

## APRESENTAÇÃO / PRESENTATION

A pesquisa neste último século nos permite verificar que existem várias lógicas, mas será que existem também várias matemáticas? Se os conceitos contemporâneos de pluralidade, complexidade e de “non standard” se verificam para a matemática, a partir de que se justificaria a unicidade do termo “lógica matemática”? Remeteria a uma lógica, a uma matemática ou ainda a uma filosofia? Se a área designada como “lógica matemática” decorre de uma convenção apresentada pela filosofia da matemática, então quais possíveis relações analíticas entre lógica, matemática e, ainda, filosofia teriam sido excluídas pelos predicados a que dizem respeito as propriedades do termo “lógica matemática”?

Os descobrimentos do fim do século XIX na área da matemática reforçaram a tese de que o universo é povoado não apenas por objetos físicos e partículas, e porventura nem principalmente por estes, mas por variabilidades, esquemas e feixes, cujo estatuto não é facilmente determinável em termos representacionais. A matemática, desde então, se tornou mais conceitual, o que parece sugerir que a ideia de *a priori* é, de fato, expansível. De acordo com o matemático francês, Alain Connes, medalha Fields de 1982 e catedrático de análise e geometria no Collège de France, “um dos traços essenciais do trabalho do matemático é reconhecer a coerência interna e o caráter gerativo próprio a certos conceitos. [...] O realismo e o materialismo não me parecem de modo algum inconciliáveis.”<sup>1</sup> Assim, a filosofia, e não apenas a filosofia da matemática, é convocada a se posicionar frente à conceitualidade matemática.

O que poderia, afinal, ser mais interessante do que entender que a matemática não somente não se reduz à arte de contar, não sendo uma variante sofisticada da contabilidade ou da “matemática financeira”, mas que trata sobremaneira daquilo que deve ser denominada uma arte de criação? O problema, bem entendido, é que a criação não se restringe ao

<sup>1</sup> CONNES, A. e CHANGEUX, J.-P. *Matière à pensée*. Paris: Éditions Odile Jacob, 1989, p. 53. [Tradução brasileira por Luiz Paulo Rounet: *Matéria e pensamento*. São Paulo: Editora Unesp, 195, p. 42]

estrito rigor do conhecimento da verdade matemática. Mas então em qual medida a criação se submeteria de maneira mais fluída, mas plástica, ao espectro da verdade filosófica? Talvez uma maneira pela qual a filosofia deva considerar a matemática seja como a uma arte que faz da criação um processo verificado em termos de uma verdade que não é nem necessariamente clássica, nem limitada ao delineamento das teorias de correspondência.

O projeto para fundamentar, em um espírito “logicista”, a aritmética pela lógica booleana foi abandonado, ainda que o primeiro teorema de incompletude de Gödel que interrompeu este projeto tenha feito mais para delimitar os limites da lógica clássica que os da conceitualidade do universo matemático.<sup>2</sup> Se a teoria dos conjuntos assegura um universo “construtível”, o que escapa à boa ordem conjuntística não deixaria de apresentar uma projeção conceitual em relação a qual a verdade não é em nada excluída, mesmo que a apreensão de sua forma exija uma criatividade cujos recursos se encontram tanto na prática da conceitualidade filosófica quanto na prática da matemática. Caberia então à filosofia e às suas ontologias integrar estes avanços na compreensão da prática matemática e verificar as consequências que a *criação matemática* representa através do conceito analítico daquilo que não depende da experiência humana para operar. Já que a enumerabilidade matemática se confirma por meio de provas e de demonstrações, tangerá também à ontologia filosófica se deparar com uma orientação teórica para tratar aquilo que não é enumerável. Além de platônica, esta orientação é realista no sentido material do termo.

Conforme a esta visão, o logicismo teria decorrido do descobrimento da adequação dos operadores da lógica booleana com a axiomatização da *Mengenlehre* (escrita de números) iniciada na primeira década do século XX, cujos descobrimentos iniciais foram feitos por Georg Cantor na década de 1870. Desde esta criação da *teoria dos conjuntos*, a distinção entre matemática e lógica se tornou mais complexa, pois integrou uma nova concepção da multiplicidade. Se a aparente precaução de Gödel advinda de sua demonstração quanto aos números transfinitos conduzia a limitar o tamanho dos conjuntos infinitos ao menor infinito maior que o da série dos números naturais em conjuntos “construtíveis”, então a maneira em que a filosofia deve se situar conceitualmente diante da ordem que não se restringe a estes conjuntos será apreendida singularmente pela “intuição”. Se a lógica dos predicados e a matemática construtível

---

<sup>2</sup> WANG, H. *A Logical Journey: from Gödel to Philosophy*. New York: Bradbook, 1997, p. 241ff. O sétimo título deste livro capital se consagra a discutir o platonismo de Gödel.

conduziam a um projeto de fundamentação intrinsecamente legislada pela prova e pela demonstração, o que podia ser entendido em termos de sua *ontologia* seria então determinado por filósofos, ou pelos desvios filosóficos por parte de matemáticos aventureiros. Desta forma, se esta ontologia aparecia também como modelização dos limites da matemática, será que a ontologia “bruta”, isto é, a-semântica, da matemática poderia ser senão realista?

A filosofia, a lógica e projetos de ontologia matemática debaterem durante grande parte do século XX com a afirmação enigmática de Wittgenstein segundo a qual as proposições matemáticas não expressariam pensamentos.<sup>3</sup> Uma interpretação instigante desta afirmação é a de que, de fato, a matemática, em um sentido profundo, mas literal, *apenas apresenta*. Em outras palavras, se existe uma prática discursiva geral da racionalidade que possa de fato ser a-semântica e a-linguística, então a matemática seria este discurso.

O problema será então estabelecer qual dimensão, qual subseção e qual “filosofia” da matemática poderia ser qualificada para ocupar este discurso, pois a mera noção de quantidade numérica eliminaria a reivindicação apresentativa, sem que sejam ainda consideradas as teorias interpretativas do modelo, da prova e da fundamentação que lhe acrescentam. Assim, o segundo problema será, finalmente, o de saber se esta questão desperta reconhecimento na matemática, ou se ela é intrinsecamente filosófica, embora ontológica.

Se a matemática não fora *realista* em sua ontologia, ela poderia bem ser *intuicionista* ou até *topológica*. O intuicionismo é uma concepção geral da matemática que desdobrou uma escrita específica, a álgebra de Heyting, que muda radicalmente a representação da “natureza” composta de objetos matemáticos. A álgebra de Heyting também mudou radicalmente a representação da verdade na medida em que eliminou o princípio do terceiro excluído do universo matemático não físico. Por ser uma técnica (além de um pensamento), será que o intuicionismo é fundamentalmente matemático, ou lógico? Quanto à topologia, a noção de espaço na instância da criação de novos subsistemas coerentes de categorias, composições e homomorfismos, passará necessariamente por uma escrita que se afasta das limitações representacionais da cognição humana.<sup>4</sup> Desta maneira, restaria saber se a topologia é independente da lógica, pois de outra forma a interpretação correria sempre o risco

<sup>3</sup> “Der Satz der Mathematik drückt keinen Gedanken aus.” WITTGENSTEIN, L. *Tratatus Logico-Philosophicus*. London: Routledge and Kegan Paul, 1922, 6.21.

<sup>4</sup> McLARTY, C. “The Last Mathematician from Hilbert’s Göttingen: Saunders MacLane as a Philosopher of Mathematics”, in *British Journal for the Philosophy of Science*. 58, 2007, 77-112.

de falsificar aquilo que se entende pela projeção física do “espaço”, projeção esta que é limitada pela tendência representacional à cognição humana, principalmente ao considerar as possibilidades de mapeamento de funções contínuas que compõem a categoria matemática de “espaços topológicos”. A nova complexidade inaugurada pelo realismo implica que partes, ou mesmo a totalidade, das orientações intuicionista e topológica problematizem a ontologia – se for entendido que a fundamentação diz menos respeito à origem quanto à geração.

No presente dossiê sobre realismo ontológico, ontologia matemática e lógica, buscou-se entender melhor os canais e os parâmetros através dos quais a filosofia dialoga com a matemática, e como ela *poderia* fazê-lo. Cinco pesquisadores contribuíram com reflexões sobre esta relação, apresentando várias perspectivas dos problemas que são de relevância à filosofia em sua vocação ontológica. O horizonte semântico do termo “realismo” decorre de uma tradição filosófica que aponta para a existência de entidades matemáticas independentes da intervenção do sujeito humano. Pensado conforme os critérios da ontologia contemporânea, o realismo deve modelizar também a emergência do sujeito dentro dos parâmetros e das restrições da objetividade. Este realismo é indicado tanto por A. Connes, quanto pelas teses conjuntísticas de Penelope Maddy e de Charles Parsons, este último ampliando a leitura conjuntística ao incluir uma dimensão estruturalista pela qual deve ser filtrado o conhecimento matemático.<sup>5</sup>

Já que a matemática não é um frequente hóspede nas páginas de *Veritas*, faz-se mister ressaltar que a matemática é frequentemente reduzida pela própria filosofia à sua forma mais instrumental. Não raro também a matemática se vê sobremaneira simplificada nos modelos lógicos pelos quais a racionalidade matemática é adaptada aos termos adequados ao campo da razão, o que significa também uma redução à linguagem. Com esta perspectiva ainda no horizonte, mal se consegue avançar no diálogo mais amplo de uma filosofia genérica e de uma prática matemática cujo mote é a criação além dos limites do representável. A matemática não é apenas uma dimensão em que a natureza se inscreve, mas tem tudo o direito de reivindicar que é a partir dela, mais ainda do que a partir da biofísica, que se constitui o sujeito pensante. A complexidade do objeto matemático, dos números e dos conjuntos, das funções e das figuras geométricas, não se limita ao domínio físico. Se a função de sucessão, ou seja, a iteração, está embutida na produção

---

<sup>5</sup> MADDY, Penelope. *Realism in Mathematics*. London: Oxford/Clarendon Press, 1990; e PARSONS, C. *Mathematical Thought and its Objects*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 2008.

linear e ordenada dos números, assim organizando o processo recursivo da geração até o infinito, será pela crítica da noção ontológica de “intuição” que tanto a filosofia quanto a matemática podem estabelecer bases firmes para um diálogo crítico sobre o *pensar* enquanto prática e afeto de criação.<sup>6</sup> Conforme a tese de Charles Parsons, tal concepção de objetos matemáticos deveria conduzir à ideia segundo a qual os objetos matemáticos, antes de serem objetos enquanto tais, são estruturas. No intuito de avançar a hipótese de que o afastamento da binaridade realismo-nominalismo se perpetua por causa de uma superimposição da lógica sobre a matemática, e verificar a tese de que tal afastamento possa ser realizado por um *realismo estruturalista* em que a noção de estrutura deve ser *genérica*, organizou-se o presente dossiê com vistas a provocar reações quanto a uma visão do realismo agora tornado ontológico.

Uma pergunta aberta foi feita aos pesquisadores que aceitaram participar do dossiê: se é possível falar em termos de um realismo ontológico na filosofia, qual seria a matemática que o traduziria e como se representaria a lógica no desafio de se situar no encontro destas perspectivas?

Na perspectiva filosófica na qual este dossiê está organizado, a pergunta colocada remete à proposta filosófica de A. Badiou que se orienta pela indagação do realismo, em versão platonista, pelo qual sua teoria do sujeito é fundamentada por meio da indecidibilidade da Hipótese do Contínuo, hipótese formulada por G. Cantor e teorema por P. Cohen.<sup>7</sup> Ademais, esta dupla articulação do realismo com uma teoria do sujeito está assentada em uma ontologia matemática que é conjuntística. Pelo realismo ontológico, Badiou lança um triplo gesto de oposição à insuficiência ontológica da epistemologia do estruturalismo francês clássico, da ontologia logicista de Wittgenstein e das epistemologias hermenêuticas a partir de Heidegger, orientações ontológicas estas marcadas pelo esvaziamento de formas de sujeito. Desta forma, Badiou criou uma ontologia matemática intrínseca dos processos de subjetivação cuja indexação ao novo em quatro âmbitos de práticas discursivas faz com que a ontologia matemática reencontrasse o formalismo de um sujeito genérico e gerativo. Nesta compreensão da ontologia, a filosofia não é reduzida à matemática tampouco à ontologia, pois a filosofia oferece apenas uma perspectiva sobre a parte infinitesimal das produções da natureza de qual a ontologia daria conta ao inscrever os processos de subjetivação enquanto criação de novas verdades.

<sup>6</sup> PARSONS, C. *Mathematical Thought and its Objects*. Op. cit., p. 260 ff.

<sup>7</sup> BADIOU, A. *L'Être et l'événement*. Paris: Éditions du Seuil, 1988, p. 391-425.

A teoria do sujeito fundamentada pelo realismo ontológico é, vê-se, uma teoria ambos pós-humana e pós-humanista. O sujeito não é a *res cogitans*, pois a sua distinção de processos naturais é indecidível. Tampouco o sujeito é a *res extensa*, pois somos projetados num âmbito excedente em relação à espacialidade euclidiana, espacialidade esta que conferia coerência à física da extensão até o fim do século XIX. Se por extensão entende-se também *expansão*, então o sentido de realismo mostra-se realmente estruturalista, conforme a explicação de Parsons: “Historically, what has served to defuse the critique of impredicativity is set-theoretic realism, more particularly, the abandonment of the idea that sets are extensions of predicates in a given language, so that the domain of sets one can quantify over has to be seen as potential, expanding as one’s linguistic resources expand, in particular by quantifying over totalities of sets previously arrived at”.<sup>8</sup> Assim, a estrutura não responde a uma essência a não ser que através da compreensão de que esta essência é multiplicidade, cujos parâmetros são delineados pela teoria dos conjuntos.

A ontologia de Badiou, no entanto, deixou pelo menos duas questões fundamentais do realismo não resolvidas. A primeira diz respeito ao modelo do realismo subjacente à ontologia: o quê explica que a multiplicidade matemática da ontologia seja platônica e não intuicionista? A teoria dos conjuntos pode ter uma ontologia, agora pensada por dentro da matemática e não da filosofia – tanto a logicista quanto a platônica. Mas Badiou determina que o intuicionismo é principalmente uma teoria “lógica” que, conjuntamente à teoria das categorias e às lógicas paraconsistente e paracompleta, opera um novo transcendentalismo que tange aos modos gerais do aparecer em mundos possíveis de objetos, de espaço, de corpos e de vida, sem omitir o próprio fenômeno da mudança. Publicada como *Logiques des mondes: L’Être et l’événement 2* em 2006, estes componentes produzem uma nova disciplina, a fenômeno-lógica, cuja relação com a teoria geral da multiplicidade genérica do sujeito de *L’Être et l’événement*, de 1988, não foi realizada, uma vez que não se quer supor de antemão a repetição do gesto das filosofias do século XX que predicavam a existência de uma hierarquia entre ontologia e onto-fenômeno-lógica – em que a segunda seria fundamentada pela primeira.

Atribuir uma conexão entre a conceitualidade filosófica e a escrita formal da matemática não se mostra uma barreira quando se trata de pensar filosoficamente a conceitualidade específica da matemática, sendo esta justamente o que escapa à instrumentalização da matemática ao ser aplicada meramente a contar e calcular. No presente dossiê, o

<sup>8</sup> PARSONS, C., op. cit., p. 312.

primeiro artigo é uma contribuição do matemático Colin McLarty, um dos maiores especialistas em teoria das categorias. Publicado inicialmente nas *Notices of the American Mathematical Society*, aqui oferecemos a tradução ligeiramente modificada do artigo que aborda a produção de um dos maiores matemáticos do século XX, Alexander Grothendieck. Grothendieck, falecido em 2014, fez contribuições monumentais à topologia e à teoria das categorias. McLarty explica como Grothendieck simplificou a geometria algébrica de maneira a transitar em espaços formais povoados não apenas de vazios, mas de buracos formadores de *torus*, uma das novas entidades deste campo. As inovações de Grothendieck são ainda tão ousadas que seu impacto sobre o pensamento parametrizado por representações na filosofia depende evidentemente da ampliação do próprio espaço da conceitualidade; mas, como se verá no artigo, Grothendieck introduziu também uma escrita nova tanto à visualidade topológica quanto à compacidade equacional. Gostaríamos de agradecer ao Colin McLarty pelo interesse em ampliar a discussão entre matemática e filosofia.

O segundo artigo é de Gregory Chaitin escrito em coautoria com Virginia Chaitin e oferece uma perspectiva proveniente de uma ontologia diferente da de Badiou, mas cuja extensão também é realista, ou seja, *meta-biológica*. Gregory Chaitin é certamente um dos mais importantes lógicos de nosso tempo, responsável por ter transcrito os teoremas de incompletude de Gödel para o âmbito da computação. Trabalhando na esteira de Alan Turing e de Emil Leon Post, Chaitin leva tanto a computação quanto a matemática ao mundo biológico numa tese inovadora que visa determinar a extensão matemática da vida. No projeto meta-biológico, os autores analisam a questão da seleção natural pela busca do algoritmo da criatividade natural. Na tradição matemática e filosófica em que se situa, pela proximidade com Leibniz e Hermann Weyl, Chaitin seria um intuicionista, no entanto, pela natureza do objeto informacional que representa o “*software*”, ele também é realista. O *software*, argumenta ele, é um artefato natural antes de ser fabricado pelos seres humanos; fabricação ilusória, o *software* seria um *descoberto*. Para Chaitin, e esta é a posição defendida em seu último livro, não há coincidência alguma no fato de que o descobrimento do “*software*” e do complexo célula-DNA tenha introduzido a noção de computação natural, sendo então o DNA nada mais que um algoritmo, “*natural software*”.<sup>9</sup> Neste artigo, gentilmente concedido pelos professores Chaitin, se propõe uma leitura de G. Leibniz em que o pensador do “novo sistema da natureza” é identificado como

<sup>9</sup> CHAITIN, G. *Proving Darwin: Making biology mathematical*. New York: Vintage, 2013, p. 21ff.

tendo pensado alguns dos princípios fundamentais da complexidade, aqui entendida na sua instanciação natural.

O terceiro artigo é de autoria do professor do Programa de Pós-Graduação em Informática em Educação da UFRGS e colaborador do Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Computação da FURG, Antônio Carlos da Rocha Costa. Talvez este fora o artigo que mais se confrontou ao projeto de nosso dossiê, de pensar o caráter matemático necessário para um realismo ontológico. Assim, apresenta a exigência de uma concessão fundamental: a ontologia realista deve ser relativista. Seu artigo não faz nada menos que ampliar o domínio formal experimental da ontologia através da conceitualização de novos objetos, tais como “circuitos lógicos” e “sistemas de software”.

O quarto artigo é de Walter Gomide, professor no Programa de Pós-graduação em filosofia da UFMT, que realiza uma importante contribuição sobre as formas pelos quais estender a potência conceitual da teoria dos conjuntos concebida por Cantor. Gomide sublinhará principalmente a tese segundo a qual a intuição original da teoria cantoriana não era analítica-fundacional, mas geométrica. Desta forma, no espírito do tempo em que a matemática de Henri Poincaré vem sendo discutida novamente em diversas áreas da conceitualidade matemática, inclusive pelo IMPA do Rio de Janeiro, o contínuo cantoriano apontaria a um realismo se, e somente se, a variabilidade exceda em diferença a própria noção de multiplicidade. Uma das questões levantadas por esta tese indaga qual seria a forma matemática a dar à conceitualidade dos objetos, e Gomide argumentará que esta deve ser de forma analógica-topológica-geométrica, ao invés de lógica-analítica.

O último artigo do dossiê é do pesquisador da Fundação Alexander von Humboldt no Ludwig-Maximilians-Universität München, Luís Rosa, doutor pelo Programa de Pós-graduação em filosofia da PUCRS, e prêmio Capes de melhor tese em filosofia do ano de 2015. No artigo, Rosa desenvolve os tipos incondicionais de conhecimento lógico em um argumento que é a resposta analítica ao desafio de provar que o conhecimento da matemática é possível sem que seja preciso o realismo. Sua pesquisa atende tanto à questão do conhecimento quanto à maneira em que os demais autores do dossiê tratam do conceito de intuição matemática.

Na seção VARIA, o primeiro dos artigos inicia-se com uma crítica às teses do eliminacionismo e do dualismo por Nythamar de Oliveira, professor no Programa de Pós-Graduação em filosofia da PUCRS. Neste artigo, o autor visa mostrar que, ao eliminar as extensões fisicalistas do dualismo, o eliminacionismo acaba prejudicando, sem justificação, a reconstrução normativa da hipótese do “cérebro social” (*social brain*).



Assim, Oliveira avança um modelo de construcionismo social “mitigado” para analisar a consciência sem reativar o dualismo.

Na sequência, Juliana Missaggia, doutora pelo Programa de Pós-Graduação em Filosofia da PUCRS, propõe uma análise não ortodoxa da virada idealista que E. Husserl operou na fenomenologia. Ao invés de situar a análise sobre a questão do projeto de fundamentação da consciência intencional por meio de um sujeito transcendental, Missaggia salienta a importância da multiplicação e diversificação de tipos de verdades presentes nesta virada.

Enriquecendo o espaço de reflexão multidisciplinar com a literatura, o artigo de Janyne Sattler, encontra a defesa feita por Martha Nussbaum de que a literatura representa um campo com abrangência maior para tratar a moral do que a própria filosofia. No artigo, Sattler redefine o conceito de “queda” e o ato de “cair” em um verdadeiro programa ético-moral. Seu texto tece uma reflexão que passa pela ficção de J. Coetzee no romance *Disgrace*, de 1999, encontrando na trama os caminhos traçados por Nussbaum em sua modernização do pensamento ético e jurídico no contexto do liberalismo secular e de R. Gaita em uma nova filosofia moral.

Este número se encerra com um artigo de Felipe de Matos Müller, professor no Programa de Pós-graduação em filosofia da PUCRS, em que se trata de esclarecer a categoria de boato a partir de *frameworks* de análise desenvolvidos na epistemologia social. Após a crítica de três modelos explanatórios vigentes, Müller oferece uma definição própria, em que um boato é reconsiderado na base de ser um caso de testemunho genuíno, mas em que não exista uma confirmação oficial por causa da perda ou da inexistência da fonte original.

Cabe ressaltar em conclusão desta apresentação os meus imensos agradecimentos aos autores do dossiê por aceitar esta tentativa de abrir os caminhos presentes e futuros da radicalização da conceitualidade matemática em vista a compreender melhor como o realismo ontológico se vincula ao descobrimento de formas genéricas e da força gerativa do sujeito. Por fim, agradeço a ajuda na preparação deste número do bolsista técnico da *Veritas*, Maximiliano Oscar Zapata, o trabalho de revisão realizado por Francisco Jozivan Guedes de Lima (UFPi) e, sem esquecer, o valioso trabalho dos pareceristas.

Norman R. Madarasz  
PPGF, PUCRS