Recebido em mar. 2014
Aprovado em jul. 2014

Kalagatos - Revista de Filosofia. Fortaleza, CE, v. 11 n. 21, Inverno 2014

Querela da realidade dos objetos lógico-matemáticos: *uma introdução à filosofia moderna*

William de Siqueira Piauí *

Resumo

Como temos encontrado alguma dificuldade para conduzir nossos alunos por um caminho que permita sair de alguns dos temas mais importantes da Filosofia Moderna para chegar a outros que se tornaram os mais importantes da Filosofia da Matemática e da Lógica, nosso objetivo nesse artigo é justamente esboçar um programa que permita vislumbrar tal encadeamento. Podemos dizer, portanto, que a nossa pretensão é a de oferecer o esboço de uma Introdução à Filosofia Moderna que tenha como centro as problemáticas questões da realidade e significação dos "objetos" matemáticos, incluindo os problemáticos "conceitos" de infinitesimal, infinito e contínuo.

Palavras-chave

Platão. Aristóteles. Euclides. Leibniz. Newton. Berkeley.

* Doutor pelo Dep. de Filosofia da Universidade de São Paulo (FFLCH - USP) e professor adjunto da Universidade Federal de Sergipe - UFS. Texto apresentado na XIV Semana de Filosofia - A Filosofia e sua História: rupturas e continuidades (2 a 6 de dezembro de 2013). Evento organizado pelo Dep. de Filosofia da Universidade Federal de Sergipe - UFS.

ABSTRACT

As we have been finding some difficulty to lead our students in a way that allows to leave of some of the most important themes of the Modern Philosophy to reach others which became the most important of Philosophy of Mathematics and Logic, our goal in this article is precisely to sketch a program that allows to discern distinctly suck linkage. So, we can say that what we intend to do is to offer the sketch of an Introduction to the Modern Philosophy that has as center the problematic questions of the reality and of the significance of "mathematical objects", including the infinitesimal, infinite and conctinuos problematic "concepts".

KEYWORDS

Plato. Aristotle. Euclid. Leibniz. Newton. Berkeley.

Introdução

Para quem está acostumado a frequentar o universo da História da Filosofia, tornou-se praticamente uma regra estudar parte da Filosofia Medieval a partir, por exemplo, da famosa Querela dos Universais [1]. De acordo com isso e com a formulação mais conhecida e repetida no medievo, um dos problemas filosóficos mais importantes a ser enfrentado era, pois, o seguinte:

> Antes de mais nada, no que tange aos gêneros e às espécies, acerca da questão de saber (1) se são realidades subsistentes em si mesmas ou se consistem apenas em simples conceitos mentais (2) ou, admitindo que sejam realidades subsistentes, se são corpóreas ou incorpóreas e, (3) neste último caso, se são separadas ou (4) se existem nas coisas sensíveis e delas dependem [...]. (*Apud* ARISTÓTELES, 2002, p. 35).

Eis a problematização que, na Antiguidade tardia, estabelece o discípulo do filósofo Plotino (205-270), o fenício Porfírio de Tiro (c. 233- c. 304), em sua introdução ao estudo das *Categorias* de Aristóteles (385-322 a.C.), isso é, em sua famosa obra *Isagoge*. Segundo seu autor, trata-se de problemas para os quais não seria apropriado dar resposta ali, pois, segundo ele, "tais questões representam uma pesquisa mais profunda e exigiriam uma outra investigação e mais ampla", ou seja, exigiriam uma investigação que não tivesse caráter introdutório. Ora, mas qual era de fato

[1] Título do livro do famoso medievalista DE LIBERA, Alan. *La querelle des Universaux*: De Platon à la fin du Moyen Age. Paris: Seuil, 1996.

Kalagatos - Revista de Filosofia. Fortaleza, CE, v. 11 n. 21, Inverno 2014

o centro da questão formulada no início da obra *Isagoge*? E quão longe na História da Filosofia podemos ir com ela?

Em primeiro lugar, tratava-se da questão filosófica de qual o estatuto ontológico dos “objetos” que faziam a base da metafísica associada à lógica tradicional, ou seja, da realidade e existência ou não dos gêneros e espécies, bem como da possibilidade ou não do conhecimento dos universais que podiam ser compreendidos como aquilo que fundamenta a realidade daqueles “objetos”; o que sempre trouxe como consequência problemas como o do significado de nomes atribuídos a tais “objetos” e o sentido ou verdade das proposições em que eles aparecem. Além disso, e como já o discutimos em outro momento [2], durante muito tempo parte da questão parecia exigir a resposta para outro difícil problema que era o do conhecimento do infinito em sua relação com as individualidades, os singulares, aquilo que está no extremo oposto dos universais; no sentido de compreensão das infinitas mudanças a que estão sujeitos todos os indivíduos que seriam a sustentação dos nomes próprios. Era o que relembrava o filósofo alemão Gottfried Wilhelm Leibniz (1646-1716) no livro III, capítulo III, § 6 de seus *Novos ensaios sobre o entendimento humano*, onde a questão era justamente o significado das palavras, mais especificamente o significado dos nomes próprios e *apelativos*.

[2] Cf. nosso artigo “Noção completa de uma substância individual e infinito em Leibniz”.

Todavia, e em segundo lugar, se quiséssemos trazer para atualidade parte de tal questionamento, poderíamos perguntar, a partir, por exemplo, de um Wittgenstein (1889-1951) do *Tractatus logico-philosophicus*: qual a realidade de "objetos" como os números? Ou, se quisermos vir ainda mais próximo, poderíamos perguntar: por que o filósofo contemporâneo Quine (1908-2000) ainda acha necessário e importante discutir o embate entre conceitualismo *versus* nominalismo (QUINE, 2011, p. 181) quando o problema é se a Lógica clássica é capaz de fundar as matemáticas [3]? Clara lembrança de embates como o que travaram o realista Tomás de Aquino (1225-1274) e o conceitualista Guilherme de Ockham (1285/90-1347/9) justamente a respeito da problematização formulada por Porfírio. Dito assim, por que revisitar na atualidade o embate entre nominalistas e realistas em capítulos de livros como o "A lógica e a retificação dos universais"? E diríamos que se trata de problematização relacionada à História das Filosofias da Lógica e que, como sabemos, já tornaria problemática ao menos a quantificação (lógica, nesse caso) que se refere a "objetos" matemáticos. Formulada de outro modo, então: por que quando falamos de objetos da Aritmética ou da Geometria temos de nos manter, segundo Quine, usando variáveis não interpretadas ou metalinguagem? Por fim: que tipo de compromissos

[3] Trata-se, evidentemente, da empreitada fundacionista ou logicista de filósofos como Frege (1848-1925), Russell (1872-1970) e o matemático Hilbert (1862-1942).

ontológicos os filósofos teriam assumido, inconscientemente ou não, quando falaram de "objetos" lógicos ou matemáticos?[4]

Como pretendemos mostrar, se pensarmos com filósofos como Russell (1872-1970), ou mesmo Frege (1848-1925)[5], que à certa altura de sua vida teria afirmado:

> Zenão estava preocupado [...] com três problemas, cada um dos quais provocado pelo movimento, mas cada um deles mais abstrato que o movimento, e passível de um tratamento puramente aritmético. Há os problemas do infinitesimal, do infinito e do contínuo. Colocar claramente as dificuldades envolvidas nisso era talvez realizar a parte mais difícil da tarefa do filósofo. Isso foi feito por Zenão. Desde seus dias até nossos próprios, os melhores intelectos de cada geração, por sua vez, enfrentaram esses problemas, mas, falando de maneira geral, nada conseguiram. Em nosso próprio tempo, contudo, três homens – Weierstrass [1815-1897], Dedekind [1831-1916] e Cantor [1829-1920] – não apenas avançaram nos três problemas, mas os resolveram completamente. (RUSSELL apud MONK, 2000, pp. 23-4).

Para quem, portanto, uma das criações mais importantes para o desenvolvimento da lógica e matemática atuais foi a da teoria dos conjuntos, na

---

[4] Buscamos discutir um pouco mais especificamente essas questões em nosso artigo "Uma introdução histórico-filosófica aos números complexos", *in*: *Theoria – Revista eletrônica de filosofia* (no prelo).

[5] Referimo-nos ao que Frege afirmava sobre Cantor nos *Grundlagen*; cf. *O desenvolvimento da lógica*, pp. 450-2.

ligação que ela mantinha com problemas que diziam respeito à parte fundamental das criações matemáticas do século XVII e que envolviam diretamente a falta de clareza daqueles comprometimentos ontológicos, especialmente quanto aos conceitos de infinitesimal, infinito e contínuo. É possível que a volta às origens de tais problematizações possa trazer um ganho, não só em termos didáticos como os relacionados à continuidade histórica delas, mas também por deixar claro que um tipo diferente de introdução à Filosofia Moderna pode nos colocar no centro daqueles que eram alguns dos assuntos mais debatidos da época e que se transformariam nos temas mais importantes e básicos de toda a ciência que viria depois, especialmente das matemáticas e lógica.

I Parte

Para não mencionarmos parte importante dos comentários ao *Gênesis*, claro que o questionamento de Porfírio pode ser remetido à própria filosofia de Aristóteles ou a parte do que estabelecia a escola estoica [6], mas também pode recuar até Platão (427-347 a.C.), isso é, podemos afirmar que a filosofia platônica abrigava uma filosofia da lógica defensora da "realidade" e existência *sui generis* dos "entes" lógicos: sua doutrina das formas ou ideias. Portanto, defensor da posição 3 da divisão que fizemos das possíveis respostas enumeradas por Porfírio, a qual foi "duramente" criticada por Aristóteles

[6] Fundada em mais ou menos 300 a.C. por Zenão de Cítio (334-262 a.C.), e que teve como integrantes Cleantes e o famoso Crisipo, essa escola defendia uma teoria bastante interessante do significado que parece implicar a realidade, mas não a corporeidade dos universais.

que defendia a opinião 4. Problema geral que se tornará, como vimos, parte de uma das questões mais importantes para os filósofos medievais, mas que também, passando por modernos como Locke (1632-1704) e Leibniz, ainda assume papel fundamental em filosofias da lógica como a quineana.

Dito assim, parece curioso, especialmente que para quem está acostumado a frequentar aquele mesmo universo e já tomou conhecimento das problematizações que mencionamos acima, que sejam raros os trabalhos que mencionam uma outra formulação imediatamente associada à de Porfírio. Na verdade, anterior a ela, e que poderíamos considerar como a enunciação de uma das "Querelas" mais importantes da Filosofia Moderna, esta formulação esteve na base das filosofias da Geometria e Aritmética gregas, e pode ser considerada a primeira formulação do problema, a qual se transformou em parte do pesadelo de Russell perto do final de sua vida [7], ou seja, a formulação do problema da realidade dos objetos matemáticos. E, de saída, temos que enfrentar o problema de quem a formulou e de quando seus termos principais foram de fato explicitados.

Dito de outro modo, se Porfírio de Tiro se tornou o pai da formulação mais explícita do problema da realidade ou não-realidade dos entes ou objetos lógicos, quem teria formulado, e quando, o mesmo problema mais diretamente para os entes ou objetos da Aritmética e Geometria?

---

[7] Ray Monk, em seu livro *Bertrand Russell: matemática, sonhos e pesadelos,* escreve todo um capítulo justamente sobre os termos que nos permitem falar em pesadelo.

Que esta é uma pergunta que diz respeito ao universo da filosofia da matemática nos atesta Jairo José da Silva já no prólogo de seu livro *Filosofias da matemática*, ao perguntar, dentre outras:

> [...] o que são, afinal, os números, as figuras e os outros objetos matemáticos; que realidade atribuir-lhes, são meras invenções nossas ou existem independentemente de nós e, em caso afirmativo, que lugar habitam, já que não são objetos espaço-temporais? Em geral, que tipo de objeto é um objeto abstrato da matemática? (SILVA, 2007, p. 14).

No caso de um Wittgenstein do *Tractatus* ou do Russell de *My philosophical development*, incluiríamos o problema associado à possibilidade de serem apenas tautologias as verdades matemáticas. De qualquer modo, talvez Jairo J. da Silva esteja seguindo a afirmação feita por um importante historiador da matemática, que seremos obrigados a mencionar a seguir, ou, quem sabe, tenha pensado no próprio início da Filosofia Ocidental; resta saber a partir de qual filósofo podemos dizer que surgiu tal problematização.

Assim, para nossa pergunta quanto a "quem teria formulado e quando o problema da realidade e existência dos entes ou objetos da Aritmética e Geometria", quem nos fornece a pista é o historiador especialista em história da matemática grega Thomas Heath (1861-1940). Quando, no primeiro volume de sua *A History of Greek Mathematics*, no capítulo IX da sua versão de 1981[8] (pp. 288-9), Heath se pergunta pelas contribuições que Platão teria dado para, agora

[8] Que teve sua primeira publicação em 1921.

sim, o surgimento da Filosofia da Matemática, ele formula a questão que nos interessa a partir desse momento. Segundo Heath, teria sido Platão, na carta dirigida aos familiares e amigos de Díon, isto é, em sua famosa *Carta VII*, que teria perguntado pela primeira vez sobre a realidade ou existência dos entes ou objetos matemáticos. Para enunciar a questão que nos interessa, supostamente Platão (pois talvez não tenha sido ele quem de fato a escreveu) teria utilizado o exemplo do círculo, ele teria afirmado que:

> Há em cada um dos seres três elementos, a partir dos quais é necessário que o saber surja, sendo o quarto ele mesmo; em quinto lugar, há que pôr o que é em si cognoscível e verdadeiramente é. Um é o nome, o segundo, a definição, o terceiro, a imagem, o quarto, o saber. Demos um exemplo [...]: o círculo é o que é dito, que tem esse mesmo nome que agora enunciamos; a sua definição é o segundo elemento, composta de nomes e de verbos: aquilo que mantém das extremidades ao meio igual distância em toda parte. [...] Terceiro é o que é desenhado e o que é apagado, o que é torneado e o que se perde. Mas o círculo em si, o mesmo em relação com tudo isso, em nada é afetado, porque é diferente deles. O quarto é o saber, a inteligência (*nous*) e opinião verdadeira sobre ele. Ora, essa unidade deve ser posta não em sons, nem em formas de corpo, mas deve ser presente nas almas; o ser destes é manifestamente diferente da natureza do próprio círculo e dos três elementos ditos antes. Desse, o que mais se aproxima por parentesco e semelhança é a inteligência (*nous*), avizinhada do quinto elemento; os outros se afastam mais. [...] E

> o mesmo ocorre em relação às figuras retilíneas e circulares, as cores, o bem, o belo e o justo [...]. (PLATÃO, 2008, p. 91 [342a sg.]).

Claro que a questão da existência ou não dos entes matemáticos, nesse caso geométricos, está posta aí: a existência do círculo em si (não a figura sensível) e sua relação com a linguagem (definição) e o conhecimento (saber). Contudo, como sabemos muito bem, a *Carta VII* apresenta vários problemas com relação ao todo da filosofia platônica, do que não trata Heath e que seria de fundamental importância para dizermos, efetivamente, quem a formulou e quando teria surgido a questão de "qual seria o estatuto ontológico dos entes e objetos matemáticos". Nesse sentido, se assumirmos parte do ponto de vista de Heath, gostaríamos de lembrar o fato que foi propriamente Aristóteles quem estabeleceu de modo exemplar as perguntas que se tornariam as mais básicas para a Filosofia da Matemática, até pelo menos o século XIX; sua formulação é feita na obra *Metafísica* livro III ou Beta 996a 15, e do seguinte modo: "há também a seguinte questão: se os números, as linhas, as figuras e os pontos são substâncias (*ousia*) ou não e, caso sejam substâncias, se são separadas das coisas sensíveis ou imanentes a elas" (ARISTÓTELES, 2005, p. 89).

Ora, não poderia ter sido em oposição à resposta aristotélica dessa questão que alguém que conhecia tão bem a filosofia de Platão como Espeusipo a teria incluído em uma carta justamente formulando uma suposta, embora explícita, resposta platônica para ela? Para além de a ter estendido para a Aritmética, ao menos uma coisa é certa: foi Aristóteles quem mais explicitamente formulou aquela questão; o que está em pleno acordo com o que afirma, por exemplo, Feyerabend quanto ao conhecimento que o estagirita teria das matemáticas, pois, segundo ele, "[Aristóteles] foi, antes de qualquer coisa, o principal filósofo matemático de sua época e estava familiarizado tanto com os problemas técnicos quanto com as maneiras mais exatas de formulá-los" (FEYERABEND, 2010, p. 280). Comprovação máxima dessa afirmação seria parte do conteúdo da obra de Aristóteles *Analíticos*.

II Parte

Avançando bastante, se adentrarmos no universo moderno, podemos nos perguntar: não foi justamente por assumir a posição que certos "entes geométricos" têm realidade e existem que o filósofo francês René Descartes (1596-1650) defendeu o conceito de *res extensa*[9]? Não foi também por isso mesmo que ele recusou a "realidade" de certos números, como as raízes de números negativos, as *racines imaginaires*? Quanto ao conceito de *res extensa* ele explicitava o fato que, em termos da filosofia da matemática do pai da filosofia moderna e independentemente da percepção que temos da natureza, a resposta adequada

[9] Do latim, *rex extensa* significa: coisa ou substância extensa, coisa com comprimento, largura e altura; cf. *Princípios da Filosofia*, principalmente o §53. Quanto às raizes imaginárias cf. DESCARTES, René. *Geometria* [livro III], p. 174; também valeria a pena dar uma lida na II parte do nosso artigo "Uma introdução histórico-filosófica aos números complexos", já mencionado em nota anterior.

à décima quarta questão formulada na *Metafísica* 996a 15 de Aristóteles é que os entes matemáticos – ao menos os da geometria euclidiana – têm essência, têm substância, ou seja, são reais e existentes, daí a verdade das proposições que tratam deles. Uma opinião que buscava justificar filosoficamente a identificação de certa forma assumida por Euclides em seus *Elementos* entre figura geométrica e aquilo que aparece[10], ou seja, que fornece os princípios básicos da argumentação segundo a qual o que efetivamente deveria aparecer, a natureza da substância corporal, é o geométrico. Em suma, a defesa daquela posição teria fornecido os princípios básicos da parte mais determinante da metafísica moderna, mesmo no que dizia respeito à filosofia galileana da física[11].

[10] Euclides a teria feito a partir do uso do termo grego ***'Επιφάνεια*** (s.f.) – do verbo ***Επιφαίνω***: mostrar-se sobre, o que de fato aparece, fazer ver, mostrar-se – que geralmente foi traduzido para o latim como *Superficies, ei* (s.f.) – a face superior, o que está sobre o solo, construção; associada ao verbo *Superfero*: colocar em cima, colocar sobre. Vale lembrar que, desde que os *Elementos* de Euclides inauguraram o que chamamos de Geometria, as fronteiras entre esse ramo da matemática e da física se confundiram, ou seja, desde lá as questões sobre o espaço físico, por exemplo, pareciam ter de ser respondidas a partir da Geometria. Karl R. Popper, a propósito, lembra muito apropriadamente que segundo Proclos (410-485), o criador do *Sumário Eudemiano*, os *Elementos* tinham como temática o Cosmos; na verdade, eles representavam "uma tentativa de resolver sistematicamente os problemas principais da cosmologia de Platão", eles seriam uma espécie de "organon de uma teoria do mundo" (POPPER, 2003, p. 126). Cf. nosso artigo: "Leibniz e a metafísica da nova geometria: espaço como relação".

[11] Referimo-nos, é claro, ao fato de Galileu defender que a natureza teria sido escrita segundo caracteres matemáticos, como o faz em seu livro *O ensaiador*.

Assim, a fim de conferir especificidade e mais força ao problema levantado na *Carta VII* ou na *Metafísica* Beta, poderíamos aproveitar a formulação de Porfírio e reescrever o que acreditamos ser o centro daqueles que eram alguns dos assuntos mais debatidos da época e que se transformariam, ademais, nos temas mais importantes e básicos de toda a ciência que viria depois, especialmente das matemáticas e lógica; a saber: "no que tange aos números, às figuras, as linhas e os pontos, acerca da questão de saber (1) se são realidades subsistentes em si mesmas ou se consistem apenas em simples conceitos mentais (2) ou, admitindo que sejam realidades subsistentes, se são corpóreas ou incorpóreas e, (3) neste último caso, se são separadas ou se (4) existem nas coisas sensíveis e delas dependem". Ao que, em acordo com o próprio desenvolvimento da filosofia que se ligará profundamente à criação do Cálculo Diferencial e Integral, acrescentaríamos também o problema da realidade dos infinitamente grandes e pequenos, dos infinitésimos, e do espaço ou contínuo matemático.

Assim, nossa formulação de uma das questões modernas mais importantes, e que seria uma boa maneira de introduzir nossos alunos nos estudos sobre Filosofia Moderna da Matemática, tornar-se-ia: "no que tange aos números, às figuras, às linhas e aos pontos, ao infinitamente grande ou pequeno, aos infinitésimos, ao espaço ou contínuo matemático, trata-se da questão de saber (1) se são realidades subsistentes em si mesmas ou se consistem apenas em simples conceitos mentais (2) ou, admitindo que sejam realidades subsistentes, se são corpóreas ou incorpóreas e, (3) neste último caso, se são separadas ou se (4) existem nas coisas sensíveis e delas dependem” [12]. Discussão que, como veremos, está relacionada com a realidade dos entes lógicos e com a complexa questão de qual a ligação da lógica ou das matemáticas com a física. Discussão que surge no mínimo na filosofia galileana para, tendo passado determinantemente por textos como *O analista* de George Berkeley (1685-1753)[13], se transformar no tema do verbete “Cálculo” do 4º volume da *Encyclopédie* de D’Alembert (1717-1783) e Diderot (1713-1784), e desembocar como tema da 2ª antinomia na *Crítica da Razão Pura* de Kant (1704-1804).

Do nosso ponto de vista, se a formulação de Porfírio, feita em seu *Isagoge*, apresenta de forma exemplar uma das importantes questões que tentaram solucionar os medievais, a que formulamos a partir dela apresenta, de maneira igualmente exemplar, parte das questões mais importantes que os filósofos

[12] Pensando no tema geral de obras como *The philosophy of Leibniz: metaphysics and Language* de Benson Mates este seria o todo da questão a ser considerado para de fato dizermos se Leibniz deve ou não, e em que sentidos é claro, ser considerado um nominalista.

[13] Dentre as perguntas que Berkeley faz para Newton no § 20 de seu texto identificamos justamente: “De quais objetos tratais? Concebei-os claramente?” Como as questões que ele enumerará ao final de seus textos, especialmente a 57, deixarão claro, Berkeley pretendia reafirmar a ligação da Geometria com a Física, o que se tornará, como Leibniz percebeu muito bem, cada vez mais inaceitável para o desenvolvimento da Matemática em geral; cf. nosso artigo: “Leibniz e a metafísica da nova geometria: espaço como relação”.

modernos tentaram solucionar e que determinaram as reflexões mais básicas da ciência posterior. Enquanto historiadores que buscam compreender aquele período perguntaríamos: Que compromissos ontológicos assumiram, quanto ao que pensavam ser os objetos lógico-matemáticos, os filósofos da recém-criada matemática moderna? Trata-se, sem dúvida, de oferecer uma boa questão para uma Introdução à História da Filosofia Moderna.

Dito desse modo, poderíamos, a partir de agora, passar a fazer as seguintes perguntas: em qual das quatro posições identificadas acima podemos colocar Galileu (1564-1642), Descartes, Leibniz, Newton (1642-1727), entre outros? Quais os fundamentos de críticas como as de Berkeley, Kant e muitos outros? Como eles efetivamente se moveram na tentativa de solucionar tais questões? Em que medida e de que modo eles retomam as antigas filosofias da matemática e da lógica? Poderíamos mostrar que nossa maneira de formular a questão oferece vantagens quanto à apresentação de suas filosofias da lógica, da matemática ou da física.

Só para indicar a importância de apenas um dos ramos de tal problematização: é certo dizer que Leibniz e Newton defendiam posições diametralmente opostas quanto ao estatuto ontológico dos entes ou objetos matemáticos e que uma das mais explícitas oposições entre ambos ficou registrada no embate em torno das noções de espaço relacional e espaço absoluto, embora muitos comentadores esqueçam de mencionar que isso se relacionava diretamente com o estatuto ontológico que cada um conferia aos objetos matemáticos em geral, especialmente o dos infinitésimos.

Para além das críticas que recebeu em *O analista*, foi justamente por também defender a realidade e existência dos entes matemáticos que o filósofo inglês Isaac Newton foi lembrado por Max Jammer (1993, p. 97) como o defensor de uma "*realistic conception of mathematics*"; faltava caracterizar melhor tal concepção realista, e claro que ela nada tinha a ver com um realismo de tipo tomista. É certo que, dentre outras coisas, ela ligava o atomismo newtoniano à realidade dos infinitésimos, mas também se associava à sua doutrina do espaço absoluto; uma defesa tanto da existência e realidade das *figuras* geométricas quanto do espaço euclidiano, tido agora por "espaço absoluto, verdadeiro e matemático". Na falta de um termo melhor, o que talvez possamos rever em outro momento, diríamos que sua "concepção realista materialista" está expressa, por exemplo, nas seguintes afirmações:

> [a] "O espaço absoluto (*Spatium absolutum*), por sua natureza, sem relação com algo externo, permanece sempre semelhante e imóvel; o relativo é certa medida ou dimensão móvel desse espaço, a qual nossos sentidos definem por sua situação (*situm*) relativamente aos corpos, e que a plebe emprega em vez do espaço imóvel. [...] O lugar é a parte do espaço que um corpo ocupa, e, com relação ao espaço, é absoluto ou relativo. Digo uma parte do espaço, e não a situação do corpo ou a superfície ambiente. Com efeito, os lugares dos sólidos iguais são sempre iguais, mas as superfícies são quase sempre desiguais, por causa da dessemelhança das

figuras; as situações, porém, não têm, propriamente falando, quantidade, sendo antes afecções dos lugares (*affectiones locorum – ou the properties of places*) que os próprios lugares"[14]. (NEWTON, 1983 [*Principia*], p. 8).

[b] "Por conseguinte, existem em toda parte toda a espécie de figuras, em toda parte existem esferas, cubos, triângulos, linhas retas, em toda parte figuras circulares, elípticas, parabólicas e todas as outras espécies de figuras, de todas as formas e tamanhos, ainda que não apareçam à vista. Com efeito, a configuração material de qualquer figura não constitui uma nova produção desta figura com respeito ao espaço, mas apenas uma representação corpórea da mesma, de sorte que aquilo que anteriormente era insensível no espaço, agora aparece aos sentidos como existente". (Idem [*O peso e equilíbrio dos fluídos*], p. 71)[15].

[14] Eis o lugar onde podemos começar a traçar relações com o que Leibniz investigava ao elaborar sua *Analysis Situs*, uma geometria independente da *quantidade* da distância. O conceito de Mônada atenderá exatamente a essa exigência; as mônadas serão determinadas por diferenças qualitativas, em acordo com o que é primeiro, próprio e mais simples, isso é, a *situação*. Cf. nossos artigos: "Leibniz e a metafísica da nova geometria: espaço como relação" e "Leibniz e a gênese da noção de espaço: lendo o § 47 da última carta a Clarke".

[15] "*Et hinc ubique sunt omnia figurarum genera, ubique sphæræ, ubique cubi, ubique triangula, ubique lineæ rectæ, ubique circulares, Ellipticæ, Parabolicæ, cæteræque omnes, idqueomnium formarum et magnitudinum, etiamsi non ad visum delineatæ. Nam materialis delineatio figuræ alicujus non est istius figuræ quoad spatium nova productio, sed tantum corporea representatio ejus ut jam sensibus appareat esse quæ prius fuit insensibilis in spatio. Sic enim credimus ea omnia spatia esse sphærica per quæ sphæra aliqua progressive mota in singulis momentis transijt unquam, etiamsi sphæræ istius inibisensibilia vestigia non amplius manent*".

Contra esse realismo materialista, e o sentido dos conceitos que explicitamos, Leibniz se opôs ao afirmar que:

> [a] [...] o [espaço] não é mais uma substância do que o tempo, e se tem partes [contra Newton] não pode ser Deus. É uma *relação*, uma *ordem* não só entre os seres existentes, mas também entre os [seres] possíveis como se existissem. (LEIBNIZ, 1984 [*Novos ensaios*, l. II, c. XIII, § 17], p. 100).

> [b] Com efeito, o espaço é algo contínuo, mas ideal; a massa é [algo] discreto, [que se refere] evidentemente à multiplicidade atual, ou ente por agregação, mas a partir de unidades infinitas. Nas [coisas] atuais os simples são anteriores aos agregados, [enquanto] nas [coisas] ideais o todo vem antes da parte. E se essa consideração for negligenciada tem origem aquele labirinto do contínuo (*continuum labyrinthum*) (Idem, 2013 [*Carta de Leibniz a Des Bosses (31/07/1709)*], p. 134).[16]

> [c] [...] esses todos infinitos [como o espaço absoluto, ou o contínuo matemático], bem como os seus opostos infinitamente pequenos [como os infinitésimos, em parte os pontos ou os átomos (de

[16] "*Nempe spatium est continuum quoddam, sed ideale, Massa est discretum, nempe multitudo actualis, seu ens per aggregationem, sed ex unitatibus infinitis. In actualibus simplicia sunt anteriora aggregatis, in idealibus totum est prius parte. Hujus considerationis neglectus illum continuum labyrinthum peperit*" (Idem, 1960 [*GP*, volume II], p. 379).

magnitudes não assinaláveis)][17], são de atualidade apenas nos cálculos geométricos, da mesma forma que as raízes imaginárias[18] da álgebra [(que estão entre o ser e o não ser)]. (Idem, 1984 [l. II, cap. XVII, § 3], p. 110).

[d] "considerada como *numerus maximus*, *omnia* é uma coisa contraditória, assim [como *nihilum* considerado] como *numerus minimus*. As duas extremidades *nihil* & *omnia* estão fora dos números,

[17] Levando em conta a demonstração feita por Leibniz da validade do cálculo, a saber: $\int pdy=\frac{1}{2}x^2$ (A é C?). Por meio de $pdy=xdx$, mostra que: $\int pdy=\int xdx$ (A é B). Por meio de $\frac{1}{2}x^2=xdx$, mostra que $\frac{1}{2}x^2=\int xdx$ (C é B). E por meio de $pdy=\frac{1}{2}x^2$, conclui que: $\int pdy=\frac{1}{2}x^2$ (Logo, A é C). Cf. *Sobre uma geometria altamente oculta e a análise dos indivisíveis e infinitos*. Se prestarmos atenção na demonstração, Leibniz não só encontrou e explicitou o termo médio $\int xdx$ (podemos dizer que o Teorema fundamental do cálculo estava em germe aqui), mas, além disso, deixou claro quais proposições intermediárias são necessárias para compreender os passos da demonstração. Feito isso, uma parte da possibilidade do cálculo, que implicava a sua validade universal, estava para ele provada; faltava responder à pergunta filosófica da realidade ou existência do referente *dx, dy, dz* (por exemplo, como o infinitésimo se relacionava com o triângulo característico e qual o estatuto ontológico de ambos). Cf. nosso artigo: "Matemática e Metafísica em Leibniz: O cálculo diferencial e Integral e o processo psiquico-metafísico da percepção".

[18] A criação das raizes imaginárias (que depois deram origem ao conjunto dos números complexos) trambém é um capítulo importante da matemática e filosofia moderna, quanto a ela também caberia a pergunta por seu estatuto ontológico; para formular tal problema filosófico dentre os nomes que apareceriam em sua origem teríamos: Scipione del Ferro, Della Nave, Antonio Maria Fiore, Niccoló Tartaglia, Ludovico Ferrari, Girolamo Cardano, Rafael Bombelli etc.

> [ou seja, são] *extremitates exclusae non inclusae*". (Idem, 2012 [*Carta ao matemático Dangicourt*], pp. 177-8).

Como sabemos, Leibniz havia intentado realizar certa "Ciência do Infinito", provavelmente onde ele não só explicitaria as soluções dos problemas envolvidos em tais afirmações, o que ele em grande medida realizou, mas também a partir da qual daria consistência ainda maior àquilo que ele, pelo menos desde o *Discurso de metafísica*, afirmava ser a marca fundamental dos três atributos divinos (serem infinitos), e que em seu "desenvolvimento" de uma resposta mais completa ao escólio geral dos *Principia* de Newton assumiu, na *Teodiceia*, a seguinte formulação:

> **A infinidade dos possíveis**, independente de quão grande ela seja, não é mais do que a da sabedoria de Deus, que conhece todos os possíveis. [...] **A sabedoria de Deus**, não contente de abarcar todos os possíveis, penetra-os, compara-os, pesa uns em relação aos outros, para estimar os graus de perfeição ou de imperfeição deles [...]; ela vai além das combinações finitas, ela **faz uma infinidade de infinitos**, isto é, uma **infinidade** de sequências possíveis do universo [...]; e por este meio a sabedoria divina distribui todos os possíveis que ela já tinha considerado à parte no mesmo tanto de sistemas universais, que ela compara também entre eles; e o resultado de todas essas comparações e reflexões é a escolha do melhor dentre todos esses sistemas possíveis, que a sabedoria faz para satisfazer plenamente a bondade, o que é justamente o plano

do universo atual. (LEIBNIZ, 2013 [*Teodiceia*, segunda parte, § 225], pp. 296-7, grifo nosso).

Apesar dos elogios que faz a Leibniz quanto à precisão da linguagem e a compreensão das bases do Cálculo Diferencial e Integral, em detrimento das críticas que faz a Newton, esse foi também outro detalhe que não escapou a Berkeley em seu *O analista*[19], texto que deixou claro os perigos de utilizarmos conceitos vacilantes da Geometria ou da Aritmética como os de espaço absoluto ou infinito ideal, que pareciam exigir filosofias dos infinitesimais, do infinito e do contínuo, para responder inclusive a questões de ordem teológica; explicitando mais uma vez temas que, na época, apareciam no âmbito geral da Teologia Natural.

Conclusão

Colocado desse modo, aquele embate assume novas feições e podemos dizer que a oposição de Leibniz ao "realismo materialista" newtoniano estava baseada não só em uma filosofia dos infinitesimais, do infinito e do contínuo, mas também na defesa de um "anti-realismo idealista" (da mesma forma por falta de uma expressão melhor), que inclusive determinava o estatuto ontológico de suas noções de número, figura

[19] No § 8 de seu texto, Berkeley afirma: "Eles [os matemáticos modernos] não têm escrúpulos em dizer que, com a ajuda dessa nova analítica, podem penetrar no próprio infinito, que podem até mesmo estender sua visão para além do infinito, que sua arte compreende não somente o infinito, mas o infinito do infinito (como eles expressam) ou uma infinidade de infinitos". *Scientia studia*, 2010 [v. 8, n. 4], p. 640).

geométrica, gênero e espécie[20]; uma idealidade fundamentada no plano das possibilidades (solução definitiva dos problemas da significação e sentido colocados por Locke nos capítulos I a III do livro III dos *Ensaios sobre o entendimento humano*). Foi justamente a partir dessa desmaterialização dos objetos matemáticos, ainda que sem perda de realidade e verdade, que o alemão separou muito claramente e pela primeira vez na história da matemática e da lógica seus princípios e objetos dos princípios e objetos da física; a partir, por exemplo, das noções "verdades de razão" (lógica e matemática) e "verdades de fato" (física)[21], o que pode muito bem ser compreendido como a confusão

[20] No que diz respeito à Aritmética, presente na seguinte argumentação: "Que um mais um faz dois, não é propriamente uma verdade, mas a definição de dois. **Embora haja isto de verdadeiro e de evidente que é a definição de uma coisa possível**. [...] *Definições*: 1) Dois são um mais um. 2) Três são dois mais um. 3) Quatro são três mais um. *Axioma*: Colocando em lugar dos números coisas iguais, a igualdade permanece. *Demonstração*: 2 mais 2 são 2 mais 1 mais 1 (em virtude da definição 1)...2+2. 2 mais 1 mais 1 são 3 mais (em virtude da definição 2)...2+1+1. 3 mais 1 são 4 (em virtude da definição 3)...3+1. Por conseguinte (em virtude do axioma) 2 mais 2 são 4. É o que se cumpria demonstrar". (LEIBNIZ, 1984 [*Novos ensaios*, l. IV, cap. VII, § 10], pp. 330-4). No que diz respeito à Geometria: "A idéia de triângulo ou da coragem têm seus arquétipos na possibilidade, (...) a possibilidade das coisas, ou seja, a idéia divina". (Idem [l. II, cap. XXXI, §3], p. 204) No que diz respeito a gêneros e espécies: "essências, gêneros e espécies, [...] se trata apenas de possibilidades que são independentes do nosso pensamento".(Idem [l. III, cap. III, §14], p. 228).

[21] Cf., por exemplo, *Monadologia*, §§ 29-35.

básica na adoção do princípio de causalidade, como terá de insistir D. Hume (1711-1776).

De qualquer modo, parte daquela problematização geral, e sua ligação imediata com a filosofia, ficou registrada na seguinte afirmação feita por Leibniz:

> Existem dois famosos labirintos onde nossa razão se perde muitas vezes; um diz respeito à grande questão do livre e do necessário, sobretudo quanto à produção e quanto à origem do mal; o outro consiste na discussão do *contínuo* (*continuité*) e dos *indivisíveis* que constituem seus elementos, e no qual deve entrar a consideração do *infinito*. O primeiro embaraça praticamente todo o gênero humano, o outro influencia somente os filósofos. (LEIBNIZ, 2013 [*Teodiceia*], p. 49)[22].

Posta desta maneira, do ponto de vista de Leibniz, tanto o filósofo Galileu quanto Descartes e Newton teriam se embaraçado, ou seja, se perdido, no labirinto do contínuo, e agora podemos dizer que isso ocorreu especialmente por conta da resposta que deram ao problema geral do estatuto ontológico dos entes ou objetos lógico-matemáticos.

Por fim, a História mostrará que, para a infelicidade de Russell, mesmo após Weierstrass, Dedekind e Cantor, ainda será preciso revisitar os problemas filosóficos formulados desde pelo menos Zenão; todavia, cremos que em termos de uma introdução à filosofia moderna da lógica e da matemática essas considerações são suficientes.

[22] Já há algum tempo temos escrito alguns textos sobre essa afirmação, cremos que uma boa introdução a ela pode ser encontrada no nosso artigo: "Leibniz e as duas faces do labiritno do contínuo: uma introdução".

Referências bibliográficas

ARISTÓTELES. *Categorias e De interpretatione* (e *Isagoge* de Porfírio). Trad. Afonso Garcia Suarez *et al*. Madrid: Tecnos, 1999.

________. *Metafísica* (bilíngue). Trad. Miguel Reale (do grego para o italiano), Marcelo Perine (do italiano para o português). São Paulo: Ed. Loyola, 2005.

BERKELEY, George. "O analista: ou um discurso dirigido a um matemático infiel". Trad. Alex Calazans. *Scientia studia*. São Paulo, v. 8/ n. 4, 2010, pp. 633-76.

DESCARTES, René. *The geometry* (bilíngue). Trad. David Eugene Smith e Marcia L. Latham (para o inlgês). Nova York, Dover, ?.

FEYERABEND, Paul K. 2010. *Adeus à razão*. São Paulo: Ed. Unesp, 2010.

JAMMER, Max. *Concepts of Space: The History of Theories of Space in Physics*. 3. ed. New York: Dover, 1993.

KENEALE, Marta e KENEALE, William. *O desenvolvimento da lógica*. Trad. M. Lourenço. 3. ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1991.

LEIBNIZ, Gottfried Wilhelm. "Carta de Leibniz ao matemático Dangicourt: sobre as mônadas e o cálculo infinitesimal". Trad. William de Siqueira Piauí e Juliana Cecci Silva. *Theoria – Revista eletrônica de Filosofia*. Pouso Alegre, v. 4/ n. 10, 2010, pp. 174-179.

________. "Carta de Leibniz a Des Bosses: (31/07/1709) [Sobre as almas, as enteléquias, as mônadas, a massa e o espaço]". Trad. William de Siqueira Piauí e Juliana

Cecci Silva. *Theoria – Revista eletrônica de Filosofia*. Pouso Alegre, v. 5/ n. 12, 2013, pp. 133-140.

________. *Die Philosophischen Schriften*. Ed. C. I. Gerhardt, Vol. I-VII. Hildesheim: Georg Olms Verlag, 1960.

________. *Ensaios de Teodiceia: sobre a bondade de Deus, a liberdade do homem e a origem do mal*. São Paulo: Estação Liberdade, 2013.

________. *Novos ensaios sobre o entendimento humano*. Trad. Trad. Luiz João Baraúna. 2ª ed. São Paulo: Abril Cultural, 1984.

________. *Monadologia, Discurso de Metafísica* e outros textos. Trad. Carlos Lopes de Mattos *et. al*. 2. ed. São Paulo: Abril Cultural, 1983.

MATES, Benson. *The philosophy of Leibniz: metaphysics and Language*. New York: Oxford University Press, 1986.

MONK, Ray. *Bertrand Russell: matemática sonhos e pesadelos*. Trad. Luiz Henrique de A. Dutra. São Paulo: Ed. Unesp, 2000.

NEWTON, Isaac. *Princípios matemáticos da filosofia natural* (e outros textos). Trad. Pablo Ruben Mariconda *et. al*. 2. ed. São Paulo: Abril Cultural, 1984.

PIAUÍ, William de Siqueira. "Uma introdução histórico-filosófica aos números complexos". *Theoria – Revista eletrônica de Filosofia*. Pouso Alegre, no prelo.

_________. "Leibniz e a metafísica da nova geometria: espaço como relação". *Cadernos UFS de Filosofia*. Aracaju, v. 9, 2011, pp. 77-94.

________. "Leibniz e as duas faces do labirinto do contínuo: uma introdução". *Argumentos revista de Filosofia*. Fortaleza, v. 3, 2010, pp. 16-24.

________. "Leibniz e Descartes: Labirintos e Análise". *Cadernos espinosanos*. São Paulo, v. 9, 2002, pp. 123-69.

________. "Matemática e Metafísica em Leibniz: O cálculo diferencial e Integral e o processo psiquico-metafísico da percepção". *Theoria – Revista eletrônica de Filosofia*. Pouso Alegre, v. 5, 2010, p. 1-16.

PLATÃO. *Carta VII*. Trad. José Trindade Santos e Juvino Maia Jr. São Paulo: Loyola, 2008.

POPPER, Karl. R. *Conjecturas e refutações*. Trad. Benedita Bettencourt. Coimbra: Almedina, 2003.QUINE, Willard Van Orman. *De um ponto de vista Lógico*. Trad. Antonio Ianni Segatto. São Paulo: Ed. Unesp, 2011.

SILVA, Jairo José da. *Filosofia da matemática*. São Paulo: Ed. Unesp, 2007.