O enunciado do problema pode ser assim resumido: $X=mY$ e $X-Y=a$. O problema, por sua vez, pode ser representado desta forma: a) $X= 5Y$, b) $X-Y=20$, c) $Y=x$, d) $X=5x$, e) $5x-x=20$ e f) $4x=20$. A resolução consiste em: 1) $x=5$, 2) $Y=5$ e 3) $X=25$. A diferença entre a equação diofantiana e a álgebra moderna reside no fato de que a incógnita é determinada e única em Diofanto, não podendo ser vista como totalmente desconhecida. Ela precisa ser dada ainda que esteja oculta a quantidade que ela determina, enquanto que na álgebra posterior uma equação pode ter várias incógnitas. Por conseguinte, a incógnita possui um papel fundamental na resolução de equações algébricas.

Ao investigar a álgebra de Diofanto, Viète constatou que tratava-se de uma “arte analítica algébrica”. Inspirado nesta conclusão, Viète propôs uma “nova álgebra”, também chamada de “*logistique speciosa*”. Nela, sugere a recuperação do método combinado dos antigos geômetras, introduzindo-o na álgebra, e com isso unificando dois objetos separados e distintos, as figuras na geometria e as espécies na álgebra, preservando, entretanto, a distinção entre as magnitudes geométricas e os números. O mérito de Viète frente aos matemáticos de sua época, já que estes conheciam a arte de interpretar equações algébricas geometricamente em teoremas ou problemas, foi apontar a álgebra como o método adequado para a análise de problemas aritméticos e geométricos.

Para divulgar sua “nova álgebra”, Viète escreveu um conjunto de tratados (*Opus restitutae mathematicae analyseos seu algebra nova*), dentre eles destacou-se *In artem analyticen isagoge* de 1591 (cf. Viète, 1970, p. 1-12)¹³. Nele o autor demonstra o seu entusiasmo com a “nova álgebra” afirmando ser ela capaz de resolver todos os problemas¹⁴. Para tanto, entre a multiplicação dos números e dos segmentos lineares optou pelo segundo, buscando, assim, desenvolver uma interpretação consistente da multiplicação de magnitudes abstratas pela geometria, contando com o auxílio de uma tabela de escalas sucessivas de dimensões-superiores de espécies de magnitudes, construída em analogia com as três magnitudes geométricas dimensionais, a saber, a linha, a área e o sólido. Além disso, adotou a “lei da homogeneidade”, qual seja: unicamente magnitudes de um tipo podem ser comparadas, adicionadas e subtraídas (cf. Viète, 1983, p. 15). Lei esta fundamental, segundo o autor, para sua “nova álgebra”. Em resumo, a álgebra de Viète constituiu um sistema formal totalmente abstrato, composto de suposições básicas sobre magnitudes, dimensões, escalas e por axiomas concernentes a seis operações matemáticas - adição, subtração, multiplicação, divisão, extração de raiz e formação de proporções.

As características da “*logistique speciosa*” de Viète podem ser resumidas em duas principais. Primeira, a *construção* de equações através da *comparação* entre as quantidades conhecidas e as desconhecidas. Segunda, a recuperação do método combinado, segundo ele, descoberto por Platão (cf. Viète, 1983, p. 11), bem como a reapresentação das suas etapas. Quanto à última (representação das etapas), Viète apresenta o método combinado da seguinte maneira. Existem três espécies de análise. A análise *zetética*,

¹³ Há uma tradução inglesa em *The analytic art* (1983, p. 11-32). Utilizaremos-nos dela para o presente estudo.

¹⁴ “Finalmente, a arte analítica, composta de três formas: zetética, porística e exegética; reivindica para si mesmo o maior de todos os problemas, qual seja, resolver todos os problemas” (Viète, 1983, p. 32).

referente à *análise estrita* (transformação) em Pappus, é responsável por transformar um problema dado em equação algébrica - formada de quantidades conhecidas e desconhecidas. A análise *porística*, correspondente à etapa *resolutiva* do movimento de análise no relato pappusiano, é encarregada de analisar a verdade do teorema expresso pela equação na etapa zetética. E, por fim, a análise *rética* ou *exegética* possui a tarefa de derivar soluções geométricas ou aritméticas de equações fornecidas pela primeira etapa (zetética). A etapa rética, por sua vez, pode ser identificada em Pappus como o movimento de *síntese*¹⁵. Por conseguinte, as três espécies de análise de Viète não são procedimentos distintos e separados do método repassado por Pappus, mas são procedimentos complementares e correspondentes.

A álgebra moderna é marcada, além da arte de resolução de problemas, pelo conjunto de abreviações e pelo simbolismo. Característica esta que a permite assumir o *status* moderno de álgebra, passando assim, a operar não mais com números (*logistique numerosa*), mas com espécies (*logistique speciosa*)¹⁶. Em Viète, a diferença entre as magnitudes desconhecidas e as indeterminadas foram representadas pelas letras do alfabeto. As *vogais* para as magnitudes desconhecidas, acompanhadas do tipo de multiplicação (A, A quadrado, A cubo, etc.) e para as magnitudes indeterminadas, as primeiras *consoantes* juntamente com sua dimensão (B plano, C sólido, etc.). Grande parte deste artifício, letras

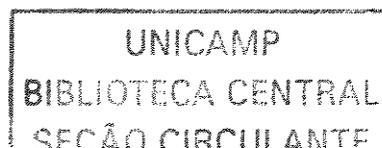
¹⁵ Alguns intérpretes de Descartes e do método combinado fazem uma outra leitura da correspondência entre o relato pappusiano e a descrição de Viète, tal é o caso de Battisti (cf. Battisti, 2002, p. 125-126). Segundo este intérprete, a análise *zetética* corresponde à *análise teórica*, a análise *porística* à *análise problemática* e a *análise exegética* é interpretada como uma nova espécie de análise. Preferimos seguir a interpretação feita de acordo com as *etapas complementares do mesmo método*, sugerida por Ferrier (cf. Ferrier, 1980, p. 138), em contraposição à realizada segundo entidades, por uma razão óbvia. Na álgebra não necessitamos da separação entre entidades (dada no relato de Pappus entre a análise aplicada a teoremas e a problemas), pois lidamos somente com equações.

¹⁶ “Logística numérica é (uma logística) que emprega números, uma logística simbólica emprega símbolos ou sinais para as coisas como, assim dizer, as letras do alfabeto” (Viète, 1983, 17).

para magnitudes, já era comum aos geômetras e havia sido usada na aritmética (Jordanus). A contribuição de Viète foi transplantar esta ferramenta para as magnitudes indeterminadas gerais, o que implicava considerar todas as entidades matemáticas (número, figuras, segmentos lineares), independentemente de serem conhecidas, desconhecidas ou indeterminadas, como uma magnitude, abstraindo-as de sua real natureza. A principal consequência do uso deste artifício foi o crescimento da noção de generalização do cálculo e da matemática simbólico-abstrata.

Viète, entretanto, parece subestimar o valor simbólico das representações, preferindo, em muitos casos, o uso de palavras e sentenças de origem grega, de modo que suas equações estão muito mais próximas de sentenças do que de fórmulas: “três vezes X ao quadrado vezes E menos E ao cubo é igual a X ao quadrado vezes B” (Viète, 1983, p. 445). Em elementos estritamente simbólicos, teríamos: $3X^2 E - E^3 = X^2 B$, no qual B é a magnitude desconhecida. Todavia, conforme os historiadores de matemática, a álgebra de Viète constituiu o passo mais importante para o desenvolvimento da lógica simbólica. Sua “nova álgebra” consistiu em uma criação matemática abstrata, audaz e atípica a sua época, contudo, consistente e profunda. Ela influenciou o pensamento algébrico de muitos matemáticos e filósofos, entre eles, Descartes.

A álgebra em Descartes está presente, principalmente, nos pequenos escritos anteriores a 1619 (como mencionado), nas *Regras*, na *Geometria*, na *Dióptrica* e nos *Meteoros*. Nas *Regras*, a álgebra é tratada especificamente no segundo livro (regras XII-XXIV), no qual o autor empenha-se em compreender a aplicação de métodos algébricos na resolução de problemas sobre magnitudes em geral. A representação de todos os problemas conforme a ordem e a medida consistiu no terreno da álgebra moderna. A teoria da *mathesis universalis*, nas *Regras*, encontra-se representada na teoria das proporções



contínuas, as quais podem ser vistas como progressões geométricas. As reflexões sobre as proporções suscitarão, para Descartes, duas diretrizes: a) a rejeição da “lei da homogeneidade”, de sorte que podemos atribuir quantidades de ordens diferentes na mesma proporção; b) a aceitação de operações algébricas como casos particulares do cálculo de uma proporção. Estes apontamentos são desenvolvidos na *Geometria* em que Descartes trata da geometria analítica, a qual se dá na relação entre o cálculo aritmético e as operações geométricas, e no tratamento das esquadrias móveis de proporção contínua no terceiro tomo da *Geometria*.

Os objetivos da álgebra delineados por Descartes para as *Regras* eram dois. Primeiro, interpretar a aritmética e as equações algébricas por magnitudes (tratado na obra), para tanto, o autor aceitou a legitimidade da introdução de números e da álgebra na geometria. Segundo, derivar soluções de um problema para equações (abandonado nas *Regras* e retomado na *Geometria*). Em certo sentido, a incompletude das *Regras* revela o quanto a filosofia de Descartes acompanhava o desenvolvimento de sua matemática.

Apresentadas as características centrais da álgebra de Viète e de Descartes, podemos traçar um paralelo entre os autores. Os principais pontos divergentes são: a) Viète adotou uma interpretação dimensional das operações geométricas, enquanto Descartes, em sua *Geometria*, introduziu os segmentos lineares, fornecendo uma interpretação não-dimensional, e recusou também a escala de dimensões sucessivas; b) Viète empregou a “lei da homogeneidade” ao passo que Descartes a rejeitou; c) Viète não procurou utilizar sua “nova álgebra” para além da matemática como fez Descartes; d) Viète também não estava demasiado preocupado com a integralidade de sua álgebra simbólica, em contrapartida, Descartes desejou elaborar um método completo; Viète iniciou com a álgebra suas investigações, enquanto Descartes começou com os problemas científicos e sua

classificação, adentrando lentamente na álgebra. Quanto aos aspectos semelhantes entre os dois estudiosos da álgebra podemos destacar: primeiro, utilizaram a álgebra simbólica como método geral; segundo, realizaram a necessária reinterpretação das operações algébricas no contexto geométrico; terceiro, rejeitaram uma simples identificação dos números e das magnitudes contínuas; quarto, a análise zetética de Viète corresponde ao procedimento cartesiano de transformação de um problema em equação; quinto, Descartes usou a álgebra de Viète na construção dos problemas sólidos (terceiro tomo da *Geometria*); e, por último, ambos fizeram planos ambiciosos para seus métodos, como o de resolver todos os problemas. Considerando as semelhanças, podemos constatar a viabilidade da aproximação de Descartes a Viète, sendo este último uma das fontes de inspiração para o primeiro. Tendo presente o enfoque deste trabalho, vale destacar a influência da álgebra moderna na gênese das *Regras* e na *constituição do conhecimento*¹⁷.

Resumidamente, podemos caracterizar os feitos das três grandes influências na álgebra e na geometria de Descartes. Diofanto foi o responsável pelo primeiro passo para a "generalização" do método combinado para o campo da aritmética e da álgebra. Pappus, por sua vez, tornou-se conhecido por ser divulgador do método combinado, tanto é que somente nele é que Descartes encontra uma descrição detalhada do método combinado legado pela Antigüidade grega¹⁸, o que resume boa parte do interesse do nosso autor por Pappus (cf. Loparic, 1997, p. 136-137), embora este tenha também resolvido problemas geométricos (sendo um deles retomado por Descartes na *Geometria (cap. II)* conhecido

¹⁷ Um exemplo típico pode ser encontrado na regra XIV, na qual Descartes afirma "que todo o conhecimento, que não se obtém por meio da *intuição pura* e simples de um objeto isolado, se consegue apenas pela *comparação* de dois ou mais objetos entre si" (440, 1-9; p. 91). (Os grifos são nossos).

¹⁸ O método combinado chegou a Descartes via Clavius e Comandino. Para dados detalhados cf. Gilson (1925, p. 181 ss).

como “Problema de Pappus”¹⁹). Por fim, Viète, fundador da álgebra moderna e herdeiro do método combinado dos antigos gregos, consolida a primeira grande generalização do método de análise e síntese, ressaltada por Descartes, a saber, a filiação da álgebra moderna à geometria, estendendo, assim, o campo de abrangência do método combinado para além da geometria²⁰.

Vale notar que o método de análise e síntese nasceu com os geômetras gregos²¹ e não com a álgebra (de forma estruturada), de modo que não há aparecimento de um novo procedimento metodológico com a expansão do método combinado para a álgebra, mas apenas o aperfeiçoamento e a dinamização de potencialidades do método dos antigos gregos. Uma das vantagens da comunhão metodológica entre as duas ciências, para Descartes, faz-se nítida na álgebra ao livrá-la de algumas limitações, tais como: os números múltiplos e as inexplicáveis figuras²².

Caracterizada a álgebra de Diofanto, Viète e Descartes, exporemos, no próximo item, o método combinado conforme o relato de Pappus. Os nossos objetivos são: a) apresentar as bases da nova interpretação das operações a ser por nós sugerida que, aliás, compreende os três primeiros itens do presente capítulo; b) expor as principais dificuldades de interpretação suscitada pela descrição pappusiana na história da matemática, bem como

¹⁹ Uma análise do problema de Pappus pode ser encontrada em Battisti (2002, cap. II, p. 129-172).

²⁰ “E agora floresce um gênero de Aritmética, que se chama Álgebra, que permite fazer para os números o que os Antigos faziam para as figuras” (373, 15-18; p. 25).

²¹ Embora por muito tempo tenha havido discussões quanto à origem do método combinado, especificamente, se sua origem é filosófica (Platão) ou geométrica, atualmente é consenso que o método tenha surgido no interior da geometria. Para uma investigação detalhada cf. Souza (1985, p. 32-47).

²² “Houve, enfim, alguns homens muito engenhosos que se esforçaram no nosso século por ressuscitar a mesma arte, pois a que se designa com o bárbaro nome de Álgebra não parece ser outra coisa, contanto que apenas seja de tal modo liberta dos múltiplos números e inexplicáveis figuras que a complicam, que não mais lhe falte aquele grau de perspicácia e facilidade extremas que, por suposição nossa, devem existir na verdadeira Matemática” (377, 2-9; p. 28). Todavia, Descartes não deixa de ser crítico com a álgebra moderna ao sugerir que alguns de seus cálculos longos e supérfluos podem ser substituídos por figuras geométricas simples. Cf. 462-464; p. 107-109.

a maneira de Descartes tratar os conceitos de análise e síntese; c) por fim, deixar claro que há três momentos distintos na tradição analítico-sintética quanto à abrangência do método, a saber, primeiro, o campo geométrico, segundo, o campo geométrico e algébrico e, terceiro, o uso fora do campo matemático.

2.2 MÉTODO DE ANÁLISE E SÍNTESE²³

A descrição do método analítico e sintético encontrada no livro *Collectio*, de Pappus, segundo estudiosos do assunto, é o que há de mais completo dentre as remanescentes descrições antigas do método²⁴. Desta maneira, tomemos este relato como ponto de partida na elucidação da origem, do significado e da verdadeira prática do método dos antigos geômetras:

A *análise* é o caminho a partir do que é procurado – considerado como se fosse admitido – passando, na ordem, por seus *concomitantes* (*akólouthon*, usualmente traduzido como "conseqüências"), até algo admitido na síntese. Pois na *análise* supomos o que é procurado como se já tendo sido feito e investigamos aquilo a partir do qual esse algo resulta, e de novo qual é o antecedente deste último, até que, no *nosso caminhar para trás*, alcancemos algo que já é conhecido e é primeiro na ordem. Chamamos tal método de *análise*, por ser uma *solução de trás para diante*. Na *síntese*, por outro lado, supomos já feito aquilo que na análise foi por último alcançado e, arranjando em sua ordem natural, como conseqüências aquilo que antes eram antecedentes, e ligando-os uns aos outros, chegamos no final à construção daquilo que é procurado. E a isso chamamos *síntese*. Há duas espécies de análise. Uma procura a verdade, sendo chamada *teórica*. A outra serve para executar o que se desejava fazer, e essa é chamada *problemática*. Na espécie teórica, supomos a coisa procurada como existente e verdadeira, e então passamos na ordem por seus concomitantes (conseqüências), como se fossem verdadeiros e existentes por hipótese, até algo admitido; então, se aquilo que é admitido é verdadeiro, o que é procurado é também verdadeiro, e a demonstração será o

²³ Utilizaremos como material de apoio na investigação presente - método combinado - as considerações feitas por Hintikka e Remes em *The method of analysis*, assim como as observações realizadas por Loparic em sua tese de doutorado *Scientific problem-solving in Kant and Mach* e em sua tese de livre-docência *The method of analysis in Kant's speculative philosophy*.

²⁴ A passagem é reconhecida, entre outros, por Hintikka e Remes (1983, n.º 4, p. 29); Robinson (1983, n.º 4, p. 7).

inverso da análise. Porém, se chegamos a algo que seria falso admitir, o que é procurado será também falso. Na espécie problemática, supomos o que é desejado como sendo conhecido e então passamos, na ordem, por seus concomitantes (conseqüências), como se fossem verdadeiros, até algo admitido. Se a coisa admitida é possível ou pode ser feita, isto é, se ela for o que os matemáticos chamam de dado, a coisa desejada será também possível. A demonstração será novamente o inverso da análise. Mas se chegamos a alguma coisa impossível de admitir, o problema será também impossível (Hintikka e Remes, 1983, n.º 4, p. 29-28). (Os itálicos são nossos).

Podemos dividir esse *locus classicus* em três momentos. No *primeiro momento*, encontramos uma descrição geral da análise, mais precisamente, de um conjunto de instruções metodológicas que parte daquilo que é colocado como problema ou teorema inicial e que nos ordena, em seguida, a investigá-lo para encontrar as condições para a sua solução ou para a sua prova. O *segundo momento* refere-se à descrição da síntese, em outras palavras, ao procedimento que realiza o movimento inverso da suposta seqüência retrodutiva peculiar à análise. Por fim, no *terceiro momento*, deparamos com a descrição particularizada da análise nos seus dois tipos: a teórica e a problemática. No primeiro tipo, *aquilo que é buscado (Zetoumenon)* é uma proposição na qual a verdade precisa ser provada. No segundo tipo, *aquilo que é buscado* é uma figura cuja construção é necessária para que seja mostrada a sua possibilidade²⁵.

As imprecisões presentes no relato de Pappus, somadas à relativa escassez da descrição do método combinado, na Antigüidade, suscitaram pelo menos três grandes questões na interpretação do procedimento analítico e sintético, a saber, a questão sobre a direção da análise, a que trata de seu caráter proposicional ou construcional e a que levanta dúvidas sobre a descrição de um único método ou de duas formas distintas dele. Vale

²⁵ Para uma discussão entre a análise teórica e a problemática, consulte Heath (1956, p. 124-129) e Knorr (1986, p. 348-360).

apontar que elas surgem a partir da descrição da análise contida no *primeiro* e no *terceiro* momento do texto, segundo a divisão acima posta.

Há quatro interpretações centrais sobre a direção da etapa analítica. A primeira, representada por Heath, Duhamel, Mahoney e Zeuthen, sustenta que as etapas analíticas e sintéticas são dedutivas (sentido lógico, não cartesiano), sendo a análise descendente e a síntese ascendente. A segunda, apontada por Cornford, defende o caráter (exclusivamente) ascendente da análise e sua natureza não dedutiva. A terceira é a leitura plurimetodológica defendida por Gulley. Para Gulley, Pappus desenvolve duas abordagens do método. A parte I, descrição da etapa analítica em si, favorece a leitura de Cornford e a parte III do relato pappusiano, referente à análise teórica e problemática, privilegia a abordagem tradicional. Por fim, Hintikka e Remes retomaram em termos a posição tradicional, afirmando que o método combinado dá-se por meio de regras lógicas e, além disso, sugeriram ainda a compreensão da etapa analítica como uma “análise de configurações” (no caso da geometria, de “análise-de-figuras”) e que a análise é ascendente. Seguiremos, em linhas gerais, esta última interpretação.

A problemática acerca do sentido direcional da análise tem origem, apoiando-nos em Hintikka e Remes, na ambigüidade da expressão "*akólouthon*". Este termo nos impede de determinar precisamente se a análise consiste em *descer* em busca de conseqüências lógicas, isto é, se ela é um movimento que acompanharia a direção das *inferências lógicas*, ou se consiste em *subir* à procura de antecedentes do pressuposto inicial, ou seja, se ela traça uma trajetória que parte daquilo que é buscado para dele retirar antecedentes, como atesta a expressão “solução para trás”.

Os estudiosos pertencentes ao primeiro e ao segundo grupo de intérpretes (acima posto) têm contribuído mais significativamente na discussão da direção da análise,

visto que o terceiro busca englobar ambas, pecando assim, por não conseguir conciliar as diferentes partes da descrição de Pappus. Cornford (segunda leitura) ao interpretar a expressão *akólouthon* como “seqüências lógicas”, reconhece que os passos da análise são apresentados temporal e não logicamente, de modo que a análise passa a ser mais um procedimento intuitivo do que dedutivo. A sua tese de apoio principal é a de que há uma impossibilidade lógica que afeta a plausibilidade da posição da análise como movimento descendente, presente na interpretação do termo *akólouthon* como “conseqüência lógica”, a saber, “se temos que p implica q , não se segue daí que tenhamos que q implique p ” (Hintikka e Remes, 1974, p. 12). Os defensores da análise como movimento *descendente* (grupo tradicional), por sua vez, atestam que as implicações devem ser encaradas como *recíprocas* e as apresentam como único caminho de garantia da conversibilidade do processo metodológico em virtude da síntese. Em outros termos, buscam-se equivalências e não conseqüências.

Seguindo a análise realizada por Hintikka e Remes, observamos que todas as questões em torno da direção da análise acabam reduzindo o escopo das investigações a um âmbito meramente lógico. Assim sendo, a busca de solução para o problema direcional da análise nos conduz a uma segunda problemática, qual seja, a do caráter proposicional ou construcional do método analítico. Em síntese, ao restringirmos o método às questões lógicas estamos tratando-o ou sob um ângulo proposicional ou sob um ângulo construcional. Cabe lembrar que essa problemática fomentou uma interpretação equivocada do método dos antigos geômetras, principalmente, na Idade Média. Trata-se de uma leitura *proposicional* do método, incentivada, provavelmente, pelo uso da expressão aristotélica “*analítica*” nos *Segundos Analíticos*.

A solução para tamanho impasse vem justamente de onde tais problemáticas se formam, ou seja, na tradução da expressão *akólouthon*. Segundo Hintikka e Remes, o termo se ajusta melhor à expressão “concomitante” ou “aquilo que caminha junto com”, preservando, assim, o caráter ascendente da análise:

Queremos sugerir que *akólouthon*, na descrição pappusiana de análise e síntese não significa *conseqüência lógica*, mas é um termo muito vago para algo próximo de “*corresponde a*”, ou melhor, “*o que caminha junto com*” a conclusão desejada nas premissas a partir das quais essa conclusão pode ser deduzida (...). Daí nossa tradução “*concomitante*” ao invés da tradução usual “*conseqüência*” (*Ibid.*, p. 14). (Os itálicos são nossos).

Para fornecer uma base de sustentação a tal tradução esses estudiosos utilizaram elementos internos e externos do texto de Pappus. Os elementos internos são: a) a expressão *akólouthon* é sempre empregada na descrição do movimento ascendente da análise; b) o confronto com uma outra passagem do *Collectio*, de Pappus: “(...) quem propõe um teorema, não importando como dele se tornou conhecedor, deve determinar a investigação daquilo que ‘caminha junto com’ o teorema nos axiomas, e que de nenhum outro modo poderia ele propor corretamente o teorema” (*Ibid.*, p. 14); e, por fim, c) a justificação na exposição da análise teórica, presente no comentário de Pappus, de que não só a coisa buscada, mas a conseqüência, deve ser “considerada como existindo e como sendo necessária”, advertência esta desnecessária, caso estivesse aí se referindo a *akólouthon* como conseqüência e não como concomitante, uma vez que já é sabido desde Aristóteles que uma inferência dedutiva preserva a verdade. O elemento externo encontra-se apoiado na apreciação etimológica feita por Platão, no *Crátilo*, do termo *akólouthon*, em que traduz por “aquilo que tem o mesmo caminho”. Portanto, assim procedendo,

acreditamos, juntamente com Hintikka e Remes, que estamos reenviando o método analítico ao berço dos antigos geômetras, no qual a análise é um movimento *ascendente* e predomina o caráter *construcional*. Cumpre aqui apontar que Descartes utiliza-se, predominantemente, da interpretação construcional, embora faça uso também da interpretação proposicional - a partir do *cogito* -, passando a coexistirem.

A respeito da terceira ambigüidade, incerteza quanto ao termo “análise”, temos de considerar que Pappus não faz uma descrição isolada do método, mas, sim, uma descrição do método de análise e síntese, pois, do contrário, estaria descaracterizando o “verdadeiro” método (cf. *Ibid.*, p. 17). No relato descrito acima, Pappus utiliza no “primeiro momento” a palavra “análise” para referir-se à metade do método geométrico inteiro, e, no “terceiro momento”, para remeter ao método como um todo. A fim de evitar equívocos, adotamos a expressão *método combinado* para nos referir ao método inteiro e a expressão *análise* para descrever o primeiro movimento.

Tendo circunscrito as principais obscuridades presentes no relato pappusiano do procedimento analítico e sintético, passemos à exposição das etapas deste método. Podemos dividi-lo em três momentos: primeiro, a *enunciação*²⁶, subdividida em: dados iniciais do teorema ou da solução do problema – *dedomena*-, a coisa a ser buscada – *zetoumenon* – e a instanciação da coisa buscada – *ekthésis*; segundo, a *análise*, que se divide em duas etapas: a *estrita* (transformação), onde se assume a coisa buscada como verdadeira (possível/real) e investigam-se as suas condições, e a *resolutiva*, responsável por provar a verdade das proposições encontradas ou a legitimação das construções feitas; e terceiro, a *síntese*, que abriga também dois movimentos: a *construção*, na qual a coisa

²⁶ A enunciação não se encontra presente no relato de Pappus. Ela é mencionada por Proclus numa citação de Thomas Heath na introdução dos *Elementos* de Euclides (p. 129).

buscada é realmente construída e legitimada pela etapa analítica, e a *prova*, em que efetivamente se soluciona a coisa buscada.

As caracterizações dos conceitos de análise e síntese, em Descartes, são correspondentes ao texto de Pappus. Esta é a conclusão da interpretação sugerida por Loparic para a problemática estabelecida entre o texto das *Respostas às segundas objeções*, em latim, escrito pelo próprio Descartes, e a tradução para o francês, feito por Clerselier e aprovada por Descartes, quanto à descrição das duas principais etapas do método combinado²⁷. A incompatibilidade entre os dois textos foi levantada por Alquié e explorada por poucos²⁸. Fazem parte do grupo seletivo Alquié (1988-89, II, p. 582), Beyssade (1976, p. 394-395; 1979, p. 272; 1996, p. 13), Gaukroger (1989, p. 99-102) e Loparic (1997, p. 141-149). Para fins deste trabalho, basta sabermos que a descrição cartesiana dos conceitos de análise e síntese harmoniza-se com o método dos antigos geômetras²⁹ e que o texto latino e francês não possuem incompatibilidades, como defende Loparic, o qual nós seguiremos.

²⁷ “‘A análise’, diz Descartes no original latim, ‘mostra a verdadeira via pela qual a coisa foi descoberta, metodicamente e como que *a priori*’. A tradução de Clerselier diz, por sua vez: ‘A análise mostra o verdadeiro caminho pelo qual uma coisa foi metodicamente descoberta e revela como os efeitos dependem das causas’ (Descartes 1973, p. 176). Na descrição da síntese, o original diz: ‘a síntese, ao contrário, por um caminho oposto e como que buscado *a posteriori* (embora a própria prova seja nesta amiúde mais *a priori* que naquela) demonstra, na verdade claramente ...’. Clerselier traduz: ‘A síntese, ao contrário, por um caminho todo diverso e como que examinando as causas por seus efeitos (embora a prova que contém seja amiúde também dos efeitos pelas causas), demonstra, na verdade, claramente...’ (Descartes, 1973, p. 166)” (Loparic, 1997, p. 142).

²⁸ Um resumo das interpretações sobre os conceitos de análise e síntese em Descartes - o texto latino e a tradução francesa - pode ser encontrado em Battisti (2002, p. 346-356).

²⁹ Alguns autores, entre eles, Beck (1952, cap. 11), Garber (1999, p. 59) e Serrus (1933, cap. I), preferem chamar as etapas analítica e sintética do método de resolução de problemas por, respectivamente, “regressiva” e “construtiva”, já que as *Regras* e as *Respostas às segundas objeções* as tratam de forma distinta. A primeira obra refere-se às duas etapas do mesmo método e a segunda obra remete-se a dois métodos distintos de argumentação, dos quais se deve escolher um para o emprego. No entanto, para Battisti (2002, p. 195, nota de rodapé n.º 29) esta diferenciação compromete a compreensão do método combinado, no qual as duas etapas constituem parte de um único método, de modo que as *Respostas às segundas respostas* não podem determinar por si o significado de um método herdado dos antigos gregos, aceito pela história da ciência e pelo próprio Descartes.

O método advindo dos antigos geômetras abrangeu, no decorrer da história da matemática, três diferentes campos. Originariamente, o método combinado, de acordo com a descrição de Pappus, referia-se somente às entidades geométricas. A primeira generalização iniciou com Diofanto, consolidando-se com Viète e com Descartes. Trata-se da introdução das *espécies* para o campo de aplicação do método combinado, de sorte que o método passou a ser aplicado tanto à geometria como à álgebra. A generalização feita por Descartes do método combinado para as grandezas em geral³⁰, acompanhando a álgebra moderna, é elaborada nas *Regras* e constitui o núcleo da idéia cartesiana de *mathesis universalis*, a qual, por sua vez, é peça principal da construção da nova ciência, segura e confiável. Por conseguinte, *mathesis universalis* é o conceito pelo qual devem ser lidas a metodologia e as operações do entendimento - pilares do conhecimento.

É de inteira iniciativa cartesiana a "universalização" do método dos antigos geômetras. Nesta segunda generalização, o método combinado assume, além dos elementos geométricos e algébricos, as proposições. Este fato ocorre em Descartes a partir do *cogito*. Em síntese, o procedimento analítico e sintético passa a operar de proposições para proposições³¹, obviamente, incluindo ainda as figuras e as espécies. Este fenômeno dentro da filosofia cartesiana traz consigo conseqüências, uma delas, é a necessidade da figura de Deus como garantia das verdades extraídas. Anterior a este momento de generalização, a veracidade da solução era garantida pela atualidade da evidência.

Os objetos de cognição anteriores ao *cogito* eram essencialmente de natureza ficcional (ordenados e medidos). Não se havia, até então, a preocupação se eles fossem

³⁰ Conforme Loparic, a generalização do procedimento dos antigos gregos a todos os objetos medidos e ordenados indica também a abertura do método para todos os objetos da ciência natural. Cf. Loparic (p. 140).

³¹ Exemplos típicos da "universalização" do método combinado são as duas provas da existência de Deus. Uma realizada pela via analítica, ou seja, provada pelos efeitos, presente nas *Meditações*, e a outra pelo procedimento sintético, denominada de ontológica, exposta nas *Respostas às segundas objeções*.

efetivamente dados na realidade concreta ou mesmo se existiam. O importante era que eles satisfaziam as condições do cálculo. Caso semelhante, pode ser visto, dentro da história da filosofia, na teoria de círculos e semicírculos de Ptolomeu. O que se buscava não era se realmente tal teoria condizia com o sistema de organização do universo, mas se os dados conseguiam contemplar as exigências do cálculo. Em Descartes, o *cogito* representa um marco: a partir dele busca-se verificar se há uma realidade externa e se esta corresponde com a realidade interna.

O primeiro passo, neste sentido, é a confirmação de que existo, tendo como pressuposto o ato de pensar. A existência pensada enquanto fato (ainda que estrita à natureza pensante) indica a preocupação da correspondência entre o mundo externo e o interno. Posteriormente, constata-se a existência de Deus e de que Ele é perfeito, dos corpos e dos objetos externos. Em suma, busca-se testar as teorias, fazendo-se, desta forma, experiência científica, a qual pode ser dar tanto no intelecto como nos objetos sensíveis. Ela ocorre no intelecto quando buscamos compreender porque chegamos a uma determinada concepção ou idéia dadas no próprio intelecto. Por exemplo, a idéia de triângulo.

A partir da constatação da existência de objetos externos e do uso de dados da representação sensível necessita-se da figura de Deus para se assegurar a veracidade dos dados obtidos e da sua correspondência com a realidade objetiva. Vale notar que Descartes não abandona a natureza ficcional do conhecimento após o *cogito*. O que busca é testá-lo. Assim, a representação de uma maçã estragada, por exemplo, envolve a concepção clara e distinta de maçã estragada presente no intelecto e a representação sensível. Enfim, Descartes, em última instância, não sai de seu psicologismo. Fato semelhante ocorre com Kant e que, mais tarde, constituirá uma das críticas do idealismo alemão.

É digno de nota salientar que, embora haja alguns exemplos proposicionais de naturezas simples (que existo, que penso) e de naturezas compostas (natureza da pedra-ímã) ou mesmo da aplicação do método combinado (constituição do entendimento na regra VIII), predominam nas *Regras* os casos dados pela ordem e pela medida. Além disso, Descartes nos indica, na regra XIV, que "todos" os problemas podem ser reduzidos a elementos que podem ser medidos ou ordenados: "é preciso saber que todas as relações possíveis entre seres do mesmo gênero se devem referir a dois pontos essenciais que são a *ordem* e a *medida*" (451, 5-8; p. 100-101)³². Naturalmente, não objetivamos, desta forma, defender que todas as ciências podem ou se reduzem à *mathesis universalis* em Descartes, apesar de ter sido a pretensão deste projeto.

Em suma, podemos dizer que Descartes não faz apenas uso do método advindo dos antigos geômetras, repassado por Pappus e Diofanto, mas que vai além destes, ao *generalizar* o método de análise, primeiro, para os elementos algébricos, segundo, para *além* das disciplinas matemáticas, utilizando-o em outros campos do saber, ao contrário dos gregos. Assim sendo, Descartes é responsável por *readaptar* o método analítico sem se renegar como descendente. Vale notar que o autor auxilia no renascimento do método dos antigos geômetras, juntamente com outros pensadores dos séculos XVI e XVII, e que este método passa a se tornar uma presença marcante na construção do pensamento moderno.

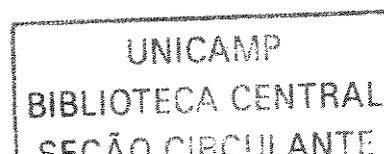
³² Outro fragmento pode ser encontrado na regra IV: "E ainda que esteja decidido a falar aqui muito de figuras e de números, porque não se podem pedir a nenhuma das outras disciplinas exemplos tão evidentes e tão certos (...)" (373, 30-479, 4; p. 25). Idéia semelhante é desenvolvida na regra XII: "Por exemplo, podes supor que a cor seja o que quiseres, mas não negarás que é extensa e, por consequência, figurada (...) concebermos a diferença que existe entre o branco, o azul, o vermelho, etc., como a que existe entre as figuras aqui expostas ou outras semelhantes, etc.? *O mesmo se pode dizer de tudo o mais, pois a quantidade infinita das figuras basta, é certo, para exprimir todas as diferenças dos objetos sensíveis*" (413, 8-20; p. 67-68). (O grifo é nosso).

Apresentado o método combinado em Pappus e em Descartes, com suas generalizações, abordaremos agora os pilares cartesianos de "produção" do conhecimento seguro e confiável: o *método* e as *operações do entendimento*. Seremos breves na exposição do método cartesiano, visto que a finalidade aqui é apenas fornecer ferramentas para a nossa interpretação dos conceitos de intuição e de dedução.

2.3 MÉTODO CARTESIANO

O método cartesiano pode ser caracterizado como a *arte de resolução de problemas*³³. Nesta perspectiva, o método é compreendido dentro de um "contexto de descoberta/constituição do conhecimento", cuja função básica é "descobrir e produzir a verdade", a exemplo dos antigos geometras gregos, e não a de prová-la ou expô-la. Outro aspecto interessante é que o método cartesiano possui "configurações bem definidas", o que o distancia de outras supostas maneiras de adquirir conhecimento. Em outros termos, assume-se a entidade *problema* como básica e central no método de Descartes, de modo que seja ela a detentora da dinamicidade da produção do conhecimento. A noção de problema aqui referida origina-se da relação formada entre o conhecido (dado) e o desconhecido (que já se encontra "determinado" e "assegurado", contudo, permanece ainda para ser conhecido), da determinação recíproca, ainda que distinta, entre ambos.

³³ A gênese desta idéia pode ser encontrada em Loparic: "Recentemente vem sendo desenvolvida uma nova visão filosófica da ciência que encara esta última como uma atividade de resolução de problemas" (Loparic, 1983, 5, p. 73). Mais tarde ela foi retomada por Roberto Souza (cf. Souza, 1985, p. 13; 2003, p. 12, 22). Por último, Battisti a tem introduzido e fundamentado no pensamento cartesiano (Battisti, 2002). Em um contexto amplo são partidários da metodologia cartesiana como *arte de resolução de problemas* todos aqueles que a relacionam ao método dos antigos geometras, tais como: Hintikka e Remes (1974), Timmermans (1995), Loparic (1997) e Battisti (2002).



A metodologia cartesiana não se origina diretamente da doutrina das operações do entendimento. Considerando que o ato intuitivo é simples, primitivo e fechado em si, ele é capaz de conhecer por si só somente objetos simples e que lhe é oferecido espontaneamente. Segundo Battisti, o método, por meio de um movimento que vai do complexo ao simples, ao contrário das operações do entendimento (simples ao complexo), atua sobre objetos em cuja complexidade o ato intuitivo não consegue penetrar, sendo o método responsável pela fecundidade das verdades extraídas pelas operações nestes casos (cf. Battisti, 2002, p. 51). Um exemplo típico é o cogito. Assim, o método é fundado na “situação epistêmica” e não nas exigências apriorísticas dadas pela estrutura do espírito.

Em resumo, as operações são fundamentais para construirmos uma ciência certa e indubitável, entretanto, necessitam de um método para regrá-las, a fim de que se ocupem unicamente das coisas transparentes e certas. Reprar o entendimento significa dar condições para que o homem possa estudar e meditar ordenadamente sobre tudo o que efetivamente seja capaz, ou seja, o método age como delimitador de um “território” dentro do qual a inteligência humana possa operar. Vale frisar que é através do *tipo de exercício mental dos matemáticos* que o filósofo encontra as condições básicas e apropriadas para compreender a *constituição do aparelho cognitivo humano* e elaborar um *método* capaz de regrá-las. Por sua vez, este fato permite assegurarmos, seguindo Loparic, que “a história da epistemologia também pode trazer ensinamentos sobre a ciência como uma atividade de resolução de problemas” (1983, p. 73).

2.4 INTUIÇÃO E DEDUÇÃO

A exemplo da metodologia cartesiana, *a intuição e a dedução, apresentadas na regra III, são inspiradas na arte de resolução de problemas aplicada aos objetos matemáticos (segundo ponto a ser sustentado)*³⁴. Há, no entanto, uma pequena diferença entre as vias do entendimento e o método. Enquanto a metodologia cartesiana é oriunda do método combinado dos gregos *em si*, as operações do entendimento estão calcadas no método aplicado aos objetos de apreensão que, aliás, nas *Regras* são de maioria algébrica - espécies - em contraposição aos geométricos - figuras. Por conseguinte, *a principal fonte de inspiração cartesiana na caracterização da intuição e da dedução dá-se nas apreensões algébricas realizadas pelo método combinado*, ainda que contamos com exemplos de apreensões aritméticas (cf. 369, 11-19, 384, 9-387; p. 21, 36-38) e geométricas (cf. 413, 450, 10-451, 8; p. 68, 101).

Inúmeras são as passagens, nas *Regras*, que elucidam o ponto exposto acima³⁵, dentre elas destacaremos duas. A primeira a ser citada encontra-se no enunciado da regra V, onde Descartes ilustra como opera o método combinado juntamente com as operações do espírito:

³⁴ As operações apresentadas na regra II, a saber, a dedução e a experiência, podem ser associadas às presentes no método sintético euclidiano, dado que são extraídas da aritmética e da geometria e são ao mesmo tempo insatisfatórias diante do ideal cartesiano da "nova ciência", a ponto de Descartes realizar uma nova análise do aparato cognitivo (através da enumeração). Neste sentido, poderia se afirmar que a principal diferença entre as vias de conhecimento expostas nas regras II e III é que na primeira o modelo de conhecimento oferecido é certo e seguro, contudo, *estéril e expositivo*, enquanto na segunda, o paradigma de conhecimento é certo, seguro e *heurístico*, advindo de sua gênese como arte de resolução de problemas.

³⁵ As principais passagens encontram-se nas regras V (379, 15-21; p. 31 (enunciado)), VI (381, 1-6, 383, 11-384, 7; p. 33 (enunciado), p. 35-36), VII (387, 17-388, 9; p. 39-40), VIII (393, 22-395, 15; p. 46-48), XI (407, 1-7; 408, 18-409, 7; p. 61 (enunciado), p. 63), XII (429, 13-430, 5; p. 65, 82), XIII (434, 25-435, 10; p. 87), XIV (439, 21-24; p. 91-92), XVI (454-455; p. 106-107), XVII (459-461; p. 111-113). Grifamos a numeração das regras para facilitar a visualização.

Todo o *método* consiste na ordem e na disposição dos objetos para os quais é necessário *dirigir a penetração da mente*, a fim de *descobrirmos* alguma verdade. E observá-lo-emos fielmente, se *reduzirmos gradualmente* as proposições complicadas e obscuras a *proposições mais simples* e se, em seguida, a partir da *intuição das mais simples de todas*, tentarmos *elevantar-nos pelos mesmos degraus ao conhecimento de todas as outras* (379. 15-21; p. 31 (enunciado)).

O fragmento, por um lado, apresenta o método cartesiano segundo as duas etapas do procedimento dos antigos geômetras. A etapa analítica - movimento ascendente (dos dados do problema à sua solução) – exposta no trecho “se reduzirmos gradualmente as proposições complicadas e obscuras a proposições mais simples” e a etapa sintética - movimento descendente (da solução aos dados iniciais do problema) presente na citação: “em seguida (...), tentarmos elevar-nos pelos mesmos degraus ao conhecimento de todas as outras”. Por outro lado, o texto apresenta claramente a integração das operações e o método combinado. A intuição surge para apreender a solução do problema, após a etapa analítica, e a dedução, embora não seja citada, é encarregada de uma tarefa importante na solução de problemas. Na passagem acima, a dedução é a responsável por estabelecer, após considerado o desconhecido como conhecido, as relações entre o que é procurado e o que é conhecido, a fim de encontrar os elementos a serem comparados e a ligação existente entre ambos. Esta etapa é vital para que ocorra a apreensão (intuitiva). É preciso “determinar” o desconhecido a partir do conhecido e seqüenciar todos os passos desta relação, de modo que tudo possa ser apreendido em apenas um ato do entendimento. Naturalmente, não supomos que a intuição, operação simples e elementar, necessite da dedução, mas tão somente que para o “conhecimento de tudo ao que é possível ao espírito humano”, é necessário a presença da dedução.

Nesta perspectiva, as duas operações são *distintas, necessárias e complementares*, dado que para alcançar a cognição total é necessário o uso da dedução e da intuição. A dedução necessita da intuição para garantir os passos por ela, dedução, feitos, assim como para a apreensão de toda a cadeia de relações. Existindo, desta forma, somente *uma natureza apreensiva, a intuição*. Fato este que exclui automaticamente a necessidade da memória na dedução, como Descartes parece indicar a partir da regra XII (cf. 424-425: p. 78). Esta constitui a nossa interpretação das operações cognitivas em Descartes. Retomaremos esta questão em momento oportuno.

A regra XVII consiste na segunda passagem a favor do ponto acima levantado. Há que se notar que, embora a passagem faça parte do terceiro estágio de elaboração das *Regras*³⁶ (1626-1628), a escolhemos, de um lado, por se tratar de um dos trechos que melhor ilustram a atuação das operações em paralelo com o método combinado e, de outro, por a álgebra viëtieniana, marcada pelo método dos antigos geômetras, encontrar-se em toda a obra das *Regras*, portanto, independentemente dos períodos em que ela foi redigida. Na passagem da regra XVII, abaixo, Descartes afirma que um problema proposto, formado de elementos conhecidos e desconhecidos, deve ser diretamente percorrido através da análise intuitiva da interdependência de cada um deles em relação aos outros, por meio de "verdadeiros raciocínios":

Quanto ao presente, note-se que, em toda a questão a resolver por *dedução*, existe uma via *sem obstáculo e direta*, por meio da qual nos é permitido passar mais

³⁶ Seguindo Gaukroger, que se apóia no estudo pioneiro de Weber e nas revisões de Schuster, existem três estágios de elaboração das *Regras* (publicadas pela primeira vez em holandês no ano 1684 e, posteriormente, em latim no ano 1701), entre 1619 e 1628. O primeiro estágio ocorreu entre março e dezembro de 1619, quando foi escrita a segunda parte da regra IV (374, 16 adiante). O segundo estágio deu-se no período final entre 1619 e 1620, foram redigidas as regras I a III, V a VII, VIII (em partes), IX a XI e a primeira parte da regra IV. E, o último estágio encontra-se entre 1626 e 1628, quando foram escritas as regras VIII (partes restantes), XII a XXI.

facilmente possível de um termo a outro, ao passo que todas as outras vias são mais difíceis e indiretas. Para isto compreender, é preciso recordar o que se disse na regra undécima, onde expusemos como se deve fazer o encadeamento das proposições: se cada uma delas em particular se comparar com as vizinhas, fácil nos será perceber como é que também a primeira e a última se relacionam entre si, embora não seja tão fácil deduzir as intermédias a partir das extremas. Assim, se considerarmos *intuitivamente* a sua *dependência recíproca*, sem interromper a ordem em nenhuma parte, para daí *inferir* como é que a última depende da primeira, percorremos *diretamente* a dificuldade (...). Como nos ocupamos aqui apenas das questões complicadas, nas quais se conhecem os extremos e se deve chegar a conhecer certos intermediários, no meio de uma ordem perturbada, todo o artifício neste lugar consistirá, *supondo conhecido o que é desconhecido*, em podermos assim *propor-nos uma via fácil e direta de investigação*, mesmo nas dificuldades mais embrulhadas (...). Deste modo, se refletimos sobre elas mesmas (coisas desconhecidas), que nos ocorrem, enquanto reconhecemos esta determinação, e se as contarmos entre as conhecidas ainda que desconhecidas, para daí *deduzirmos pouco a pouco* e pelos *verdadeiros raciocínios* todas as coisas mesmo conhecidas, como se fossem desconhecidas, cumprimos tudo o que esta regra prescreve (459-461; p. 111-113). (Os grifos são nossos).

A presença da intuição, por um lado, como ato que apreende a relação entre os elos de uma cadeia, assim como os elos isoladamente, e, por outro lado, a presença da dedução como a responsável pelo seqüenciamento dos elos ou mesmo dos elementos dos elos, dentro do contexto do método combinado, é um indicativo da origem matemática destas operações.

No texto transcrito, Descartes expõe *como as operações operam e devem ser utilizadas* no interior do procedimento analítico e sintético. Essa constatação é sinalizada pelas frases: "se cada uma delas em particular se comparar com as vizinhas, fácil nos será perceber como é que também a *primeira* e a *última* se relacionam entre si", válido tanto para o movimento de análise como o de síntese. Ou ainda: "se considerarmos *intuitivamente* a sua *dependência recíproca*, sem interromper a ordem em nenhuma parte, para daí *inferir* como é que a última depende da primeira" e, mais adiante, reforçando a intrínseca relação do método combinado e as operações: "se as contarmos entre as conhecidas ainda que desconhecidas, para daí *deduzirmos pouco a pouco* e pelos

verdadeiros raciocínios todas as coisas mesmo conhecidas, como se fossem desconhecidas". Em síntese, o fragmento acima ilustra como ocorre a "produção" do conhecimento na análise das questões determinadas e perfeitamente compreendidas³⁷ tendo como objetos possíveis os elementos algébricos.

Descartes utiliza-se também de ferramentas matemáticas presentes no método heurístico³⁸ para exemplificar a intuição e a dedução, explicitar os seus objetos de apreensão - classificados em naturezas simples e em compostas - e, enfim, para caracterizá-las. Quanto a este último aspecto, vale notar as similaridades entre a natureza da matemática e das operações: a) ambas são pertencentes ao intelecto puro, frutos apenas da razão, de modo a serem totalmente seguras e confiáveis; b) elas se organizam dentro da forma *simples-complexo*, dada tanto na estruturação do conhecimento como na forma de conquista; aliás, esse modelo de apresentação da estrutura do conhecimento possui inspiração na etapa sintética do método combinado; c) a construção do conhecimento em séries e em "ordem natural", sendo os elementos conhecidos, em geral, uns a partir dos outros; d) enquanto a geometria e a aritmética (álgebra) são as ciências imunes a todo o erro, as operações, em especial, a intuição, já que dela é que brota o conhecimento - única natureza apreensível -, nunca pode ser mal feita.

³⁷ As evidências de que Descartes está se referindo ao método dos antigos gregos são claras. A definição das questões determinadas e perfeitamente compreendidas é uma das provas. Na regra XIII o autor escreve: "primeiro, em toda a questão, deve haver necessariamente algo de desconhecido, pois, de outro modo, a sua investigação seria inútil; em segundo lugar, esse incógnito tem de ser designado de alguma maneira, pois, de outro modo, não estaríamos determinados a investigá-lo de preferência a qualquer outro objeto: em terceiro lugar, só pode ser designado mediante alguma outra coisa já conhecida" (430, 17-22; p. 83).

³⁸ Os dois exemplos mais completos do emprego do método combinado nas *Regras* encontram-se na regra VIII, a saber, o exemplo da anaclástica (etapa analítica e sintética) e da constituição do conhecimento (etapa analítica). Eles são mais ilustrativos quanto à apresentação dos passos e das etapas do procedimento dos antigos gregos do que o emprego das operações em seu interior, com exceção de pequenos recortes como o presente na análise da anaclástica: "Portanto, depois de ter feito claramente e em pormenor este exame através da *intuição intelectual*, voltará a passar pelos mesmos graus (...)" (395, 4-7; p. 47). (O grifo é nosso).

Neste sentido, convém frisarmos que a união entre “objeto” e representação do objeto aparece na filosofia cartesiana somente com o *cogito*. É a partir daí que se concebe o conhecimento de *existência para existência*, pois, até então, o conhecimento é visto como ato puro do intelecto, fechado em si mesmo (representação do objeto - em forma de naturezas simples e de naturezas compostas). Outro elemento significativo é que a filosofia e a matemática para Descartes encontram-se, até 1620, unidas, como indicam os primeiros escritos. Somente após essa data (1620) é que ocorre uma *separação entre a filosofia e a matemática*, que dá-se de forma *gradativa*, como sugerem as obras matemáticas do autor (redigidas, em sua maior parte, até 1637).

Além das razões levantadas para provar a gênese matemática das vias cognitivas em Descartes, pode-se apontar para a tradição da qual se origina o conceito de intuição como matemática (cf. Vuillemin, 1962, p. 479). Os primeiros indícios encontram-se em Platão³⁹, retomados posteriormente por Agostinho⁴⁰. Todavia, não se pode afirmar que a intuição cartesiana seja um termo essencialmente matemático. A intuição cartesiana, por um lado, remonta-se a uma comparação explícita entre a apreensão mental e a visão ocular normal e, por outro lado, refere-se à matemática, especificamente, à geometria e à aritmética (álgebra)⁴¹.

A caracterização cartesiana de dedução, por sua vez, é inovadora na história da filosofia. Ela foge principalmente da concepção silogística de Aristóteles. Não se trata mais

³⁹ O contato de Descartes com a literatura platônica é inegável, ora pela semelhança de idéias, nítida em várias das concepções cartesianas, ora pela passagem que denunciam este contato, como ocorre na regra IV: “Seguidamente, interrogue-me sobre a razão que outrora levou os criadores da Filosofia a não quererem admitir no estudo da sabedoria ninguém que fosse ignorante em Matemática” (375. 22-25; p. 27).

⁴⁰ Segundo NILL, a presença da matemática no pensamento de Agostinho dá-se de forma sólida em seus últimos escritos, como é o caso de *Soliloquios*. Cf. Nill (1969, 77).

⁴¹ “Necessariamente Agostinho e Descartes procuram e acham este conhecimento primeiro lá, onde ele aparece: na geometria” (Nill, 1969, p. 76).

de extrair a conclusão a partir de premissas que se encontram umas inclusas nas outras, em uma implicação lógica. A dedução cartesiana também distancia-se da concepção contemporânea, baseada em regras de inferência. Para Descartes, ela possui como natureza apreensiva o ato intuitivo. Portanto, embora o conceito de dedução seja antigo, ele ganha uma nova designação em Descartes.

A presença das operações do entendimento nas equações algébricas são constatáveis em muitos dos exemplos espalhados pelas *Regras*. O presente na regra VII, retomada na regra XI, é um deles: “se diversas operações me levaram primeiramente ao conhecimento da relação entre as grandezas A e B, depois entre B e C, em seguida entre C e D e, por fim, entre D e C, nem por isso vejo qual é a que existe entre A e E (...)” (387, 22-24; p. 39-40). Outro exemplo é citado na regra XIV: “todo A é B, todo B é C, portanto, todo o A é C, compara-se entre si o que é procurado e o que é dado, quer dizer, A e C, sob esta relação que um e outro são B” (439, 21-24; p. 91). Em síntese, Descartes utiliza-se da álgebra moderna quer para explicar e clarificar as operações de cognição⁴², quer como mecanismo de auxílio à fraqueza da memória (cf. 454-455; p. 106-107), quer para economia de palavras e simplificação gráfica (cf. 455, 19-24; p. 107), quer pela generalização e simplificação dos problemas geométricos. Referente a este último, podemos dizer que a configuração algébrica, por ser mais rica e geral do que a configuração geométrica, assim como auto-suficiente, acaba diminuindo a importância da figura enquanto suporte de cálculo (cf. Battisti, 2002, p. 135), conforme Descartes indica no *Discurso do método*: “a primeira (a análise dos antigos) permanece sempre tão adstrita à

⁴² Um caso típico é mencionado no final da regra VI e retomado na regra XVII em que Descartes apresenta duas vias, direta e indireta, pela qual a dedução pode ser realizada. Cf. 384-387, 459, 26-461; p. 36-38, 112.

consideração das figuras, que não pode exercitar o entendimento sem fatigar muito a imaginação” (VI, 17, 30-18, 1; 1983, p. 73).

Para finalizar a investigação sobre a fonte de inspiração da intuição e da dedução, cabe salientar que as operações, nas *Regras*, não possuem estreitos laços metafísicos, ainda que nesta obra existam alguns elementos que prenunciam as investigações metafísicas posteriores, tais como as presentes na regra XII: “se Sócrates diz que duvida de tudo, segue-se necessariamente que compreende ao menos que duvida; do mesmo modo, que sabe que pode haver algo de verdadeiro ou falso” e, mais adiante, “sou, portanto, Deus é, e do mesmo modo: compreendo, portanto, tenho uma mente distinta do corpo” (421, 29-422, 1; p. 75)⁴³. Em linhas gerais, Descartes adverte o leitor que não está empregando nas *Regras* elementos metafísicos, como explicita a regra XII⁴⁴.

Em suma, as *Regras* podem ser vistas como um tratado de ordem matemática sobre o conhecimento humano, já que Descartes se inspira, tanto para elaboração do método quanto para a análise do aparato cognitivo humano (principais temas da obra), na geometria e na aritmética (álgebra), precisamente, no método combinado. Segundo alguns comentadores, a formulação mais completa e final da *mathesis universalis* em Descartes encontra-se nas *Regras*, apesar de o procedimento analítico e sintético ser completado nos *Ensaio do método* com elementos técnicos e exemplificados em casos geométricos (problema de Pappus) ou físicos (teoria óptica).

⁴³ Consulte também 412, 14-22, 422, 2-6, 432, 22-27; p. 67, 75, 85.

⁴⁴ “É por impulso que compõem os seus juízos sobre as coisas aqueles cujo espírito os leva a alguma crença, sem serem persuadidos por razão alguma, mas determinados apenas ou por alguma *potência superior*, ou pela sua própria liberdade, ou por uma disposição da fantasia: a *primeira influência nunca engana*, a segunda raramente, a terceira quase sempre; mas a *primeira não tem seu lugar aqui, porque não depende da arte*” (424, 3-10; p. 77). (Os grifos são nossos).

Seguindo esta linha de pensamento e considerando a sustentabilidade do primeiro e do segundo ponto, nos quais defendemos, respectivamente, a origem das *Regras* na arte de resolução de equações algébricas e a inspiração predominantemente algébrica das operações do entendimento, *podemos definir os conceitos cognitivos cartesianos, presente nas Regras, no interior da mathesis universalis, ou seja, sob o prisma do binômio ordem e medida (terceiro ponto a ser defendido)*. Neste sentido, o conceito de *intuição* pode ser concebido como um modelo matemático de apreensão de constantes que compõem o cálculo. E a *dedução* pode ser compreendida como a seqüência de apreensão intuitiva ou operação de cálculo que prepara o seqüenciamento das coisas para a apreensão intuitiva⁴⁵.

A nova configuração das operações segundo a sua gênese e seu campo de atuação não modifica a concepção das operações oferecida por Descartes na regra III. Ela (configuração) ajusta apenas à caracterização dos conceitos de intuição e de dedução aos elementos presentes na geometria e, sobretudo, na álgebra, de sorte que estas, a intuição e a dedução, continuam sendo operações do intelecto, puras e longe de erros quando bem feitas. Além disso, este novo panorama enquadra as operações do entendimento dentro do tipo ideal de saber científico pretendido por Descartes, a saber, o dado pelo cálculo e pelo algoritmo, cuja questão principal no domínio da matemática é saber se os problemas matemáticos são solúveis por meio de algoritmos (cf. Loparic, p. 7; 166-167).

Ilustraremos a aplicação da nova caracterização das operações cognitivas com alguns exemplos. Primeiro, Descartes, na regra II, escreve: “2 e 2 é igual a 3 mais 1; é preciso ver intuitivamente não só que 2 e 2 são 4, e que 3 e 1 são igualmente 4, mas, além disso, que destas duas proposições se conclui necessariamente aquela terceira” (369, 11-17;

⁴⁵ A caracterização da intuição e da dedução nestes termos foi sugerida (oralmente) por Loparic durante a elaboração desta pesquisa.

p. 21). Os dados numéricos (1,2,3,4) são apreendidos imediatamente pela intuição, enquanto a operação de adição é realizada pela dedução, cuja função é preparar o seqüenciamento de dados para que ocorra a apreensão em um único ato do pensamento (intuição).

O exemplo acima não se refere, ao contrário do que pensam alguns intérpretes, ao único de exemplo de dedução enquanto tal nas *Regras*. Por um lado, porque a obra apresenta outros exemplos de dedução, destacaremos alguns a seguir, e, por outro lado, devido ao exemplo possuir as características de uma dedução imediata. Ao envolver dois ou mais elementos operacionais ele contempla umas das condições das deduções, “vasto” campo de apreensão. no entanto, por estes elementos serem simples, eles são intuídos imediatamente. Portanto, o exemplo é melhor caracterizado como de dedução imediata. Designaremos tal tipo de apreensão de intuição II. O segundo exemplo pode ser extraído da regra XI:

Suponhamos, por exemplo, que, por várias operações, eu tenha chegado a conhecer, primeiro, qual a relação existente entre uma primeira grandeza e uma segunda, depois, entre uma segunda e uma terceira, em seguida, entre uma terceira e uma quarta e, finalmente, entre uma quarta e uma quinta: nem por isso vejo que relação existe entre a primeira e a quinta e não a posso deduzir das que já são conhecidas. a não ser que me lembre de todas. (408. 26-409. 3; p. 63).

Em um conjunto de grandezas continuamente proporcionais interligadas é possível apreender intuitivamente não somente a relação da primeira para com a segunda, mas da segunda para a terceira e assim por diante. No entanto, dificilmente se conseguirá apreender, em primeiro momento, toda a cadeia, a não ser que se saiba a relação de

implicação existente da primeira até a última. Caso isto ocorra, a operação envolvida é a dedução imediata.

A advertência sobre a dificuldade em apreender uma cadeia *em primeiro momento* é fundamental para identificar com qual operação estamos trabalhando, dado que em última instância todas as apreensões ocorrem por meio do ato intuitivo. Os elementos demarcadores das operações são o conteúdo e a presença ou não do tempo. Teremos uma dedução se, por exemplo, na proporção de grandezas contínuas forem dadas apenas a primeira e a terceira grandeza e buscarmos descobrir qual é a média; ou se dadas a primeira e a quarta, buscarmos encontrar a segunda e a terceira, visto que duas são as grandezas desconhecidas e para descobrir uma delas é necessário termos presentes três conceitos implicados: a relação necessária da desconhecida grandeza para com a primeira e a relação necessária novamente da desconhecida para com a terceira; e, por fim, se fossem dadas unicamente a primeira e a quinta grandezas e se almejássemos encontrar as intermediárias, a dificuldade aumentaria, posto que trabalharíamos com três variáveis desconhecidas e com quatro ligações necessárias entre as grandezas: a primeira para com a suposta segunda, esta para com a suposta terceira, esta para com a suposta quarta e esta para com a quinta grandeza. Todavia, conforme Descartes, esta dificuldade pode ser amenizada com o auxílio da operação de divisão. As quatro ligações podem ser divididas por dois, de modo que pode-se encontrar a terceira grandeza pela relação de implicação da primeira para com a quinta, posteriormente, descobrir a segunda através da relação entre a primeira e a terceira e, por último, a quarta na relação entre a terceira e a quinta grandeza.

Em todos os casos acima, a operação usada é a dedutiva, quer no descobrimento da relação necessária entre uma, duas ou mais desconhecidas, quer em toda a cadeia de relações a ser apreendida. Como dito, a dedução é caracterizada por ocorrer no tempo e

conter vários elementos, entretanto, a apreensão é feita por um ato intuitivo. Cabe à dedução a tarefa de seqüenciar os passos na relação entre as grandezas, bem como ocupar-se das operações matemáticas aí presentes, de modo a ser possível a intuição. Fato semelhante ocorre na apreensão de uma cadeia de grandezas. É necessário, para cognição das naturezas compostas, que a operação de cálculo, através do seqüenciamento de grandezas, forneça condições, ou “prepare”, o ambiente para que aconteça a apreensão intuitiva. É neste âmbito que compreendemos a expressão cartesiana “movimento contínuo e ininterrupto do pensamento” (regras III e VII) dirigida à dedução.

Ao nos referir ao fato de que em uma cadeia uma grandeza encontra-se implicada na outra, ou de que por meio de duas outras conhecidas grandezas encontramos a terceira por uma relação necessária entre as conhecidas, não estamos usando as noções “implicação” ou “relação necessária” em um sentido lógico ou da concepção contemporânea de inferência dedutiva. A ligação “necessária” emerge da certeza dada pela apreensão intuitiva, de sorte que Descartes está mais preocupado em preservar a certeza do que com a validade lógica da implicação. A certeza cartesiana é de caráter psicológico, porém, não no sentido que nós do século XX estamos habituados, trata-se de uma certeza fundada no intelecto puro que aceita como verdadeiro somente as verdades claras e distintas.

Na regra XVI, após Descartes expor os símbolos a serem utilizados em sua álgebra, no qual $2a^3$ deve ser lido como “o dobro da grandeza representada pela letra a e que contém três relações”(455, 17-18; 107), o autor critica a concepção restritiva da aritmética e do número presente na álgebra vulgar, apontando que seria mais frutífero designar por letras os números nas equações, de maneira que a base do triângulo retângulo

de lados 9 e 12 seria melhor calculada na forma de $\sqrt{a^2 + b^2}$ em que $a^2 = 81$ e $b^2 = 144$, sendo a soma 225, cuja raiz é 15. O filósofo acredita, assim, livrar-se de cálculos longos e supérfluos, bem como que a sua sugestão possibilitaria o conhecimento evidente e distinto, indicando como chegou a um determinado resultado (movimento analítico), ao contrário de alguns calculadores da sua época que se “contentavam” (somente) que a soma desejada fosse alcançada. Descartes também crítica, nesta regra, a noção de dimensão geométrica referida em termos de “raiz”, “quadrado”, “cubo”, “biquadrado” e etc, buscando tratá-las como magnitudes de proporções contínuas.

A transformação da aritmética e da geometria, por Descartes, em equações algébricas aumentou o nível de abstração dos objetos, de modo que as intuições que eram até então de números e figuras tornam-se intuições de espécies, enfim, intuições algébricas. Essa mudança revela que, para o filósofo, as operações algébricas eram mais transparentes que as geométricas. O método analítico, empregado na geometria, é representado em forma de equações algébricas e a(s) incógnita(s) designada(s) por símbolo(s). Esta é uma das principais dívidas de Descartes para com a álgebra moderna.

Prosseguindo na investigação do texto de 1619-1628, constatamos a existência de dois tipos de intuição⁴⁶. Por um lado, a intuição que abrange as naturezas simples, ou seja, os primeiros princípios, que são apreendidos instantaneamente e sem a presença da dedução. E, por outro lado, a intuição que compreende as naturezas compostas formadas a partir das naturezas simples, cuja apreensão envolve vários elementos, contudo, dá-se imediatamente. A primeira é chamada por Descartes simplesmente de intuição. A segunda,

⁴⁶ Posição semelhante é defendida por Schouls (1980, p. 38-41).

por sua vez, de dedução imediata (regras VII e XI)⁴⁷. Podemos chamá-las respectivamente, seguindo Schouls, de *intuição I* e *intuição II*. E, naturalmente, há *dedução enquanto tal*, encarregada das naturezas compostas formadas a partir de outras naturezas compostas. Por conseguinte, a dedução é a operação para a resolução de problemas não-óbvios. Na regra XI encontramos um fragmento que deixa claro esta divisão das operações:

Foi preciso agir assim porque, para a *intuição intelectual*, duas condições se exigem, a saber, que a proposição seja compreendida clara e distintamente e que, em seguida, seja também compreendida toda ao mesmo tempo e não sucessivamente. A *dedução*, porém, se pensarmos fazê-la, como na terceira regra, não parece que se realize toda ao mesmo tempo, mas implica um certo movimento do nosso espírito que infere uma coisa de outra; por isso, foi com razão que aí a distinguimos da *intuição*. Mas se a considerarmos já feita, segundo o que se disse na sétima regra, já não designa então movimento algum, mas o termo de um movimento, e é por isso que *acrescentamos que a vemos por intuição*, quanto é simples e clara, e não quando é composta e complexa. Foi a última que demos o *nome de enumeração ou de indução*, porque não pode ser então captada toda ao mesmo tempo pelo entendimento e a sua certeza depende, de algum modo, da memória, na qual se devem conservar os juízos emitidos sobre cada uma das partes enumeradas, para de todas elas se tirar uma única conclusão (407, 15-408, 10; p. 62). (Os grifos são nossos).

O termo dedução sofre algumas variações de designação, assim como de significação nas *Regras*. Observando o texto de 1619-1628, percebemos que a dedução apresentada por Descartes na regra III, caracterizada como a *dedução enquanto tal*, é citada sob os nomes de enumeração e de indução⁴⁸ na regra VII⁴⁹, assim como na regra XI. O

⁴⁷ Uma possível justificativa para uso da terminologia "dedução imediata", em vez de simplesmente "intuição", pode estar no fato de Descartes querer destacar o campo de abrangência de cada operação. Neste caso, das naturezas compostas formadas por naturezas simples.

⁴⁸ O termo enumeração se diferencia da indução, embora Descartes não as distinga nas *Regras*. Pelo primeiro se entende genericamente a "enumeração de tudo o que relaciona com a questão proposta" e, pelo segundo, "a inferência extraída a partir do primeiro", ou seja, enumera-se todos os casos de determinada questão e a partir daí infere-se algo em geral, uma proposição geral.

⁴⁹ "Sempre que não é possível reduzir um conhecimento à *intuição*, depois de rejeitados todos os encadeamentos dos silogismos, resta-nos unicamente esta *via (enumeração suficiente ou indução)*, na qual devemos totalmente acreditar. Pois, todas as coisas que *deduzimos imediatamente* umas das outras, se a ilação tiver sido evidente, foram já *reduzidas* a uma verdadeira *intuição*" (389, 11-17; p. 41). (Os grifos são nossos).

termo dedução designando a *dedução enquanto tal* (em passagens que explicam como as operações operam) é utilizado nas regras III, IX, X e XII. Em suma, há uma similaridade na descrição e caracterização das operações, por um lado, entre as regras VII e XI e, por outro lado, entre as regras III, IX, X, XII. Outras mudanças mais pontuais do conceito de dedução são: meio de explanação (regra II), composição (regra XII), comparação (regra XIV) ou ainda demonstração (XVI, XVIII).

Embora a *dedução enquanto tal* adquira no decorrer das *Regras* outras denominações, ou mesmo significações, decorrentes em boa parte pelas interrupções no período de dez anos da redação dessa obra, ela não perde suas características, a saber, realizar-se no tempo - provado pela presença do movimento contínuo e ininterrupto - e abarcar as naturezas compostas, que são conhecidas com certeza, contudo, não-evidentes. São exatamente estes elementos acessórios ou complementares da dedução que a caracterizam enquanto operação (dado o fato do ato apreensivo ser de natureza intuitiva) e que a distinguem da operação de intuição⁵⁰.

Uma primeira análise desta caracterização da dedução pode nos levar a um problema: Como justificar que a dedução é certa e *não-evidente*, tendo como natureza apreensiva a intuição? Ou seja, a dedução não deveria ser também evidente? Dois fatores devem ser considerados. Um, refere-se ao sentido empregado por Descartes aos termos “certeza” e “não-evidência” e, outro, à natureza do conhecimento nas *Regras*.

A respeito do primeiro fator apontado, o autor, ao descrever a dedução, na regra III, utilizando as qualificações “certeza” e “não-evidência”, tem como pressuposto a *temporalidade*. A temporalidade ocupa um lugar central na descrição do aparato cognitivo

⁵⁰ Posicionamento semelhante pode ser extraído de Hamelin (1949, p. 88-102).

cartesiano. Ela é um elemento desfavorável ao conhecimento seguro e confiável. Um elemento corrosível. É devido a ela, ou melhor, ao não-tempo, que a intuição possui primazia em relação à dedução e que Descartes busca abandonar o uso da memória (a partir da regra XII). Em suma, o conhecimento é somente seguro e confiável se ele é *instantâneo*, isto é, a “ausência” do tempo representa certeza e a presença dele a dúvida (cf. Wahl, 1953).

Adentramos, assim, no segundo aspecto levantado. A natureza do conhecimento nas *Regras* é de caráter matemático, dado por objetos medidos e ordenados. Trata-se de uma realidade puramente objetiva. Em paralelo a isso é interessante notar que em Descartes há três noções de evidência, a saber, a evidência atual que constringe o sujeito a aceitar como verdade tudo o que é percebido de forma clara e distinta, logo, a evidência que se sustenta na sua atualidade; a evidência de que tudo o que é concebido como claro e distinto é verdadeiro, conhecido como Regra Geral de Verdade, e a evidência estável. O primeiro tipo de evidência é válida por si só, presente nas *Regras*. Os outros dois tipos de evidência necessitam da prova da existência de Deus e da constatação de que Ele não é enganador. Considerando estes aspectos, sugerimos como solução às questões levantadas, que a qualificação “não-evidente”, na regra III, tem por base a temporalidade, tanto pela apreensão em si como pelo conhecimento alcançado, já que a segurança destas é fornecida pela evidência atual, possível somente aos objetos do intelecto. Deste modo, uma cadeia longa de razões é *certa*, porque o ato intuitivo consegue apreender os elos isoladamente (constatando sua consistência) e *não-evidente* por não ser totalmente apreendida em apenas um ato do entendimento. Além disso, no contexto das *Regras*, poderíamos dizer que ao chegar no fim das ligações entre os elos dificilmente ter-se-á presente as anteriores, visto que a evidência dá-se na atualidade dos conteúdos, de forma que se conhece com certeza a

as ligações, contudo, não de maneira evidente toda a cadeia de razões, ou melhor, de uma maneira imediata. Aqui se ressalta a importância da dedução, seqüenciando os passos feitos para a apreensão intuitiva.

Um leitor atento poderia nos questionar se não estamos assim comprometendo a dedução após a prova da existência de Deus e de que Ele é perfeito, fundamentando a redução da dedução à intuição, visto que passaríamos a ter uma evidência estável, implicando a perda do sentido atribuído acima às qualificações “certa” e “não-evidente”. De modo algum. Há que se distinguir a evidência da apreensão e o conhecimento (enquanto acúmulo de dados). Quanto à primeira, para Descartes, o não-tempo, a imediatez sempre será o “selo de qualidade” da apreensão feita. O segundo, por sua vez, será o principal beneficiário da evidência estável, o que significa não que a evidência não ocorra instantaneamente, mas, simplesmente, que esta uma vez feita sempre continuará a ser clara e distinta, não necessitando ser atualizada como nas *Regras*.

Retornemos à classificação do aparato cognitivo. A enumeração metodológica pode ser dividida em duas fases de acordo com suas funções (cf. Battisti, 2002, p. 207-209): a recapitulativa, que possui o objetivo de revisar e evitar lacunas; a resolutive, assim denominada por elencar e examinar os objetos de um problema e ajudar as outras regras na resolução de questões. A enumeração constitui-se em um elemento importante de auxílio à dedução, por: a) possibilitar reduzir um conjunto de passos à intuição; b) não omitir passos, evitando, deste modo, lacunas; c) estabelecer as relações entre os elementos de um problema. Por conseguinte, a enumeração é uma fase prévia e complementar da dedução, apesar da primeira ser pertencente ao método. A dedução, entendida enquanto modo como ocorre a apreensão, não exclui o recurso da enumeração.

Quanto aos objetos a serem apreendidos, eles se revelam ou se organizam em naturezas simples e em compostas, de acordo com dois fatores distintos, não contrários, porém, complementares. Por um lado, a qualificação da natureza em simples e em composta segundo a complexidade e a indivisibilidade. Por outro lado, a qualificação segundo a forma como ocorreu a apreensão, ou seja, o objeto é classificado segundo o tipo de operação empregado. Um aspecto importante a ser levado em consideração é a presença de dois tipos de realidade em que o conhecimento se aplica: a realidade representacional do objeto e a realidade do objeto. Investigaremos ambos os critérios, bem como as diferentes realidades separadamente.

Seguindo o critério da complexidade e o da indivisibilidade, as naturezas simples são caracterizadas como as mais evidentes, indivisíveis e apreendidas instantaneamente. Nesta perspectiva, elas são as naturezas que nada escondem, pois, caso haja algo oculto, elas já não tratam mais de naturezas simples, mas compostas. Deste modo, uma natureza simples nunca pode ser falsa. Consideremos que alguém afirme ser possível existirem hipóteses que sejam "claras e evidentes" e, ao mesmo tempo, "falsas" em Descartes. Duas são as razões pelas quais isto é impossível. Primeira, partindo do princípio de que as apreensões claras e distintas são intuições (intuição I) e que estas, por sua vez, são indivisíveis, assim como o seu objeto de apreensão (cf. 420, 16-421, 2; p. 74), uma hipótese não pode ser vista como uma intuição. Se assim fosse, isto é, se a hipótese fosse uma intuição, a hipótese já não seria mais hipótese, mas um conhecimento verdadeiro apreendido e simples, uma vez que não há algo oculto em um ato intuitivo e a hipótese possui algo de oculto. Segunda razão, ainda que alguém insista que a hipótese parta de princípios seguros e primeiros, a afirmação de que uma hipótese seja uma intuição continua sendo equivocada. Os primeiros princípios são, naturalmente, claros e distintos, porém, a

hipótese como um todo não, ela vai além destes princípios, deixando obscuros alguns pontos – o que a caracteriza enquanto hipótese. São exemplos de naturezas simples a extensão, a figura, o movimento, a unidade, a duração e etc.

As naturezas compostas são aquelas que derivam tanto das naturezas simples como de outras naturezas compostas. Quanto à primeira possibilidade, revela uma certa complexidade, contudo, ainda suscetível de ser apreendida em apenas um ato intuitivo (intuição II). Já a segunda (naturezas compostas formadas por naturezas compostas) ocorre somente com a dedução. Exemplo desta última pode ser encontrado na resolução de equações algébricas e de problemas geométricos.

A definição das naturezas exposta acima corresponde, em parte, à feita entre as coisas relativas e as absolutas, presente na regra VI. Uma das diferenças que existem é que a distinção entre coisas absolutas e relativas está voltada para a resolução de equações, já que são realizadas dentro de séries, enquanto a qualificação em naturezas simples e compostas, presente principalmente na regra XII, é feita para a conquista de proposições simples. Entretanto, em um contexto geral, podemos asseverar que as naturezas simples (absolutas) são aquilo que é “independente, causa, simples, universal, uno, igual, semelhante, reto ou outras coisas do gênero” (381, 17-18; p. 34) e a natureza composta (relativa) é “tudo o que se diz dependente, efeito, composto, particular, múltiplo, desigual, dissemelhante, oblíquo, etc” (381, 24-26; p. 34). Naturalmente, existem graus distintos de absoluto e de relativo, como os representados pelas naturezas compostas feitas a partir de elementos simples.

A respeito da qualificação atribuída às naturezas segundo a operação “responsável pela apreensão”, segue-se que o campo de apreensão referente à *intuição* são os objetos simples e os objetos formados a partir de naturezas simples, e o referente à

dedução, por sua vez, são os objetos compostos. Um exemplo ilustrativo é o triângulo. Ele, enquanto *objeto de apreensão* é simples, contudo, em sua *própria natureza* ele é composto de naturezas simples, por exemplo, “o do ângulo, da linha, do número três, da figura, da extensão, etc” (422, 18-22; p. 75).

Referente aos dois tipos de entidades – representacional e real -, pode-se afirmar que há uma transformação radical na forma como Descartes concebe o conhecimento, com relação à tradição escolástica. Enquanto esta última acreditava que o ponto de partida do conhecimento encontrava-se no *objeto* (naturezas enquanto qualidades elementares), para Descartes está na *representação do objeto* (naturezas enquanto conceitos elementares), isto é, no sujeito que o apreende. Em outros termos, Descartes escolhe por uma investigação epistemológica (representação do objeto) em contraposição à ontológica (tradição escolástica do ente), como deixa claro a regra I.

A própria descrição cartesiana das naturezas simples suscitou uma discussão entre a via epistemológica e a via ontológica⁵¹. Alguns intérpretes, entre eles, Marion (1993, p. 115) e Beck (1952, p. 67), atribuem à descrição das naturezas na regra VI, a via epistemológica; e a presente na regra XII, a via ontológica. Entretanto, tal divisão não nos parece de todo acertada. Na verdade, a via epistemológica, dos conceitos elementares, não só está presente na regra VI como em toda a descrição das naturezas simples na regra XII, seja nas naturezas simples intelectuais (dúvida, conhecimento, ignorância), seja nas naturezas simples comuns (unidade, existência), que contam com a presença de máximas⁵², seja nas naturezas simples materiais (figura, extensão). A única possibilidade de existirem

⁵¹ Essa problemática pode ser encontrada em autores como, Beck (1952), Blond (1937a). *Id.* (1937b), Keeling (1937), Marion (1993), Merrylees (1934), Swann (1947) e outros.

⁵² “Duas coisas idênticas a uma terceira são idênticas entre si; assim também, duas coisas que não podem relacionar-se com uma terceira do mesmo modo, têm também entre si alguma diferença, etc” (419, 26-29; p. 73).

elementos ontológicos poderia ser cogitada nas naturezas simples materiais, visto que a exemplificação destas dá-se apenas nos objetos externos, no entanto, por os conceitos simples materiais serem formados a partir do intelecto puro, eles estão inclusos na via epistemológica.

Para Descartes, todo o conhecimento humano advém das naturezas simples e suas relações⁵³. No contexto das *Regras, as naturezas simples, assim como as compostas, são dadas na forma de objetos ordenados e medidos* (representados por letras). Trata-se de um conhecimento totalmente pertencente ao intelecto puro, sem a presença de elementos empíricos. A experiência como elemento a constituir conhecimento surge da consciência de que existo, passando a operar de existência para existência e na qual há a união entre a representação do objeto e o “objeto” (como mencionado anteriormente). É também a partir deste momento que se introduz como forma de adquirir o conhecimento, as regras lógicas e as hipóteses falsas. Conforme Loparic (1997, p. 94), a ciência produzida exclusivamente por idéias e princípios da intuição e da dedução seria perfeita se Descartes tivesse se recusado a fazer ciência empírica.

As naturezas simples e as compostas, até o *cogito*, podem ser associadas às idéias eternas e imutáveis do platonismo, no qual o conhecimento necessita apenas ser “atualizado”⁵⁴. No entanto, Descartes vai além de Platão ao admitir que o conhecimento pode advir também da experiência. A “inclusão” dos objetos externos, em Descartes, se dá

⁵³ “Nada podemos compreender para além destas naturezas simples e da espécie de mistura ou composição que entre elas existe” (422, 6-9: p. 75). E ainda: “Toda a ciência humana consiste apenas em ver distintamente como estas naturezas simples concorrem em conjunto para a composição das outras coisas” (427, 3-6: p. 79-80). As naturezas simples isoladas não são capazes de produzir conhecimento, são infecundas: elas precisam se relacionarem, sejam entre si, sejam com as naturezas compostas.

⁵⁴ O conhecimento da *representação dos objetos* pode ser dividido em três tipos: 1) *idéias inatas* - naturezas simples; 2) *idéias construídas ou inventadas pela mente* - naturezas compostas formadas a partir de naturezas simples; 3) *idéias construídas ou inventadas pela mente e idéias adventícias* - naturezas compostas a partir de naturezas compostas.

na forma de naturezas compostas⁵⁵. Logo, as naturezas compostas são formadas tanto pela *via intellectual* como pela *via empirica*⁵⁶, de sorte que a ciência cartesiana é construída a partir da imitação do “eu” e da “natureza”, ou seja, da representação dos objetos no intelecto e da representação dos objetos no mundo sensível.

A presença de elementos empíricos na ciência cartesiana, entretanto, não abala a aproximação de Descartes à via epistemológica, isto é, de uma ciência baseada no sujeito. Todavia, uma leitura epistemológica do conhecimento traz consigo alguns problemas. Destaquemos dois. Primeiro, como nós podemos distinguir o simples do divisível? De outro modo: como podemos saber que ao apreendermos uma natureza simples usamos de uma auto-evidência? Segundo, como podemos estar seguros de que a subjetiva evidência possui um objetivo fundamento na realidade, uma vez que as naturezas simples do intelecto não correspondem às naturezas simples da realidade?⁵⁷. Uma das principais implicações disso na teoria da intuição e da dedução está no fato de que os critérios de distinção entre ambas as operações pelo campo de apreensão, a indivisibilidade/complexidade e a auto-evidência, tornam-se um tanto relativos.

⁵⁵ Cabe lembrar que a composição das naturezas compostas ocorre por meio da dedução marcada pela intuição (cf. 425. 1-6; p. 78) e que não há nelas coisas que sejam mais obscuras do que em outras, tendo em vista que todas partem do que é simples, em última instância.

⁵⁶ “As naturezas por nós chamadas *compostas*, são conhecidas, quer porque *experimentamos* o que elas são, quer porque *nós próprios as compomos*. *Experimentamos* tudo o que percebemos pela sensação, tudo o que ouvimos dos outros e, de um modo geral, tudo o que chega ao nosso entendimento, ou de algum modo, ou da contemplação refletida que ele tem de si próprio. (...) Por outro lado, *compomos nós próprios as coisas que entendemos*, sempre que julgamos existir nelas algo que nenhuma experiência imediatamente mostrou à nossa mente” (422, 23-423; p. 76-77). (Os grifos são nossos). A experiência, como Descartes expõe na regra XII, pode constituir uma fonte valiosa para o intelecto alcançar a verdade quando este a utiliza de maneira criteriosa.

⁵⁷ “É preciso considerar as *coisas singulares* em ordem ao nosso conhecimento de *forma diferente* de quando delas falamos tal como *existem realmente*. Se, por exemplo, considerarmos um corpo extenso e figurado, confessaremos que ele, por *parte da realidade*, é algo de *uno* e de *simples*. Com efeito, não poderia neste sentido dizer-se composto de natureza corporal, de extensão e de figura, pois estes elementos nunca existiram distintos uns dos outros. Mas, em relação ao nosso *entendimento*, dizemos que é *composto destas três naturezas*, porque captamos cada uma delas separadamente antes de termos podido julgar que se encontram as três juntas num só e mesmo sujeito” (418, 1-13; p. 72). (Os grifos são nossos).

Descartes tinha ciência destes problemas, de modo que mais tarde os retomou. Na *Meditação terceira*, assim como nas *Respostas às primeiras objeções* e nos *Princípios*, o autor sintetiza a problemática da correspondência entre o conteúdo representacional do objeto e o “objeto” em termos de “realidade objetiva” e “formal”. Sua tese é de que tudo o que é representado “objetivamente” em uma idéia “deve existir na sua causa, qualquer que ela seja; e isso não apenas objetivamente ou representativamente, mas, mormente tratando-se da causa primeira e principal, deve conter a própria coisa formalmente ou de modo eminente” (VIII-1, 11, 17-22; p. 63-64). Outra abordagem ilustrativa encontra-se na *Meditação sexta*, na qual Descartes defende a tese dualista de que a substância pensante (*res cogitans*) é distinta da substância extensa (*res extensa*). Para os propósitos do presente estudo, não se faz necessário ir além disto.

Retomando o método combinado e as operações dentro de um contexto puramente cartesiano, convém destacar que a etapa analítica não pode ser associada somente à intuição ou a etapa sintética somente à dedução, ou vice-versa. Constitui-se no *quarto ponto* a ser sustentado a afirmação de que *as etapas analítica e sintética (para Descartes) possuem tanto deduções como intuições*.

Uma suposição de como as operações operam e aparecem no procedimento analítico e sintético pode ser feita conforme a divisão geral dos passos (deste procedimento). Na etapa analítica iniciamos com intuições (do tipo I), uma vez que partimos de princípios verdadeiros e primeiros dados no enunciado (*dados iniciais e a coisa a ser buscada*)⁵⁸. Ao abarcar todos os elementos presentes no enunciado (*instanciação*),

⁵⁸ Uma indicação da integração do método combinado e das operações pode ser encontrada em Battisti: “A primeira característica da análise é, pois, sua atuação direta e sem intermediação (de entidades lingüísticas, de regras de inferência, de um aparato lógico-formal, etc) sobre a figura ou sobre os objetos geométricos que a compõem. Neste caso, é verdade, ela se apóia sobre o ato de “intuir”, como dizia Cornford: porém, não no sentido dado por ele (...), mas em um sentido por assim dizer cartesiano, na medida em que o analista olha

utilizamos a intuição II (dedução imediata), haja vista que trata-se de uma série de elementos a serem apreendidos em apenas um ato do entendimento. Posteriormente, quando introduzimos elementos desconhecidos a fim de formar o problema equacional, onde o desconhecido é determinado pelo conhecido (*estrita*), temos a presença da dedução (em seu sentido lato). Outro momento em que contamos com a dedução é quando realizamos todo o seqüenciamento de passos (*resolutiva*), restando encontrar a solução, que será apreendida por intuição.

No movimento sintético também temos a alternância da intuição e da dedução. Nas duas etapas a intuição é predominante em relação à dedução. A dedução, por sua vez, apresenta-se com mais necessidade na etapa de análise. Esta etapa, em geral, é construída partir do *simples* (primeiros princípios), passando pelo *composto*, chegando ao *simples*⁵⁹. E a etapa sintética, parte do *simples* (solução) retornando ao *simples* (primeiros princípios), não existindo mais o composto, uma vez que tudo se encontra já desmembrado e alcançado pela etapa analítica. A dedução se faz presente na etapa sintética (*construção e a prova*) em virtude da presença de um longo seqüenciamento de razões não ser apreensível em apenas um “olhar”, em uma intuição. No contexto do *método* podemos dizer que a etapa analítica é dada do complexo para o simples e a etapa sintética do simples para o complexo.

Dentre as quatro leituras do caráter inferencial do método dos antigos geômetras (destacado no item 2.2), a que mais se aproxima da concepção cartesiana é a defendida por Cornford. As suas principais características são associar o procedimento dos

para a configuração dada, manipula seus elementos componentes e procura *ver ou intuir* (e construir) as relações que ela esconde” (Battisti, 2002, p. 98). Mais a frente: “A prova é descoberta no *interior* do problema e não em subordinação a algo *exterior*, sendo que axiomas e teoremas são chamados (por vezes, mesmo, descobertos) em função desse exame interno” (*Ibid.*, p. 111). (Os grifos são nossos).

⁵⁹ Pode ocorrer que a solução de um problema, ao fim da análise, se revele mais complexo do que a formulação do problema.

antigos gregos à dialética de Platão (*Noesis e Diánoia*), afirmando que a análise é um movimento ascendente, suas implicações não são recíprocas e que sua natureza não é dedutiva (sentido lógico), mas sim intuitiva⁶⁰, ao contrário da síntese. Apesar de ter sido rejeitada, por Robinson, ela pode ser encontrada, quanto ao caráter inferencial do método, na prática de diversos cientistas e filósofos, como é o caso de Descartes e outros.

Assume-se, assim, a leitura de que a apreensão dos passos e da solução no método combinado, para Descartes, dá-se tanto por intuições como por deduções. Apesar disso, não se trata de afirmarmos que a teoria da ciência cartesiana se reduza a somente estas duas operações, ainda que a análise isolada das *Regras* favoreça, em parte, esta interpretação. Se assim fosse, cometeríamos os mesmos erros praticados por Gueroult, a saber, a doutrina cartesiana é “um bloco de certeza sem fissura” chamada também de teoria do “monobloco” e o sistema cartesiano é gerado apenas por deduções a partir de verdades evidentes.

Uma crítica a estas teses foi realizada no livro *Descartes heurístico*, de Loparic (1997), no qual o autor restabelece a ligação entre Descartes e a arte de resolução de problemas praticada pelos antigos geômetras. Para Loparic, a teoria da ciência cartesiana possui além, da intuição e da dedução, elementos lógicos e hipóteses físicas que podem ser falsas, presentes nos tratados científicos de Descartes e nas cartas, bem como de hipóteses geométricas físicas que igualmente podem ser falsas, citadas nas *Regras*⁶¹. Deixaremos

⁶⁰ O conceito de intuição utilizado por Cornford é empregado no sentido de adivinhação, de confiar na sorte para encontrar uma premissa, e não no sentido cartesiano. Cf. Cornford (1932, p. 37-52; 173-190).

⁶¹ “Não acreditareis, execpto se vos agradar, que assim seja: mas, que é que vos impedirá de seguir as mesmas *suposições* se é evidente que, sem em nada diminuir a verdade das coisas, elas unicamente tornam tudo muito claro? Não será diverso do que *acontece na Geometria*, em que fazeis sobre a *quantidade certas suposições* que não enfraquecem de maneira alguma a força das demonstrações, ainda que tenhais muitas vezes, na Física, uma idéia diferente acerca da sua natureza” (412, 6-13; p. 66). (Os grifos são nossos). Mais adiante, Descartes indica novamente que utilizará hipóteses: “Neste lugar (ao tratar das naturezas simples e

para aprofundar o tema em outro momento, dado que faz-se necessário a investigação de outras obras, para além das *Regras*.

Um último argumento em favor da nossa interpretação das vias cognitivas consiste em afirmar a necessidade das duas operações para a formação de um sistema de conhecimento em Descartes. O conteúdo da intuição, as naturezas simples, não pode sozinho sistematizar o conhecimento, são necessárias também as naturezas compostas, apreendidas somente pela dedução, de forma que a dedução é a responsável pelo trabalho de formação do conhecimento humano e da ciência cartesiana (cf. Schouls, 1980, p. 35), assim como de introduzir elementos empíricos na resolução de problemas.

As principais questões levantadas em torno das operações do entendimento em Descartes podem ser resumidas em quatro aspectos. Primeiro, a gênese da intuição e da dedução oriunda da arte de resolução de problemas aplicada predominantemente nas *Regras à álgebra*, assim como a caracterização das operações a partir do binômio "ordem" e "medida" (*mathesis universalis*), salientando, entre outras coisas, o caráter complementar das vias do entendimento; segundo, a exposição de alguns exemplos do método combinado aplicado à álgebra, e a ilustração de como a intuição e a dedução operam no interior do procedimento dos antigos geômetras, indicando a necessidade de ambas as operações para a apreensão dos objetos de um problema, bem como que o entendimento possui apenas uma natureza apreensiva, a intuição; terceiro, a caracterização da dedução pelos seus elementos auxiliares, a saber, dar-se no tempo e abranger as naturezas conhecidas, todavia, não evidentes (naturezas complexas), destacando assim, juntamente com o critério de

compostas). tal como no que precede, é preciso fazer certas *suposições* que talvez nem todos nos concedam; mas pouco importa que nem sequer *as julguem mais verdadeiras do que os círculos imaginários* com que os Astrónomos descrevem os seus fenómenos, contanto que, pela sua ajuda, se distinga, a propósito de qualquer coisa, que conhecimento pode ser verdadeiro ou falso". (417. 20-27; p. 71). (Os grifos são nossos).

complexidade/indivisibilidade e de auto-evidência, a distinção entre as duas operações do entendimento; quarto, a formação do sistema de conhecimento e da ciência cartesiana é somente possível com a presença da dedução e da intuição, visto que há naturezas simples e naturezas compostas, reforçando, desta forma, o caráter distinto e complementar das operações. É sobre estes elementos que apoiamos a tese de que há duas operações do entendimento, a intuição e a dedução, embora a natureza apreensiva intuitiva seja a única.

CAPÍTULO III

3. CONFRONTO DAS INTERPRETAÇÕES COGNITIVAS

Analisaremos a interpretação clássica e a intuicionista no contexto geral das *Regras*, destacando seus pontos positivos e negativos, de modo a ressaltar e a desenvolver alguns aspectos da leitura por nós sugerida. Seguindo este encaminhamento, iniciaremos com a linha interpretativa clássica, cujo mérito é conseguir abranger as caracterizações da intuição e da dedução nas diferentes regras. No entanto, a sua desvantagem é realizar uma leitura fragmentada das *Regras*, sem assumir uma perspectiva clara, mudando a caracterização das operações conforme a regra tratada. Outro problema é a defesa da memória na dedução. Para clarificar tais apontamentos, elegemos dois dos representantes desta posição. Um deles é Chevalier, por sua literatura sobre Descartes ser tradicional e representativa, outro é Beck, representando um dos estudos mais aprofundados do texto em questão.

Em seu livro *Descartes: les maitres de la pensée française*, Chevalier, ao fundamentar a certeza do método cartesiano na intuição e na dedução, aponta para a distinção entre ambas as operações (cf. 1922, p. 184). O autor defende três pontos, os quais

nos permitem enquadrá-lo como um típico representante da posição clássica: a) a dedução dá-se no tempo por meio de um movimento contínuo e ininterrupto. b) a certeza da dedução depende quase que estritamente da memória e, por fim, c) seguindo as regras VII e XI, reajusta as afirmações anteriores afirmando que a memória passa a ser quase suprimida pelo movimento contínuo e ininterrupto, parecendo ser apreendida por intuição.

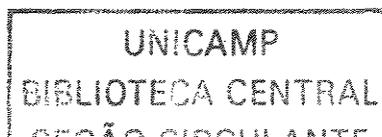
Chevalier defende (inicialmente) que a certeza da dedução advém, em partes, da memória. Este ponto é duplamente problemático. Primeiro, porque o auxílio da memória é dispensado do aparato cognitivo nas *Regras*, como já mencionado, a partir da regra XII. Segundo, em virtude da evidência (na obra citada), dentro do contexto do pensamento cartesiano, ser exclusivamente atual, de forma que o conhecimento é apenas seguro ao dar-se na atualidade. É somente após a prova da existência de Deus e de que Ele é perfeito que a evidência torna-se estável. Todavia, não pretendemos com isso indicar que a memória passe a ocupar um lugar importante no conhecimento, mas, simplesmente, a possibilidade de formação de um conhecimento sistemático, uma vez que o que foi claro e distinto sempre continuará a sê-lo, independentemente de sua presença momentânea.

Um aspecto a ser melhor analisado é a justificativa intuicionista para a exclusão da memória na apreensão de conhecimento. Segundo esta perspectiva, a razão fundamental é que a dedução é uma operação simples e primitiva, constitutiva do ato de entendimento, não necessitando do auxílio de outras faculdades. Ao nosso entender, tal alegação intuicionista é falha, pois ela confunde operação e ato do entendimento. Em nossa perspectiva de leitura do aparato cognitivo concebemos a existência de apenas um ato do entendimento (intuitivo), sendo este simples e primitivo e por operações compreendemos as circunstâncias ou o modo como ocorreu a apreensão (fator temporal e evidência), não cabendo os atributos de ser primitivo e elementar. Desta forma, a posição clássica, sob este

viés, não se contradiz ao defender a ajuda da memória à dedução, porém, em sua perspectiva original, sim, pois, entende a intuição e a dedução como operações inatas e simples. É seguindo essa linha de pensamento que compreendemos os outros recursos atribuídos por Descartes à dedução, a saber, a enumeração metodológica e o movimento contínuo e ininterrupto, os quais, a princípio, estão igualmente sujeitos à condenação de fornecerem subsídios a “um ato do entendimento”, uma operação fechada em si mesma. A diferença no tratamento destes, por Descartes, com relação à memória, é que os primeiros são confiáveis e recomendados, ao ponto que a última é fonte de erros.

Outra característica típica da interpretação clássica, presente em Chevalier, é a busca de adequar ou conciliar as diferentes passagens que tratam das operações nas *Regras*, sacrificando muito vezes a coerência da descrição do aparato cognitivo. Um exemplo disso é o problema da certeza da dedução. A princípio, Descartes delega a certeza da dedução à memória, depois, percebendo deficiências nesta, busca abandoná-la, salientando a importância de que os elementos de uma cadeia sejam percorridos por um movimento contínuo e ininterrupto. Chevalier, ao descrever estes passos, parece parafrasear o autor das *Regras*, contudo, o comentador vai mais longe ao afirmar que a dedução parece reduzir-se à intuição, gerando uma espécie de intuição em movimento. A contradição é evidente. Em primeiro momento, Chevalier, seguindo a regra III, apresenta as operações como distintas e, em segundo momento, acompanhando parte das regras VII e XI, indica que a dedução reduz-se à intuição. Para evitar equívocos, é vital a distinção que fizemos anteriormente entre intuição I, intuição II e dedução enquanto tal.

Outro ponto problemático é a afirmação de que a dedução consiste em uma intuição em movimento, por duas razões simples e óbvias. Primeira, a intuição ficaria descaracterizada enquanto operação, pois já não mais seria instantânea, já que aconteceria



no “tempo”. Segundo, não alcançaria a evidência, já que as condições fundamentais desta são a clareza e a distinção do conteúdo, e a instantaneidade da apreensão. Em nossa opinião, em uma cadeia de razões, a apreensão se dá, primeiro, nos elos isolados, depois em sua inter-relação, e, por último, em todo o encadeamento de uma maneira imediata, cabendo à dedução a tarefa do seqüenciamento das intuições.

Para finalizar a análise do posicionamento de Chevalier, observemos a sua analogia das operações do entendimento com a análise e a síntese (talvez referindo-se às duas etapas do método combinado). A análise e a síntese consistem, segundo o autor (que utiliza a segunda e a terceira regras do método, presente no *Discurso do método*), respectivamente, na divisão de uma dificuldade em tantas partes quanto possível e na condução com ordem do pensamento, começando das coisas mais simples até as complexas. O objetivo da análise é alcançar um conhecimento intuitivo, o que nos parece claro. Quanto à síntese, Chevalier a identifica com a dedução cartesiana (partindo do particular para chegar ao universal), distinguindo-a da dedução aristotélica por ser inversa a esta. Seguindo este raciocínio, a dedução cartesiana parece, assim, adquirir o *status* de indução, algo que é contrário à exposição teórica da cognição nas *Regras*. Defendemos que a dedução consiste no seqüenciamento de intuições, de sorte que parte de algo primeiro para chegar a algo mais geral, contudo, assegurado pela intuição. Outro aspecto a ser melhor avaliado é a afirmação de que a etapa analítica é feita simplesmente por intuições e de que a etapa sintética é por deduções. Como já mencionamos, as etapas analítica e sintética são formadas tanto por intuições como por deduções.

A exemplo de Chevalier, Beck descreve a intuição e a dedução como operações necessárias, complementares, co-operadoras (cf. Beck, 1952, p. 92) e que expressam a natureza da *vis cognoscens*, assim como que a certeza da dedução depende em alguns graus

da memória. O que nos chama a atenção na abordagem desenvolvida no seu livro *The method of Descartes: a study of the Regulae* é o modo como busca conciliar as diferentes regras. Descartes, na regra III, indica a existência de duas operações que são distintas, todavia, nas regras VII e XI aponta para a possibilidade de haver deduções passíveis de serem reduzidas à intuição, as deduções imediatas.

O conteúdo suscetível de ser analisado ora pela dedução imediata ora pela intuição são os elementos “que se concluem imediatamente a partir dos primeiros princípios” (370, 10-11; p. 21). Conforme Beck, a diferença entre dedução imediata e intuição encontra-se no ponto de vista em que se observam as operações. Caso acentuemos nossa atenção para o movimento de inferência, enfatizando as sucessivas apreensões, teremos uma dedução imediata. No entanto, se nos concentrarmos na articulação de elos conhecidos e no fato do movimento de ilação ser subordinado à apreensão imediata, teremos uma intuição.

Nós não partilhamos dessa distinção. Ela se baseia estritamente em aspectos psicológicos, qual seja, a direção de nossa atenção. Além disso, Beck, apoiando-se em Hamelin (1911, p. 33) - desenvolvida também por Joaquim e Bradley -, esquece de destacar que o tipo de dedução em questão, é designada por Descartes de dedução *imediate*, de modo que o fator que a caracteriza já não se refere à temporalidade, mas ao conteúdo apreendido. Trata-se de uma apreensão de mais do que dois ou três elementos claros e evidentes, de maneira que podem ser apreendidos em somente um ato do entendimento, justificando assim, a designação dada por Descartes nas regras VII e XI. Para distingui-la da dedução enquanto tal, denominamos tal apreensão de intuição do tipo II.

Nessa tentativa de conciliar as diferentes caracterizações da dedução, Beck cita a passagem da regra XI, na qual há um resumo das operações, como uma forma de

demonstrar que Descartes estava consciente de não ter exposto claramente as operações nas regras precedentes. Naturalmente, este gesto pode ser compreendido desta maneira, entretanto, parece muito mais indicar a necessidade do próprio autor de se organizar. Sugerimos, assim, que o modo de funcionamento do aparato cognitivo não estava ainda totalmente claro para Descartes. Um dos indicativos é a denominação de enumeração à dedução, na regra XI.

A descrição da dedução feita por Beck apresenta uma contradição. Por um lado, o autor descreve a dedução, apresentada na regra III, como a responsável por cadeias longas de raciocínios, não suscetíveis à apreensão intuitiva, e que sua certeza (da dedução) baseia-se, em parte, na memória. Por outro lado, o autor afirma que a intuição intui, em uma longa cadeia, os elos isoladamente, a relação entre os elos e ainda a sua interdependência, de forma que, para nós, toda a cadeia é apreendida por intuição. Em síntese, estes problemas, presentes na interpretação clássica, são resultantes de uma leitura fragmentada das *Regras*, objetivando conseguir harmonizar todos os apontamentos, e, no fundo, em certo sentido, revelam também a falta de clareza do próprio Descartes.

Em nossa opinião, a questão da dedução pode ser interpretada do seguinte modo. Descartes não está totalmente seguro quanto ao modo como as operações operam e como ocorre a apreensão. Ele se baseia no modelo matemático presente nas resoluções de equações da álgebra moderna. Neste sentido, constata que há duas formas de conhecimento, uma instantânea, e outra no tempo, assim como que existem diferentes conteúdos, uns, simples e formados a partir do simples, e, outros, compostos. Quanto aos primeiros, ele designa de intuitivos e, aos segundos, de dedutivos. Por conseguinte, constata que existem duas operações do entendimento. Descartes parece, todavia, não se dar conta, no segundo estágio da redação das *Regras* (regras I-III, IVa, V-VII, VIII (partes), IX-XI), em 1619-

1620, que isso não implica a existência de dois atos do entendimento¹. É somente no terceiro estágio (regras VIII (partes restantes), XII – XXI), em 1626-1628, que o autor percebe que há somente um ato de entendimento, após buscar solucionar o problema da memória.

Existe um percurso peculiar nas *Regras* que merece ser identificado. Trata-se da busca da certeza da dedução. Em primeiro lugar, Descartes quer livrar a dedução cartesiana da silogística, por acreditar que esta é inútil e estéril, como deixa claro na regra II (cf. 365, 6-9; p. 16); em segundo lugar, deposita a certeza da dedução na memória - regra III; em terceiro lugar, constatando que a memória possui deficiências, busca enfatizar o uso do movimento contínuo e ininterrupto do pensamento, acompanhado da enumeração; e, por fim, em quarto lugar, indica a intuição para apreender a relação entre os elos (regra XII) e a interdependência entre as relações (regra XVII). Isto sugere a apreensão de toda a cadeia por intuição, eliminando totalmente o papel da memória.

Em suma, defendemos que o aparato cognitivo cartesiano é composto de duas operações distintas, diferentes pela temporalidade e pelos conteúdos de apreensão, e complementares, pois a dedução “objetiva” a intuição - a primeira é uma etapa suplementar desta última (“à intuição juntamos um *outro modo de conhecimento*” (369, 18-19; p. 21))-, e a dedução, por sua vez, permite conhecer as coisas complexas. Todavia, sustentamos existir apenas um ato do entendimento, a natureza intuitiva, e uma ferramenta metodológica, a enumeração.

¹ Um exemplo da falta de clareza de Descartes quanto ao caráter das operações e do ato do entendimento pode ser visto na regra IV, quando ele relaciona as operações com o método, afirmando que *ambas* as operações são simples e primitivas, a ponto de não poderem ser ensinadas sobre como operar.

Expostas as contraposições à leitura clássica, passemos à interpretação intuicionista. Ian Hacking havia indicado que precisamos apenas de intuições para a compreensão das verdades em Descartes, excluindo a dedução. Segundo este intérprete, as verdades eternas dependem de Deus e pelo fato de Ele as ter criado não necessita da dedução para conhecê-las e, conseqüentemente, por Deus ter “colocado em nós” as verdades eternas, também nós não precisamos de outra operação para além da intuição. Para Gaukroger (1989, p. 28-31), esta aproximação entre verdades eternas e a “doutrina da intuição” é insustentável, já que Descartes as desenvolve isolada e independentemente. A doutrina da intuição é desenvolvida em 1619 (na regra III das *Regras*) e a concepção de verdades eternas aparece somente após 1630 (carta para Mersenne). Além disso, mesmo nos anos posteriores a 1630, Descartes nunca as tratou juntamente.

Gaukroger, apesar de discordar da justificação de Ian Hacking, retoma a tese de redução da dedução à intuição, no entanto, no âmbito das *Regras*. No livro *Cartesian logic: an essay on Descartes's conception of inference* Gaukroger, como o título sugere, busca esclarecer a concepção de inferência cartesiana. Para o autor, há um via reconhecida por Descartes, a inferência intuitiva e outra via, criticada, que é a inferência dedutiva, mesmo assim presente no interior do pensamento cartesiano. A primeira, conforme Gaukroger, foi apresentada na regra III. A segunda baseia-se em regras lógicas. Conforme o autor, apesar de Descartes ter recusado a silogística (alegando *petitio principii*, circularidade e ofuscamento da luz da razão), ele utiliza regras de inferência, tais como: *Modus ponens*,

Modus tollens e *reductio ad absurdum*. Um caso típico é a afirmação de que a conclusão sendo falsa, a premissa, conseqüentemente, também é falsa².

Quanto à inferência intuitiva, Gaukroger sustenta a redução da dedução enquanto tal à intuição. Apoiado na regra XIV, o autor intuicionista assegura que a dedução caracteriza-se pela relação entre dois elos e, posteriormente, que a dedução (defendida na regra III), por ser percorrida pelo movimento contínuo e ininterrupto do pensamento, não deixando nenhum papel a memória, é apreendida por intuição. Logo, para Gaukroger, “o conhecimento não consiste em intuição e dedução, mas simplesmente em intuição” (1989, p. 50), visto que as características dadas à dedução pela temporalidade e as relações entre os elos são suprimidas pela apreensão imediata, possibilitada pelo movimento contínuo e ininterrupto.

A possibilidade de Gaukroger não estar alegando uma posição diferente da classicamente concebida é plausível se asseverarmos que ele esteja se referindo à redução da *dedução imediata* à intuição. Todavia, este posicionamento não parece pertinente com o comentário de Gaukroger (no livro *Cartesian logic: an essay on Descartes's conception of inference*) de que a dedução dá-se na relação de dois ou mais objetos, somando ao fato de apresentar-se no tempo, indicado pela referência ao movimento contínuo e ininterrupto. Além disso, a redução da dedução imediata já estava clara para o próprio Descartes, de modo que Gaukroger poderia ter simplificado seu trabalho e ganho tempo fazendo referência às passagens da regra VII e da XI (onde Descartes trata da dedução imediata). A contrário disto, o autor faz referência (cf. Gaukroger, 1999, p. 158-160) às operações de

² Posição semelhante é defendida por Curley (1978) e Loparic (1997). Para Gaukroger, Descartes subestima a fecundidade epistêmica da argumentação e a crítica do filósofo à silogística advém da tendência dos lógicos renascentistas (Rudolph Agricola, Lorenzo Valla, Johannes Caesaris e Petrus Ramus), os quais insistiam na relevância do conteúdo frente à forma.

intuição e de dedução e de sua distinção a partir da regra III, sustentando, em seguida, que a intuição pode também apreender a relação de dois elos (como evidência o exemplo: $2+2=3+1$ e $2+2=4$ ou $3+1=4$), restando o tempo como única característica da dedução, e que esta se esvazia na regra VII.

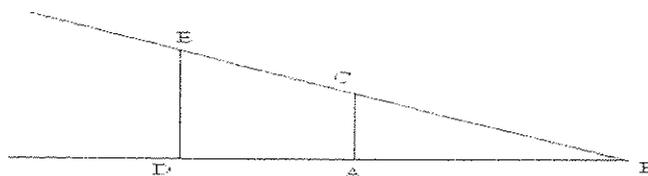
O elemento problemático da conclusão “apressada” de Gaukroger consiste em perda para o conhecimento. Ao reduzir a dedução à intuição, conseqüentemente, afirmando existir apenas uma operação e um ato do entendimento, Gaukroger desconsidera ou ignora boa parte dos conhecimentos possíveis, a saber, os objetos que não são distintos. Esta restrição do conhecimento é contrária ao projeto de ciência de Descartes, pois exclui as naturezas compostas e suas relações, considerando estas como preconceitos ou juízos precipitados.

Ao ignorar os objetos certos e não-evidentes, Gaukroger realiza uma leitura estritamente psíquica das operações, atribuindo demasiada importância a *como* nós conhecemos algo, deixando em segundo plano *o que* nós conhecemos. Desta maneira, ele esquece que a principal característica da intuição é apreender um conteúdo, no qual “a dúvida não seja possível”, e não no modo como ocorre uma intuição (instantaneamente, indivisível e irrefletido). Naturalmente, são os aspectos epistemológicos que ratificam a certeza da apreensão, no entanto, estes são muito mais conseqüências da presença de um conteúdo transparente do que condições de apreensão. Enfim, vale salientar que a posição intuicionista possui também pontos positivos. Um deles é fornecer uma leitura unitária da concepção cartesiana de conhecimento presente nas *Regras*.

A interpretação proposta por nós compartilha com a posição intuicionista de que há apenas um *ato* do entendimento. No entanto, discorda desta quando afirmamos que há duas operações ou processos diferentes para uma apreensão. Se tomarmos a equação

usada por Descartes na *Geometria* para resolução de problemas planos (cf. VI, 371), perceberemos que o valor da incógnita (z) da equação $z^2=az+b^2$ (fornecida pela etapa analítica), não pode ser, de imediato, intuída. É necessário antes determinar quais são os valores de a e de b , para assim, poder chegar a determinar o valor de z . Para tanto, supõe-se a equação como resolvida e investiga-se suas possibilidades, colocando todas as condições encontradas em ordem para a apreensão intuitiva da solução. Este seqüenciamento dos passos é feito pela dedução. No caso referido, a solução encontrada por Descartes foi $z = \frac{1}{2}a + \sqrt{\frac{1}{4}aa + bb}$. Nem sempre a solução encontrada é simples. Há casos em que ela é mais complexa que a equação problema, de modo que muitas vezes a cognição da solução necessita também da dedução, de sorte que a solução é somente apreendida pelo ato intuitivo após o seqüenciamento dos elos, das relações existentes entre eles e das interdependências destas relações, o que deixa claro que a distinção entre operações e natureza apreensiva é fundamental para compreensão do aparato cognitivo cartesiano. É somente deste modo que evitamos o risco de empobrecer a concepção cartesiana de ciência.

É de consenso entre a maior parte dos estudiosos de que as *Regras* possuem continuidade na *Geometria*. Nesta última leva-se adiante o projeto de *mathesis universalis*, a teoria das proporções contínuas e de algebrização, tratado, principalmente, na segunda parte das *Regras*. Um dos temas da *Geometria* que nos desperta interesse é o uso da álgebra para resolução de problemas geométricos, com a presença das operações aritméticas. No início do livro I, Descartes demonstra como é possível utilizar as operações de multiplicação, divisão e extração de raiz quadrada (válido igualmente para as outras operações aritméticas) por meio de linhas retas e curvas. Posteriormente, demonstra como é possível reduzi-las a equações algébricas. Ele inicia pela apresentação da figura:



A operação aritmética de multiplicação pode ser representada da seguinte forma: AB é a unidade ($AB=1$). Deve-se multiplicar BD por BC , traçar DE paralelamente a CA , resultando a relação BE . A equação correspondente seria: $BE:BC=BD:BA$, o que resulta que $BE=BC \cdot BD$. A operação de divisão, por sua vez, é dada nos seguintes termos: Divida BE por BD , trace uma linha paralela entre AC e DE , extraindo a relação BC como resultado. A representação em termos algébricos seria: $BC:BA=BE:BD$, resultando: $BC=BE:BD$. Procedendo de forma semelhante, Descartes apresenta a extração da raiz quadrada. A diferença entre as operações básicas de adição, de subtração, de multiplicação, de divisão e a de extração de raiz é que as primeiras envolvem necessariamente dois dados, enquanto a última apenas um, o que, por sua vez, não quer dizer que a última seja mais simples que as demais. A extração de raiz de um número - “não quadrado perfeito” - pode ser estender-se ao infinito.

Dado este passo, introdução de operações aritméticas na geometria, Descartes assegura que mais importante do que traçar linhas é designá-las por qualquer *letra* (cf. VI, 371, 4-6). Por exemplo, a multiplicação de um elemento pelo outro - ab -, a multiplicação de um elemento uma vez para consigo mesmo - a^2 -, a divisão de a por b - $\frac{a}{b}$ - e etc. Constata-se aqui um movimento de redução da geometria e da aritmética à equações algébricas. Podemos dizer que a geometria cartesiana é, em última instância, uma álgebra. Como já destacado, passa-se, assim, da apreensão intuitiva de elementos ordenados e medidos para *espécies*. Neste sentido, o projeto de *mathesis universalis* assume outra

roupagem, a de magnitudes representadas por letras. Entretanto, os objetos continuam sendo restritos ao âmbito da matemática. O que se busca com a algebrização da geometria e da aritmética é combinar os recursos de ambos os campos.

Enfim, a leitura alternativa sugerida, quanto à metodologia, é distinta da interpretação clássica, por ser unitária, e, da posição intuicionista, por não restringir o conhecimento somente aos objetos simples e distintos. Além disso, outro mérito da leitura por nós sustentada é ela fornecer uma interpretação das operações e do ato de entendimento a partir de sua gênese algébrica, mostrando através de equações como as operações ocorrem e, por último, que o conteúdo do ato intuitivo é de natureza algébrica, justificando relevância dada à gênese algébrica das *Regras*.

O nosso posicionamento, no que diz respeito ao conteúdo, não está em concordância plena nem com a posição clássica e nem com a posição intuicionista. Embora, por um lado, concordemos em tese com a posição clássica de que a dedução distingue-se da intuição, nossa argumentação não caminha na mesma perspectiva desta, especificamente, pelo fato de admitirmos que a natureza da apreensão da dedução é a intuitiva e, conseqüentemente, que a dedução não necessita da memória. Por outro lado, levando em consideração este último elemento, nossa posição está em acordo com a principal alegação da perspectiva intuicionista, contudo, não, em sentido estrito, com a tese de redução da dedução à intuição. Neste sentido, a leitura que sustentamos, neste trabalho, apresenta-se como uma nova possibilidade de interpretação do aparato cognitivo nas *Regras*.

CONCLUSÃO

A descrição cartesiana do conhecimento esconde uma problemática quanto à existência de duas operações do entendimento, a intuição e a dedução, ou a existência de apenas uma, a intuição. A primeira alternativa é defendida pela interpretação clássica e, a segunda, pela interpretação intuicionista. Com a finalidade de investigar esta questão aberta na leitura dos processos cognitivos, expusemos, no primeiro capítulo, de forma ampliada, as duas linhas interpretativas das vias cognitivas, tendo por base as *Regras*. Dividimos o trabalho em duas etapas, nas quais analisamos isoladamente a intuição e a dedução.

Constatamos, em primeiro lugar, que não há divergência entre as interpretações clássica e intuicionista na definição e na caracterização da intuição, como ilustrou a análise dos conceitos centrais desta operação: "luz da razão" (natural), "mente pura" (intelecto), "atenção", "clareza", "distinção", "evidência" e "naturezas simples". Assim como, a literatura secundária nos revelou o vínculo de alguns destes conceitos com a tradição filosófica, principalmente de Platão, Plotino e Agostinho – partidários da posição de que a razão é a única fonte de conhecimento seguro e indubitável. Por fim, a análise das principais características da intuição cartesiana, possibilitou observarmos vários elementos: a) o aparato cognitivo cartesiano é explicado de forma análoga com a teoria óptica, como

demonstra as qualificações: clareza e distinção, luz da razão; b) a intuição é inata, portanto, anterior ao método, de modo que a insistência na utilização deste último pode obscurecer a luz natural; c) a indemonstrabilidade da intuição, bem como da verdade da proposição apreendida por intuição, é um dos motivos da credibilidade do conteúdo intuído; d) o conceito de atenção juntamente com o de pureza caracterizam o estado do intelecto quando um conteúdo é intuído; e) o conceito de clareza possui como condição necessária a atenção; f) a clareza e a distinção são os critérios de conhecimento seguro e certo, contudo, por a *distinção* ser um critério mais restrito do que a *clareza* podemos denominá-la de uma das “guardiãs da verdade”; g) a evidência exprime a relação entre o “objeto” e o “sujeito”; posteriormente, caracterizamos três formulações básicas e distintas de evidência: a evidência atual, a regra geral de verdade e a evidência estável.

Verificamos, em segundo lugar, que a problemática entre as linhas interpretativas clássica e intuicionista surge à medida que se defende a presença de uma segunda operação (dedução) e se discute sua relação com a intuição. Merecem destaque aqui as regras III, VII e XI. A fim de expor paralelamente as duas interpretações utilizamos as deficiências da dedução, originadas da omissão de partes, da fraqueza da memória e da ligação entre elos sem intuição, uma vez que estas constituem as principais responsáveis pelas divergências entre as leituras citadas acima. As soluções apontadas por Descartes para as deficiências da dedução foram, respectivamente: enumeração, movimento contínuo e ininterrupto e a intuição. Com relação à variação de significação da dedução no decorrer das *Regras*, a posição clássica não a identifica, afirmando apenas que a dedução possui uma fase prévia e complementar, a enumeração. Por outro lado, a interpretação intuicionista sustenta que o significado do termo dedução muda, sendo ora meio de explanação, ora demonstração ou justificação, ora indução.

Apontamos, em terceiro lugar, que a interpretação intuicionista, representada por Gaukroger, caracteriza-se por defender que a dedução reduz-se à intuição, dado que: a) o termo "dedução" é vago e oscilatório, referindo-se quer ao momento de apreensão em si, quer à etapa prévia da apreensão; b) as principais características da dedução dadas na regra III são abandonadas, como é o caso da temporalidade que se esvazia na regra VII, e do campo de abrangência, fragilizado em virtude do ato apreensivo da dedução ser de natureza intuitiva, como indicam as regras XII e XVII; c) o auxílio da memória na dedução revela uma contradição com o fato de se tratar de uma operação inata; d) a natureza da dedução é dada por regras de inferência ou pela apreensão intuitiva. A primeira possibilidade é excluída frente às críticas cartesianas à silogística (devido a sua formalidade, esterilidade e por causar ofuscamento da luz da razão), restando, portanto, a segunda alternativa, que se assegura, não somente por ser a única, mas por estar de acordo com o pensamento cartesiano.

A posição clássica, por sua vez, define a dedução como sendo o resultado de uma espécie de movimento por meio do qual ocorrem as ligações entre os elos e pelo seu campo de abrangência. Nesse sentido, a dedução é diferente da intuição por se apresentar necessariamente no tempo; por conhecer as conclusões distantes e "compostas", ou seja, aquelas que são certas, contudo, não evidentes; pela sua "falibilidade", advinda da fraqueza da memória, da omissão das partes ou mesmo da não utilização da intuição entre os elos.

Levando em consideração os aspectos acima citados verificamos, primeiro, que a posição intuicionista apoia-se nas regras VII e XVII, e a posição clássica na regra III, e, segundo, que ambas as leituras das operações do entendimento em Descartes, em primeira análise, parecem consistentes.

Caracterizadas as leituras clássica e intuicionista do aparato cognitivo em Descartes e constatado que, por um lado, elas possuem fundamentos sólidos e, por outro lado, ciente de que não são leituras conciliatórias, propusemos encontrar uma possibilidade de leitura da dedução e da intuição que desse conta de fundamentar e interligar a concepção das operações do espírito no contexto das *Regras*. Com esta perspectiva, sugerimos como elo de ligação entre a gênese das *Regras* e o aparato cognitivo cartesiano a *arte de resolução de problemas aplicada de forma predominantemente à equações algébricas*. Partindo deste “princípio”, defendemos a tese de que *há duas operações do entendimento distintas e complementares*, a intuição e a dedução, na filosofia cartesiana, embora haja apenas *um ato do entendimento*, o intuitivo (“responsável” pela descoberta de novas verdades). Designamos por operações a maneira como ocorre uma apreensão, tendo como parâmetro o tipo de conteúdo e a presença ou a ausência do tempo, e por ato do entendimento, a apreensão em si.

No decorrer do segundo capítulo, buscamos fundamentar e contextualizar a tese supracitada, para tanto, apoiamo-nos em quatro pontos centrais. No *primeiro ponto*, sustentamos que a origem das *Regras* pode ser encontrada na *álgebra de Viète*. Sinalizamos que, através dos pequenos textos escritos por Descartes nos anos de 1618-1619, o autor já possuía contato com a álgebra antes de iniciar a redação das *Regras*, notadamente de Viète, embora tivesse conhecimento da álgebra de Clavius, repassada a Descartes pelo colégio *Le Flèche*. A particularidade e, ao mesmo tempo, o diferencial de Viète frente aos outros algebristas de sua época consiste na introdução do método combinado dos antigos geômetras às variáveis, realizando a primeira grande generalização do procedimento analítico e sintético, ao qual Descartes também contribuiu. Mais tarde, Descartes foi mais longe ao readaptar o método para além das disciplinas matemáticas.

Além disso, para sustentar este primeiro ponto, indicamos algumas passagens das *Regras* que apresentam elementos favoráveis à álgebra moderna, como a regra II, IV, V, X, XII, bem como expusemos os principais traços da álgebra de Diofanto, Viète e Descartes. Enfim, defendemos que Descartes é um descendente do método dos antigos gregos, predominantemente do método de descoberta (etapa analítica), e que se utilizou dos avanços da álgebra moderna, fundada por Viète, na construção do seu pensamento, sendo as *Regras*, um exemplo típico.

No *segundo ponto*, defendemos que, a exemplo da metodologia cartesiana, o aparato cognitivo é inspirado na arte de resolução moderna das equações algébricas. Este ponto apóia-se em inúmeras passagens espalhadas pelas *Regras*, destacando-se as regras VII, XI e XIV por expor exemplos algébricos. Em suma, concluímos que Descartes serve-se da álgebra moderna (método heurístico aplicado às espécies) seja para explicar e clarificar as operações do entendimento, seja como mecanismo de auxílio à fraqueza da memória, seja para economia de palavras e simplificação gráfica, seja pela generalização e simplificação dos problemas geométricos.

Outros elementos que reforçam este segundo ponto podem ser assim ordenados:

- a) o uso de ferramentas matemáticas presentes no contexto do método heurístico para explicar *como devem operar* a intuição e a dedução, exemplificá-las, caracterizá-las, bem como explicitar os seus objetos de apreensão;
- b) as similaridades entre a natureza da matemática e das operações, a saber, ambas são pertencentes ao intelecto puro, a organização do *simples para o complexo*, a construção do conhecimento em séries e em “ordem natural” (conhecimento dos elementos uns a partir dos outros), serem totalmente confiáveis e seguras;
- c) o conhecimento (matemático) nas *Regras* dá-se estritamente na realidade objetiva (as naturezas simples e compostas são formadas de objetos ordenados e

medidos), portanto, somente no intelecto puro, sendo a passagem para a realidade formal realizada a partir do cogito, no qual passa a se conceber o conhecimento de *proposições* para *proposições*; d) a filosofia e a matemática, para Descartes, encontram-se até 1620 unidas, ocorrendo posteriormente uma separação gradativa; e) a origem matemática do conceito de intuição, remontando a tradição de Platão e Agostinho.

No *terceiro ponto*, propusemos definir as operações cognitivas, presentes nas Regras, em conformidade com seus conteúdos, ou seja, os objetos ordenados e medidos, representados por letras. Nesta perspectiva, compreendemos o conceito de intuição como *um modelo matemático de apreensão de constantes que compõem o cálculo*, e de dedução como *a seqüência de apreensão intuitiva ou operação de cálculo que prepara o seqüenciamento das coisas para a apreensão intuitiva*. Esta nova configuração não altera a concepção das operações presente na regra III, apenas a ajusta ao âmbito da álgebra. Além disso, este novo panorama caracteriza mais claramente a complementaridade e a distinção da intuição e da dedução.

A constatação de que a dedução e a intuição, em Descartes, estão presentes na construção tanto da etapa analítica quanta da sintética (do método combinado) constitui no *quarto ponto* defendido. A intuição manifesta-se na apreensão dos elos isoladamente, na relação entre os elos, bem como na interdependência das relações dos elos de uma cadeia, e a dedução dá-se no seqüenciamento dos passos.

Notamos ainda que a concepção de Cornford (intuicionista) do caráter inferencial do procedimento dos geômetras dentre as três outras existentes (uma, defendida por Heath, Duhamel, Mahoney, Zeuthen - dedutivista-descendente -, outra, sustentada por Gulley - plurimetodológica - e a defendida por Hintikka e Remes - dedutivista-ascendente) é a que mais se aproxima da concepção cartesiana de apreensão do conhecimento por

intermédio do método combinado. Contudo, deve-se salientar que a teoria da ciência cartesiana não se reduz somente a estas duas operações, como uma análise isolada das *Regras* possa vir a sugerir. Ela possui também elementos lógicos e hipóteses físicas, existentes nos tratados científicos de Descartes e nas cartas, bem como hipóteses geométricas físicas, presentes na obra acima citada.

A leitura por nós proposta, além dos pontos gerais, sustenta-se em sete aspectos específicos. Primeiro aspecto, existem dois tipos de intuição nas *Regras*. A intuição em si, definida na regra III, a qual chamamos de intuição I, e a intuição denominada por Descartes, na regra VII, de dedução imediata, chamada por nós de intuição II. Segundo aspecto, a dedução enquanto tal, determinada na regra III (presente nas regras IX, X e XII), adquiriu no decorrer das *Regras* novas designações, embora não tenha modificado enquanto significado, de modo que ora ela foi chamada de enumeração (VII e XI) ora de indução (XII). Terceiro aspecto, as naturezas simples e compostas são classificadas a partir dos critérios de indivisibilidade/complexidade, bem como segundo a natureza de sua apreensão, de sorte que as naturezas simples são apreendidas pelas intuições (do tipo I - naturezas simples - e do tipo II - naturezas compostas formadas por naturezas simples) e as naturezas compostas são apreendidas por deduções. Quarto aspecto, Descartes defende uma leitura epistemológica das naturezas simples e compostas, assim como do conhecimento, isto é, de caráter representacional do objeto, no qual o sujeito é o elemento principal. Quinto aspecto, Descartes introduz uma nova caracterização da dedução, afastando-se da concepção silogística de Aristóteles, ao determinar que sua natureza apreensiva é intuitiva, eliminando, assim, o papel da memória na dedução (regra XII). Sexto aspecto, seguindo as indicações da regra XVI, desenvolvido posteriormente na *Geometria*, há uma passagem de intuições geométricas e aritméticas para algébricas. E, por último, as duas operações são necessárias

para a formação de um sistema de conhecimento, pois não é possível formar o conhecimento com as naturezas simples isoladas (intuição), é vital que as naturezas compostas também façam parte (apreendidas por dedução).

Ao confrontar a leitura alternativa, por nós sugerida, com as posições já existentes (pela análise de alguns de seus representantes), verificamos que a nossa interpretação se distingue destas tanto em termos metodológicos quanto ao conteúdo. Quanto ao aspecto metodológico chegamos às seguintes constatações. A interpretação clássica consegue dar conta das diferentes caracterizações das operações nas distintas regras, todavia, acaba sacrificando a coerência da descrição do aparato cognitivo, pela presença de elementos contraditórios e por uma leitura fragmentada. A interpretação intuicionista, por sua vez, estabelece uma leitura unitária do aparato cognitivo nas *Regras*, ao defender a redução da dedução à intuição. Contudo, esta interpretação também possui pontos negativos. Primeiro, reduz o conhecimento somente aos objetos passíveis de intuição (naturezas simples), conseqüentemente, oculta os elementos complexos, considerando-os como preconceitos ou juízos precipitados e, desta maneira, prejudica o campo de apreensão do conhecimento, empobrecendo a concepção cartesiana de ciência. Segundo, realiza uma leitura estritamente psíquica das operações, atribuindo demasiada importância a *como* nós conhecemos algo, deixando em segundo plano *o que* nós conhecemos. Nesta perspectiva, a interpretação por nós levantada, diferencia dessas leituras por fornecer um fio-condutor que relaciona as diferentes caracterizações do aparato cognitivo nas *Regras*, bem como que interliga a gênese das *Regras* com as operações do espírito, constituindo o seu principal avanço a defesa de uma visão unitária da obra supracitada sem comprometê-la.

Referente ao conteúdo da interpretação alternativa, sustentamos que a intuição e a dedução são distintas, embora complementares e necessárias, uma vez que o objetivo de uma cognição total não pode ser alcançado apenas por intuição (como é caso da apreensão de cadeias de conseqüências longas) e pelo fato da dedução necessitar da intuição para garantir a certeza da apreensão, evitando os erros a que ela (dedução) está suscetível, tais como: a omissão de partes e a fraqueza da memória. Defendemos também a existência de apenas um ato intuitivo e o conteúdo algébrico das apreensões.

Em relação às interpretações existentes, podemos traçar o seguinte paralelo: a leitura por nós proposta assemelha-se à posição clássica (Beck, Brian O'Neil, Frederick Pitte, Garber, Jacques Chevalier, Peter Schouls, Rodis Lewis) quanto à tese (duas operações), contudo, distingue-se quanto à argumentação (a natureza de apreensão da dedução é intuitiva e a exclusão da memória). Com respeito à interpretação intuicionista (Gaukroger, Brunschwig, Hamelin, Ian Hacking, Joaquim), nossa posição identifica-se com a principal alegação desta (única natureza apreensiva), todavia, diverge dela em sua tese (duas vias de conhecimento). Desta forma, podemos apontar a leitura por nós sugerida como uma nova interpretação do aparato cognitivo cartesiano nas *Regras*, bem como de sua gênese e fundamentação.

Naturalmente, a nova proposta de leitura é apenas uma luz no pensamento cartesiano, muito longe de ser algo completo e acabado. Ela necessita ser aprofundada e estendida para as outras obras matemáticas, além das físicas e metafísicas de Descartes. Esta empreitada poderia revelar a extensão e a plausibilidade da interpretação sugerida, e também poderia ajudar a demarcar o fluxo de idéias e de tendências na concepção de cognição do filósofo. Uma primeira etapa poderia abranger as outras obras matemáticas, visto que possuem o mesmo fio-condutor das *Regras*, a álgebra moderna, assim como os

textos físicos. Posteriormente, poderia estender-se para as obras metafísicas, principalmente, as *Meditações*, já que nesta Descartes estuda também o problema do conhecimento humano, ainda que de uma perspectiva diferente da feita nas *Regras*. Todavia, muitos dos conceitos (apesar de nem sempre os termos) presentes nas *Regras* sobrevivem nas *Meditações*, tais como: o conceito de intuição, de naturezas simples e complexas, a distinção entre intuição do tipo II e a dedução enquanto tal, e outros. Por conseguinte, muitos dos aspectos das *Regras* podem levantar um novo caminho de busca e de interpretação de questões centrais nas *Meditações*. E, por fim, seria frutífero circunscrever o ambiente intelectual da época, destacando o trabalho de Locke e Hume, e estabelecer um paralelo com estes. Pretendemos, no futuro próximo, debruçar-nos sobre este projeto, num esforço de concretizar uma linha de interpretação do aparato cognitivo, não mais restrito às *Regras*, mas ao pensamento de Descartes, o que possibilitaria, por sua vez, reafirmar a obra citada como ponto de origem, no âmbito da metodologia cartesiana.

APÊNDICE

As Regras para a direção do espírito são compostas de vinte e uma regras, das quais as três últimas foram apenas anunciadas. A pretensão inicial de Descartes era escrever um livro com trinta e seis regras e dividido em três partes. Cada parte compreenderia doze regras. A primeira parte foi dedicada ao estudo das proposições simples, a segunda parte aos problemas perfeitamente compreendidos e a terceira parte aos problemas imperfeitamente compreendidos.

REGRA I: A finalidade dos estudos deve ser a direção do espírito para emitir juízos sólidos e verdadeiros sobre tudo o que se lhe apresenta.

REGRA II: Importa ocupar-se unicamente com aqueles objetos para cujo conhecimento certo e indubitável os nossos espíritos parecem ser suficientes.

REGRA III: No que respeita aos objetos considerados, há que procurar não o que os outros pensaram ou o que nós próprios conjecturamos, mas aquilo de que podemos ter uma intuição clara e evidente ou que podemos deduzir com certeza; de nenhum outro modo se adquire a ciência.

REGRA IV: O método é necessário para a procura da verdade.

REGRA V: Todo o método consiste na ordem e na disposição dos objetos para os quais é necessário dirigir a penetração da mente, a fim de descobrirmos alguma verdade. E observá-lo-emos exatamente, se reduzirmos gradualmente as proposições complicadas e obscuras a proposições mais



simples e se, em seguida, a partir da intuição das mais simples de todas, tentarmos elevar-nos pelos mesmos degraus ao conhecimento de todas as outras.

REGRA VI: Para distinguir as coisas mais simples das mais complexas e prosseguir ordenadamente na investigação, é necessário, em cada série de coisas em que diretamente deduzimos algumas verdades umas das outras, notar o que é mais simples e como todo o resto dele está mais, ou menos, ou igualmente afastado.

REGRA VII: Para completar a ciência, é preciso analisar, uma por uma, todas as coisas que se relacionam com o nosso objetivo, por um movimento contínuo e jamais interrompido do pensamento, abarcando-as numa enumeração suficiente e metódica.

REGRA VIII: Se, na série de objetos a procurar, depararmos com alguma coisa que o nosso entendimento não possa intuir suficientemente bem, há que deter-se aí, sem examinar o que segue e evitando um trabalho supérfluo.

REGRA IX: É preciso dirigir toda a acuidade do espírito para as coisas menos importantes e mais fáceis e nelas nos determos tempo suficiente até nos habituarmos a ver a verdade por intuição de uma maneira distinta e clara.

REGRA X: Para que o espírito se torne perspicaz, deve exercitar-se em procurar o que já por outros foi encontrado, e em percorrer metodicamente todas as artes ou ofícios dos homens, ainda os menos importantes, mas sobretudo os que manifestam ou supõem ordem.

REGRA XI: Depois da intuição de algumas proposições simples, se delas tirarmos outra conclusão, convém percorrer as mesmas com o pensamento num movimento contínuo e em nenhum lado interrompido, refletir nas suas relações mútuas, e conceber distintamente várias coisas ao mesmo tempo, tanto quanto se puder; efetivamente, é assim que o nosso conhecimento se torna muito mais certo e se aumenta a capacidade do espírito.

REGRA XII: Finalmente, há que utilizar todos os recursos do entendimento, da imaginação, dos sentidos e da memória, quer para termos uma intuição distinta das proposições simples, quer para estabelecermos, entre as coisas que se procuram e as conhecidas, uma ligação adequada que as permita reconhecer, quer ainda para encontrar as coisas que entre si se devem comparar, a fim de se não omitir nenhum recurso da indústria humana.

REGRA XIII: Se compreendermos perfeitamente uma questão, devemos abstraí-la de todo o conceito supérfluo, reduzi-la à maior simplicidade e dividi-la em partes tão pequenas quanto possível, enumerando-as.

REGRA XIV: Esta regra deve aplicar-se à extensão real dos corpos e propor-se à imaginação com a ajuda de figuras puras e simples, pois, assim, será percebida muito mais distintamente pelo entendimento.

REGRA XV: É também útil quase sempre traçar estas figuras e apresentá-las aos sentidos externos, para que seja mais fácil, por este meio, conservar atento o nosso pensamento.

REGRA XVI: O que não requer a atenção imediata da mente, embora necessário à conclusão, mais vale designá-lo por notações muito breves do que por figuras inteiras; assim a memória não poderá falhar nem o pensamento distrair-se enquanto se aplica a outras deduções.

REGRA XVII: A dificuldade proposta deve ser diretamente percorrida, fazendo abstração de alguns dos seus termos serem conhecidos e outros desconhecidos, examinando intuitivamente a interdependência de cada um deles em relação aos outros, mediante verdadeiros raciocínios.

REGRA XVIII: Para isso, exigem-se apenas quatro operações: a adição, a subtração, a multiplicação e a divisão: as duas últimas, muitas vezes, não se devem aqui fazer, quer para não complicar, quer porque podem, ulteriormente, ser mais facilmente efetuadas.

REGRA XIX: Por este método de raciocinar, importa procurar tantas magnitudes expressas de duas maneiras diferentes quantos os termos incógnitos que supomos como conhecidos, para percorrer diretamente a dificuldade: ter-se-ão assim outras tantas comparações entre duas coisas iguais.

REGRA XX: Resolvidas as equações, há que efetuar as operações que deixamos de lado, nunca utilizando a multiplicação sempre que para a divisão houver lugar.

REGRA XXI: Se tivermos várias equações desta espécie, há que reduzi-las a uma única, a saber, àquela cujos termos ocuparão o menor número de graus na série das magnitudes continuamente proporcionais, segundo o qual os mesmos termos se devem ordenar.

BIBLIOGRAFIA

- ADAM, Charles. TANNERY, Paul (eds). *Oeuvres de Descartes*. Trad. Française. Vol. VI-X. Paris, Vrin, 1971-1982.
- AGOSTINHO. *Soliloquios*. Trad. e not. Nair de Assis Oliveira. São Paulo, Paulinas, 1993, (Série espiritualidade).
- ALQUIÉ, F. (ed.). *Oeuvres philosophiques de Descartes*. Vol. III. Paris, Garnier, 1988-1989.
- ARMOGATHE, J-R & MARION, J-L (org.). *Index des Regulae ad directionem ingenii de René Descartes*. Roma, Edizione dell' Ateneo, 1976.
- ASTER, E. *Geschichte der neueren Erkenntnistheorie (von Descartes bis Hegel)*. Berlin/Leipzig, Walter de Gruyter & Co., 1921.
- BADER, Franz. *Die Ursprünge der Transzendentalphilosophie bei Descartes*. Bonn, Bouvier Verlag Herbert Grundmann, 1979.
- BALL, W. W. Rouse. *History of mathematics*. New York, Dover Publications, 1908.
- BATTISTI, César Augusto. *O método de análise em Descartes: da resolução de problema à constituição do sistema de conhecimento*. Cascavel, Edunioeste, 2002.
- BECK, L. J. *The method of Descartes: a study of the Regulae*. Oxford, Clarendon Press, 1952.
- BELAVAI, Yvon. *Leibniz: critique de Descartes*. Paris, Gallimard, 1960.
- BERNING, Matthias. *Analysis und determination: eine Studie zur Erkenntnistheorie der Mathematik bei Descartes*. Konstanz, Hartung-Gorre Verlag, 1997.
- BETH, E. W. Le savoir déductif dans la pensée cartésienne. In: *Cahiers de royauumont philosophie*. Paris, n.º 11, p. 141-165.
- BEYSSADE, Jean-Marie. L'ordre dans les Principia. In: *Les études philosophiques*. Paris, P.U.F., 1976, n.º 4, p. 387-403.

- _____. *La philosophie première de Descartes*. Paris, Flammarion, 1979.
- _____. Scientia perfectissima. Analyse et synthèse dans les Principia. In: *Descartes: principia philosophie*. Napoli, Vivarium, 1996, p. 5-36.
- BLOND, Le J. M. Les natures simples chez Descartes. In: *Archives de philosophie*. Paris, 1937a, p. 163-180.
- _____. De naturis simplicibus apud cartesianum. In: *Acta secundi congressus thomistici internationalis*. Roma, 1937b, p. 535-42.
- BOS, Henk J. M. *Redefining geometrical exactness: Descartes' transformation of the early modern concept of construction*. New York, Springer-Verlag, 2001.
- BRUNSCHWIG, L. Études sur Descartes. In: *Revue de métaphysique et de morale*, Paris, 1937.
- BRUSCHWIG, J. Règles pour la direction de l'esprit. In: *Descartes [2]. Oeuvres philosophiques*, t. I. Paris, 1963, p. 67-204
- CLARKE, Desmond M. *Descartes' philosophy of science*. Manchester, University Press, 1982.
- _____. Descartes's use of 'demonstration' and 'deduction'. In: *Critical Assessments, René Descartes*. London/New York, Vol. I, 1996, p. 237-247.
- CHEVALIER, Jacques. *Descartes: les maîtres de la pensée française*. Paris, Librairie Plon, 1922.
- CORNFORD, F. M. Mathematics and dialectics in the Republic VI-VII. In: *Mind*. London, 1932, n.º 41, p. 37-52; 173-190.
- COTTINGHAM, John. *A filosofia de Descartes*. Lisboa, Edições 70, 1986.
- _____. *Dicionário de Descartes*. Lisboa, Edições 70, 1989.
- CRAPULLI, G. *Descartes: Regulae ad directionem ingenii*. La Haye, Nijhoff, 1966.
- _____. *Mathesis universalis: genesi di un' idea nel XVI secolo*. Roma, Ateneo, 1969.
- CURLEY, E. M. *Descartes against the skeptics*. Oxford, Basil Blackwell, 1978.
- DAY, S. *Intuitive cognition: a key to the significance of the later scolastics*. New York, 1952.
- DESCARTES, René. *Discurso do método, Meditações, Objeções e respostas, As paixões da alma, Cartas*. Vol. XXV, São Paulo, Abril Cultural, 1973. (Coleção Os pensadores).
- _____. Les règles pour la direction de l'esprit. In: *Oeuvres philosophiques de Descartes*. Trad. Jacques Brunschwig. Org. Ferdinand Alquié. Paris, Classiques Garnier, 1988.
- _____. *Princípios da filosofia*. Trad. Leonel R. dos Santos. Lisboa, Presença, 1995.
- _____. *Regras para a direção do espírito*. Trad. João Gama. Lisboa, Edições 70, 1989.

- DIOPHANTE. d' Alexandrie. *Les six livres arithmétiques et le livre des nombres polygones*. Paris. Abert Blanchard, 1959. (Introduction e notes par Paul ver Eecke).
- DUBARLE. D. Remarques sur les règles du choc chez Descartes. In: *Rivista di filosofia neo-scolastica*. Luglio, Vol. XIX, 1937, p. 325-334.
- FERRIER, R. D. *To exegetical treatises of François Viète translated, annotated, and explained*. Indiana, Indiana University Press, 1980.
- FILHO. Raul Landim. *Evidência e verdade no sistema cartesiano*. São Paulo, Edições Loyola, 1992.
- FRANCIOTTI. Marco Antônio. *Kant e a análise geométrica grega*. Campinas, Unicamp/IFCH, 1989 - Dissertação de mestrado.
- GÄBE. Lüder. *Descartes' Selbstkritik*. Hamburg, Felix Meiner Verlag, 1972.
- _____. *René Descartes: Regeln zur Ausrichtung der Erkenntniskraft*. Hamburg, Felix Meiner Verlag, 1979.
- GARBER, Daniel. Descartes et la méthode en 1637. In: *PSA*. Savoy, Vol. II, 1988, p. 225-236.
- _____. *La physique métaphysique de Descartes*. Paris, P.U.F, 1999.
- GARBER, Daniel & COHEN, L. A point of order: analysis, synthesis and Descartes's principles. In: *Archiv für Geschichte der Philosophie*. Berlin, Walter de Gruyter, 1998, p. 136-147.
- GAUKROGER, Stephen. *Cartesian logic: an essay on Descartes's conception of inference*. Oxford, Clarendon Press, 1989.
- _____. *Descartes: uma biografia intelectual*. Trad. Vera Ribeiro. Rio de Janeiro, Contraponto, 1999.
- _____. *Descartes: Philosophy, mathematic and physics*. Sussex. Harvester, 1980.
- _____. The nature of abstract reasoning: philosophical aspects of Descartes' work in algebra. In: *The Cambridge Companion to Descartes*. Ed. John Cottingham. Cambridge, Cambridge University Press, 1992, p. 91-114.
- _____. The sources of Descartes's procedure of deductive demonstration in metaphysics and natural philosophy. In: *Reason, will and sensation: Studies in Descartes's metaphysics*. Ed. John Cottingham. Oxford, Clarendon Press, 1994.
- GEWIRTH. Alan. Clearness and distinctness in Descartes. In: *Critical Assesmentes, René Descartes*. London/New York, Vol. I, 1996, p. 185-203.
- GILSON, Etienne. *Constantes philosophiques de l'être*. Paris, Vrin, 1983.
- _____. *Etudes sur le rôle de la pensée médiévale dans da formation du système cartésien, par Étienne Gilson*. Paris, Vrin, 1930.

- _____. *Index scolastico cartésien*. Paris, Vrin, 1979.
- _____. *René Descartes: Discours de la méthode*. Paris, Vrin, 1925.
- GOUHIER, H. *Cartésianisme et augustinisme au XVII^e siècle*. Paris, Vrin, 1978.
- GROSHOLZ, Emily. *Cartesian method and the problem of reduction*. Oxford, Clarendon, 1941.
- GUEROULT, Martial. *Descartes selon l'ordre des raisons i l'âme et Dieu*. Paris, Aubier, 1968.
- GULLEY, Norman. A análise geométrica grega. Trad. Roberto Lima de Souza. In: *Cadernos de história e filosofia da ciência*. Campinas, Unicamp/CLE, 1983, n.º 4, p. 16-25.
- HACKING, Ian. Proof and eternal truths: Descartes and Leibniz In: *Descartes: philosophy, mathematics and physics*. Brighton, Sussex Academic Press, 1980.
- HAMELIN, O. *Le système de Descartes*. Paris, Alcan, 1911.
- HEATH, T. L. *Diophantus of Alexandria*. New York, Dover, 1964.
- _____. *The thirteen books of Euclid's Elements*. Trad. Thomas L. Heath. Vol. III. New York, Dover Publications, 1956.
- HINTIKKA, J. *Cogito, ergo sum: inference or performance*. In: *Descartes: critical essays*. Garden City, Anchor Books, 1967, p. 108-39.
- HINTIKKA, Jaakko & REMES, Unto. *The method of analysis*. Dordrecht/Boston, Publishing Company, 1974.
- _____. A análise geométrica antiga e a lógica moderna. Trad. Walter A. Carnielli. In: *Cadernos de história e filosofia da ciência*. Campinas, Unicamp/CLE, 1983, n.º 4, p. 28-47.
- HOLZ, Hans Heinz. *Descartes*. Frankfurt/New York, Campus Verlag, 1994.
- HUMBER, James M. Recongnising clear and distinct perceptions. In: *Critical Assesmentes, René Descartes*. London/New York, Vol. I, 1996, p. 204-221.
- JOAQUIM, H.H. *The nature of truth*. 2.º ed. Westport, Greenwood Press, 1977.
- JULLIEN, Vincent. *Descartes - la Géométrie de 1634*. Paris, P.U. F., 1996.
- KFFELING, S. V. *Descartes*. London/New York, Oxford University Press, 1968.
- _____. Le réalisme de Descartes et le rôle des natures simples. In: *Revue de métaphysique et de morale*. Paris, 1937, p. 63-97.
- KLÖPEL, Bernhard. *Das lumen naturale bei Descartes*. Leipzig, Universität Leipzig, 1896.
- KNORR, Wilbur Richard. *The ancient tradition of geometric problems*. Boston/Basel/Stuttgart, Birkhäuser, 1986.

- KOBAYASHI, Michio. *A filosofia natural de Descartes*. Lisboa, Instituto Piaget, 1996.
- KOYRÉ, Alexandre. *Descartes und die scholastik*. Bonn, Cohen, 1923.
- _____. *Entretiens sur Descartes*. Paris, Bretano's, 1994.
- _____. *Estudos galilíacos*. Lisboa, Publicações Dom Quixote, 1986.
- LAPORTE, Jean. *Le rationalisme de Descartes*. Paris, Presses universitaires de France, 1950.
- LEDER, Hermann. *Untersuchungen über Augustins Erkenntnistheorie in ihren Beziehungen zur antiken Skepsis, zu Plotin und zu Descartes*. Marburg, Universitäts Buchdruckerei, 1901.
- LINK, Christian. *Subjektivität und Wahrheit: Die Grundlegung der neuzeitlichen Metaphysik durch Descartes*. Stuttgart, Klett-Cotta, 1978.
- LOPARIC, Zeljko. *Descartes heurístico*. Campinas, Unicamp/IFCH, 1997.
- _____. Heurística Kantiana. In: *Cadernos de história e filosofia da ciência*. Campinas, Unicamp/CLE, 1983, n.º 5, p. 71-89.
- _____. *Scientific problem-solving ind Kant and Mach*. Dissertation for the degree of doctor of philosophy, Uni. Catholique de Louvain, 1982.
- _____. *The method of analysis in Kant's speculative philosophy*. Textos apresentados para a obtenção do título de livre-docente junto ao departamento de filosofia da Unicamp, 1986.
- MAHNKE, Detlef. *Der Aufbau des philosophischen Wissens nach René Descartes*. München/Salzburg, Verlag Anton Pustet, 1967.
- MARION, Jean-Luc. Cartesian metaphysics and the role of the simple natures. In: *Gambridge companion to Descartes*. Org. John Cottingham. Cambridge, University Press, 1992, p. 115-139.
- _____. *Règles utiles et claires pour la direction d l'esprit*. The Hague, Nijhoff, 1977.
- _____. *Sobre a ontologia cinzenta de Descartes: ciência cartesiana e saber aristotélico das Regulae*. Lisboa, Instituto Piaget, 1997.
- MENN, Stephen. *Descartes and Augustine*. Cambridge, Cambridge University Press, 1998.
- MERRYLEES, W. A. *Descartes*. Carlton, Melbourne university press, 1934.
- MILHAUD, G. *Descartes savant*. Paris, Alcan, 1921.
- NATORP, Paul. *Untersuchungen über die Erkenntnisstheorie Descartes'*. Marburg, Universitäts Buchdruckerei, 1881.
- NIJL, Rolf Dieter. *Der Begriff der Gewissheit bei Descartes*. Stuttgart, Universität Stuttgart, 1969.

- O'NEIL, Brian E. Cartesian simples natures. In: *Critical Assessments, René Descartes*. London/New York, Vol. I, 1966, p.118-137.
- OWEN, David. *Hume's reason*. Oxford, Oxford University Press, 1999.
- PERLER, Dominik. *René Descartes*. München, Verlag Beck, 1998.
- PITTE, Frederick P. Van De. Intuition and judgement in Descartes's theory of truth. In: *Critical Assessments, René Descartes*. London/New York, Vol. I, 1996, p. 161-176.
- PLATÃO. *República*. Trad. Maria H. da Rocha Pereira. Lisboa, Fundação C. Gulbenkian, 1993.
- PLOTINO. *Eneadas*. Trad. Jesus Igal. Madrid, Gredos, 1998.
- PÓLYA, George. *A arte de resolver problemas*. Rio de Janeiro, Interciência, 1986.
- ROBERT, A. Descartes et l'analyse des anciens. In: *Archives de philosophie*. Paris, Vol. XIII, 1939, p. 221-242.
- ROBINET, André. *Descartes: la lumière naturelle, intuition, disposition, complexion*. Paris, Vrin, 1999.
- ROBINSON, Richard. A análise na geometria grega. Trad. Roberto Lima de Souza. In: *Cadernos de história e filosofia da ciência*. Campinas, Unicamp/CLE, 1983, n.º 4, p. 5-15.
- RODIS-Lewis, Geneviève. *Descartes e o racionalismo*. São Paulo, Editora Herder, 1969.
- _____. *Lettres à Regius et remarques sur l'explication de l'esprit humain*. Paris, Vrin, 1959.
- _____. *L'Oeure de Descartes*. Paris, Vrin, 1977.
- SCHOOLS, Peter A. Descartes and the autonomy of reason. In: *Critical Assessments, René Descartes*. London/New York, Vol. I, 1996, p. 276-291.
- _____. *The imposition of method: a study of Descartes and Locke*. Oxford, Clarendon Press, 1980.
- SERRUS, C. *La méthode de Descartes et son application à la métaphysique*. Paris, Librairie Félix Alcan, 1933.
- SLEZAK, Peter. Descartes's diagonal deduction. In: *Critical Assessments, René Descartes*. London/New York, Vol. II, 1996, p. 235-260.
- SOUZA, Roberto Lima. *Contra contra o método: Galileu na rota da análise-e-síntese - um paralelo entre a questão da interpretação do método de análise-e-síntese e a questão do método em Galileu*. Campinas, Unicamp/IFCH, 2003 – Tese de doutorado.
- _____. O método de análise da geometria grega: a questão do justificacionismo na interpretação dos historiadores da matemática. In: *Cadernos da história e filosofia da ciência*. Campinas, Unicamp/CLE, 1980, Série 2, p. 67-83.

- _____. *Sobre o problema da interpretação do método de análise - da concepção tradicional a visão de Hintikka e Remes*. Campinas, Unicamp/IFCH, 1985 - Dissertação de mestrado.
- STOUT, A. K. *The basis of knowledge in Descartes*. Oxford, Mind, 1929.
- SWANN, J. Hartland. Descartes' simple natures. In: *Philosophy*. Vol. XXII, 1947, p. 139-152.
- TIMMERMANS, Benoît. *La resolution des problèmes de Descartes à Kant*. Paris, P.U.F., 1995.
- VER EECKE, P. (ed.). *La collection mathématique de Pappus d'Alexandrie*. Paris, A. Blanchard, 1982.
- VIÈTE, François. In artem analyticen isagoge. In: *Opera mathematica*. Hildesheim/New York. Georg Olms Verlag. 1970, p. 1-12.
- _____. *The analytic art*. Trad. Richard Witmer. Ohio, The Kent State University Press. 1983.
- VINCI, Thomas. *Cartesian truth*. Oxford, Oxford University Press, 1998.
- VUILLEMIN, Jules. *La philosophie de l'algèbre*. Paris, P.U.F., 1962.
- WAHL, Jean. *Du rôle de l'idée de l'instant dans la philosophie de Descartes*. Paris, Vrin, 1953.
- WEBER, J. P. *La constitution du texte des Regulae*. Paris, Société d'Édition d'Enseignement Supérieur, 1964.