



# **A Análise no Discurso Sobre o Método e na Geometria**

**Palavras-Chave:** teoria das proporções, método de análise, mecanicismo

**Marcelo Cristofani Yaly [UNICAMP]**

**Prof. Dr. Márcio Augusto Damin Custódio [UNICAMP]**

---

## **INTRODUÇÃO:**

Descartes sustenta que o método descrito no Discurso é colocado em prática no ensaio da Geometria por meio de uma teoria das proporções e de uma nova classificação das curvas geométricas e mecânicas. Pretende-se esclarecer com esta pesquisa quais alterações e acréscimos Descartes faz à Geometria de Pappus, com o intuito de persuadir o leitor de que a análise aplicada aos objetos geométricos é o procedimento descrito no Discurso. Pretende-se esclarecer, especialmente, se os passos do método do Discurso mantêm alguma relação de equivalência com os três passos da análise geométrica apresentadas no primeiro livro da Geometria, a saber: nomear, equacionar e construir. Dito de outro modo, tem-se o problema que este projeto investiga: pode-se de fato sustentar, como quer Descartes, que a teoria da proporção da Geometria é a apresentação prática do método descrito no Discurso?

## **METODOLOGIA:**

A investigação será conduzida por estudos da fonte primária, realizando um levantamento bibliográfico e leitura preparatória do Discurso do Método e da Geometria. A pesquisa fará um levantamento da literatura secundária, seja ela compostas por livros antigos ou textos contemporâneos de historiadores da Filosofia. A análise da fonte será efetuada em língua original, Latim e Francês, e, circunstancialmente, recorrerá a traduções de uso acadêmico como referenciadas na bibliografia. Por solicitação do orientador, desde o início da pesquisa, o aluno se matriculou e cursou com aproveitamento as disciplinas de Cálculo I, Geometria Analítica e Vetores, e Cálculo II.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO:**

Os desdobramentos dos passos descritos acima se deram da seguinte maneira. Primeiro, foram produzidos ensaios introdutórios às duas bibliografias principais do projeto (Discurso do Método e Geometria). Em ambos, foram explicadas as estruturas argumentativas dos textos, bem como os elementos fundamentais de cada um. A partir desse estudo inicial, discutimos a pergunta inicial do projeto, propondo uma resposta, uma crítica à própria pergunta, e uma reconsideração dos próximos passos da pesquisa. Aqui, serão apresentados de forma reduzida os dois ensaios e a discussão.

A respeito do Discurso do Método, a parte que nos interessa pode ser dividida em duas etapas. Primeira: a exposição dos argumentos em prol do corpo único das ciências, na qual o autor faz uso de inúmeras metáforas. Segunda: a introdução e apresentação do método, nas quais Descartes, resgatando as considerações feitas na Primeira Parte acerca das Matemáticas e da Filosofia, dá base às e expõe as regras do Método. Terceira: uma breve explicação sobre o método em seu caráter matemático. Por fim, quarta: breves considerações sobre a aplicação do método, e da necessidade de criar princípios

na Filosofia, dando margem à Terceira Parte do Discurso. A princípio, o autor se preocupa em firmar a unidade do corpo das ciências. Para isso, Descartes, após afirmar a tese, dá três exemplos que a sustentam: um voltado à arquitetura, e dois à política. A seguir, finalmente, direciona a tese ao ponto alvo: a construção de nossos juízos. Por fim, faz uma restrição à aplicação da tese, a qual implica numa reforma do ensino, porém não das instituições, mas sim do indivíduo.

Assim sendo, feita uma contextualização auto biográfica, característica da obra, Descartes diz que uma obra feita por diversos mestres, que, naturalmente, diferem-se entre si, é menos perfeita que aquela feita por um único (DESCARTES, 2011, p.20). Desse modo, o autor opõe-se à maneira de ensino da Escolástica, que designa um método de estudo para cada uma das disciplinas. A diante, a tese é exemplificada com metáforas e exemplos. Primeiro: cidades feitas por diversos engenheiros e arquitetos, apesar de conseqüentemente disporem de mais variedades de artes, não possuem a mesma regularidade e organização daquela feita por um único mestre. Além disso, vê-se também mais organização nos povos que obedecem uma constituição feita por um único legislador, do que naqueles que fazem suas leis conforme as contingências os compelem.

Desta forma, há razões para duvidar dos nossos juízos. Pois, em primeiro lugar, sendo eles apreendidos das ciências, pelo menos daquelas que não dispõem de demonstrações firmes, são simplesmente compostos por inúmeras opiniões de diversos pensadores. Além disso, uma vez que todos nós fomos crianças antes de nos tornarmos adultos, fomos educados por nossos preceptores, que possuíam também juízos opostos. Portanto, uma vez que, assim como nos exemplos antecedentes, é mais perfeito o que é feito por um único indivíduo, podemos duvidar dos nossos juízos.

Assim, visto que, por conta disso, nossos juízos não são tão seguros, faz-se necessário uma reforma na maneira como construímos nossos juízos. Contudo, Descartes, estendendo o exemplo da arquitetura, afirma não se interessar em reformar uma cidade inteira, mas sim, pelo menos, a casa em que reside. Neste momento, refere-se novamente à Escolástica, afirmando que não deseja toda uma reforma no ensino, mas que pretende tão só reformar os juízos que ele, Descartes, possui.

A seguir, uma vez que a tese do corpo único das ciências já foi apresentada, Descartes introduz e apresenta o Método ao leitor. Para isso, primeiro, o autor é advertido sobre a reforma sugerida acima, uma vez que ela pode trazer grandes problemas para duas esferas. Segundo, introduzindo o método ao leitor, o autor soluciona os problemas da primeira esfera. Por fim, é apresentado os fundamentos e as regras do método.

Portanto, inicialmente o autor adverte que a reforma sugerida anteriormente pode causar problemas em duas esferas: na esfera especificamente do espírito, e na esfera moral, que se estende ao cotidiano do autor. Na primeira, temos o seguinte problema: tendo a necessidade de livrar-se dos juízos que não são seguros, o indivíduo, ao suspende-los, poderia entrar numa espécie de ceticismos, duvidando por duvidar de tudo. Na segunda, temos o problema (que será resolvido mais tarde, na Terceira Parte): sendo a moral dependente das ciências, como imprimir ordem no cotidiano, enquanto elas estão sendo substituídas?

Logo em seguida, Descartes começa a resolver o primeiro problema. Então, o autor começa por distinguir os espíritos em, basicamente, duas espécies, sendo ele, em potencial, pertencente à segunda. Uma: daqueles que se acreditam mais hábeis do que são, sendo incapazes de não precipitar seus juízos, e, impacientes, de conduzir por ordem todos seus pensamentos (DESCARTES, 2011, p.23). E, portanto, quando decidissem livrarem-se dos juízos duvidosos, não se submeteriam a nenhum método que os direcionassem, e, conseqüentemente, permaneceriam em dúvida pela vida inteira. Outra: aqueles que, tendo mais razão e modéstia, acreditam haver pessoas mais capazes de distinguir melhor o falso do verdadeiro que eles, e, por isso, eles seguem mais às opiniões delas do que às próprias opiniões (DESCARTES, 2011, p.23).

Assim, Descartes pertenceria ao segundo conjunto. Contudo, por tudo o que já foi dito das ciências e da maneira como é construída a opinião dos pensadores, segue-se que o autor decidiria não ser instruído pelas opiniões de outrem. Deste modo, Descartes compele-se a tentar ele próprio conduzir-se. Porém, igual aos espíritos da primeira espécie, na falta de algum método seguro, Descartes poderia cair numa espécie de ceticismo. Sendo assim, vê-se compelido a procurar o

verdadeiro método com o qual chegaria ao conhecimento de todas as coisas que seu espírito fosse capaz, sendo essa a solução para o problema da primeira esfera.

Em seguida, uma vez introduzido o método ao leitor, Descartes apresenta sua fundamentação, e, finalmente, suas regras. Neste momento, é interessante que o leitor se lembra do que foi dito na Primeira Parte sobre as Matemáticas, a saber: sobre a certeza e evidência de suas razões, e que possuíam fundamentos firmes e sólidos. Pois, é justamente com essas vantagens das Matemáticas, que, junto às vantagens da Lógica, Descartes construirá o Método.

Portanto, logo em seguida, o autor passa a discorrer sobre a Lógica, entre a Filosofia, e, entre as Matemáticas, a Análise dos Geômetras e a Álgebra. Sobre a Lógica: é usada de maneira improdutiva, e, apesar de conter diversos preceitos verdadeiros e muito bons, dentre eles, há também os supérfluos e nocivos. Quanto à Análise dos Antigos, por ser sempre adstrita à consideração das figuras, não exercita o entendimento sem fatigar demais a imaginação. Com respeito à Álgebra, por conta de suas regras e cifras, mais embarça o espírito, do que o cultiva. Além disso, ambas as últimas se entendem a matérias muito abstratas, e não parecem de nenhuma utilidade.

Contudo, reunindo apenas as vantagens dessas três ciências, Descartes construiria um método isento de todos os defeitos citados acima. Além de que, uma vez que a multiplicidade de leis dá desculpa aos vícios, ao contrário do grande número de preceitos da Lógica, o Método terá apenas quatro:

O primeiro, que costuma ser chamado de regra da evidência, é assim exposto pelo autor:

“O primeiro preceito era o de jamais aceitar alguma coisa como verdadeira que não soubesse ser evidentemente como tal, isto é, de evitar cuidadosamente a precipitação e a prevenção, e de nada incluir em meus juízos que não se apresentasse tão clara e tão distintamente a meu espírito que eu não tivesse nenhuma chance de colocar em dúvida.” (DESCARTES, 2011, p.25).

Em geral, este preceito, sendo o primeiro passo do método, tenta garantir que iniciemos o raciocínio apenas com coisas verdadeiras. Para tanto, tem como crivo a evidência, ou seja, o fato da coisa ser tomada de maneira clara e distinta pelo intelecto. Portanto, o primeiro preceito consiste numa espécie de crivo, no qual apenas as coisas tomadas de maneira clara e distinta pelo intelecto são aceitas.

O segundo, que costuma ser chamado de regra da análise: “O segundo, o de dividir cada uma das dificuldades que eu examinasse em tantas partes quantas possíveis e quantas necessárias fossem para melhor resolvê-las.” (DESCARTES, 2011, p.25). Uma vez certo de que trabalhamos apenas com coisas verdadeiras, a seguir, devemos fazer como na análise química, e decompor as dificuldades em tantas partes possíveis e necessárias. Contudo, isso deve ser feito de modo a reduzir o desconhecido ao conhecido.

O terceiro, que costuma ser chamado de regra da dedução:

“O terceiro, o de conduzir por ordem meus pensamentos, a começar pelos objetos mais simples e mais fáceis de serem conhecidos, para galgar, pouco a pouco, como que por graus, até o conhecimento dos mais complexos e, inclusive, pressupondo uma ordem entre os que não se precedem naturalmente uns aos outros.” (DESCARTES, 2011, p.26).

Tendo então dividido as dificuldades em tantos pensamentos conhecidos fosse possível e necessário, podemos começar a deduzir coisas mais complexas. Para tanto, utilizando-se da ordem Lógica, até mesmo com o que não há ordem, devemos proceder de grau à grau, do mais simples ao mais complexo.

O quarto, que costuma ser chamado de regra da revisão: “E o último, o preceito de fazer em toda parte enumerações tão completas e revisões tão gerais que eu tivesse a certeza de nada ter omitido.” (DESCARTES, 2011, p.26). Deduzidos os pensamentos mais complexos, devemos então

fazer uma revisão. Contudo, evitando a intervenção as memórias e outras faculdades que originam erros, a revisão deve ser feita de maneira não muito rigorosa, e mais intuitiva.

Desse modo, Descartes apresenta os fundamentos e as regras do método, passando, então, em seguida, a explicar o Método em seu caráter matemático. Para isso, inicialmente, e de maneira muito breve, Descartes relata sua inspiração para a criação do Método. Em seguida, explica o fato do Método ser fundamentado nas vantagens da Análise geométrica e da Álgebra.

Portanto, o autor relata, primeiro, que o projeto do método surgiu ao observar as cadeias de razões dos geômetras. Pois, uma vez que elas, apesar de simples e fáceis, permitem que cheguemos às demonstrações mais difíceis, Descartes imaginou que o mesmo poderia acontecer com tudo que é passível de ser conhecido pelo homem. Desta forma, se considerarmos apenas o que é evidentemente verdadeiro, e observarmos uma ordem na condução dos pensamentos, poderemos chegar a qualquer conhecimento desejado.

Logo em seguida, relata que, tendo de começar pelas coisas mais simples e fáceis de se conhecer, e considerando que, nas ciências, apenas os matemáticos chegaram a demonstrações, resolveu começar por essas mesmas. Mas que, para tanto, existindo um ponto em que todas as matemáticas concordam entre si: a atribuição de relações e proporções aos objetos; Descartes não precisaria conhecer, todas as Matemáticas. Pois, apenas examinando as proporções em determinados temas, por exemplo, se um termo é maior, igual ou menor a outro, elas já serviriam para tornar o conhecimento dos temas mais fácil.

Tendo apresentado resumidamente o que nos interessa no Discurso, passemos à Geometria. No primeiro livro da obra, Descartes apresenta o elemento de simplificação que permite considerar qualquer objeto a partir de proporções e proporcionalidades: "Qualquer problema em Geometria pode ser facilmente reduzido a tais termos que o conhecimento dos tamanhos de certas retas é suficiente para sua construção" (AT 6:369). Na sequência, o autor esclarece como qualquer problema pode ser elaborado por meio de régua e compasso e pode ser resolvido por um procedimento de redução, que envolve a construção de equações. São as equações que, na sequência do livro, mostram-se como o elemento principal da análise, e Descartes vê-se compelido a esclarecer como o cálculo aritmético se relaciona com a Geometria. Isto é feito passo-a-passo, com construções geométricas de adições, subtrações, multiplicações, divisões e radiciação. Cada uma dessas operações é interpretada como a transformação de segmentos de retas em outros segmentos de retas.

Ao final do livro, Descartes reintroduz o tema do método, agora com uma apresentação prática. O método, nesse momento do texto, possui três passos: nomear, equacionar e construir. A nomeação consiste na apresentação do problema já resolvido com o propósito de se identificar cada uma das linhas necessárias para a solução. Equacionar é o procedimento de construção de equações que se inicia ignorando a diferença entre linhas conhecidas e desconhecidas e segue por escrever as relações entre as diferentes linhas. Por fim, chega-se a equação ou a um conjunto de equações nas quais a mesma quantidade é expressa em dois diferentes modos, o que é o terceiro passo, a construção.

O primeiro livro demonstra como o método de se nomear, equacionar e construir opera por meio da construção e da resolução do problema de Pappus, segundo o qual, dadas quatro linhas AB, AD, EF, GH, e quatro ângulos a, b, g, d, é necessário encontrar o ponto C, de modo que linhas possam ser traçadas de C até as linhas AB, AD, EF, GH, criando os ângulos a, b, g, d, de sorte que se satisfaça a seguinte relação:  $CB \cdot CF = CD \cdot CH$ . Por fim, é necessário encontrar o lugar de todos os pontos que possam ser C, em outras palavras, "conhecer e traçar a curva contendo todos estes pontos" (AT 6:360).

Tendo estudado de maneira introdutória as duas obras, pode-se dizer que sim, que a teoria da proporção da Geometria é a apresentação prática do método descrito no Discurso, apesar da formulação do método no Discurso não aparecer de maneira idêntica na Geometria. Isto é, ao resolver problemas matemáticos, Descartes não faz referência explícita a cada uma das regras formuladas no Discurso, contudo, as regras de evidência, análise, dedução e revisão são equivalentes aos passos

nomear, equacionar e construir. Além disso, a partir da pesquisa, nota-se que não há razão para sustentar a questão inicial do projeto. Desta forma, foi decidido avançarmos a pesquisa num outro sentido, a saber: procurando saber quais os elementos fundamentais do método cartesiano.

## **BIBLIOGRAFIA**

Adan, C. & Tannery, P. (Ed.) (1996). Oeuvres de Descartes. 11 vols. Paris: Vrin.

Descartes, R. (1952). The Geometry of René Descartes, ed. D. E. Smith and M. L. Latham. La Salle, IL: Open Court.

Pappus (1933). La Collection mathématique, trans. P. ver Ecke, 2 vols. Paris: Blanchard.

Descartes, René, 1596-1650. Discurso sobre o método / René Descartes ; tradução de Alan Neil Ditchfiel. 2. ed. – Petrópolis, RJ : Vozes, 2011. – (Coleção Textos Filosóficos)