Cadernos Espinosanos

número especial sobre Leibniz

ESTUDOS SOBRE O SÉCULO XVII

n. 34 jan-jun 2016 ISSN 1413-6651

LEIBNIZ: A INFINITUDE DIVINA E O INFINITO EM NÓS

Tessa Moura Lacerda

Professora, Universidade de São Paulo (USP), São Paulo, Brasil

tessalacerda@usp.br

RESUMO: O verdadeiro infinito, afirma Leibniz em seus *Novos ensaios*, não é um modo da quantidade, é anterior a qualquer composição e não é formado pela adição de partes. O infinito, para Leibniz, é atual e é propriedade de todas as coisas. Como criaturas finitas conhecem o infinito? Neste artigo, investigamos que tipo de relação pode ter o infinito matemático, quantitativo, para o conhecimento da infinitude divida e do infinito atual que existe no mundo. A ordem ideal da matemática instrui sobre a ordem real do mundo? E quais os limites da ordem ideal na explicação do infinito atual que caracteriza Deus e o mundo?

PALAVRAS-CHAVE: infinito atual, cálculo infinitesimal, Deus, labirinto, contínuo.

Leibniz tem não apenas uma matemática do infinito, mas também uma filosofia do infinito. O tratamento do infinito a partir da matemática faz as vezes de uma introdução para pensar a infinititude divina e a infinidade predicados que caracteriza a noção completa da substância criada finita.

Em outras palavras, podemos por meio de analogias com o infinito matemático, explicar, primeiro, a infinitude divina, entendida como o verdadeiramente infinito, isto é, infinito no sentido de perfeito (*perfectum*, acabado, absoluto), no qual não há divisão, separação, limite. E podemos, em segundo lugar, chegar à definição da substância criada como uma substância que é finita, mas se define pela infinidade de predicados que a constituem como um sujeito de uma noção completa.

Essa definição de substância finita constituída por infinitos predicados, por sua vez, tem desdobramentos na teoria leibniziana do conhecimento e na maneira como interpretamos a natureza. Assim (a) os espíritos criados conhecem o infinito, conhecem tudo, mas confusamente (cf. LEIBNIZ, 2004c, §13, p. 160). E (b) como não há substância criada sem corpo orgânico (cf. LEIBNIZ, 1969, §124, p. 181) e o corpo exige a extensão, a relação entre as substâncias criadas como unidades autônomas e o mundo material como um pleno de matéria extensa exprime, na ordem do criado, um dos labirintos em que a razão humana se perde. O labirinto da composição do contínuo por unidades indivisíveis, labirinto de origem matemática, pode ser pensado então como o aparente paradoxo da composição da matéria extensa plena e contínua por substâncias que são unidades indivisíveis.

Leibniz concebe três níveis ou três ordens de realidade:

1. uma ordem real, ou ordem metafísica, a ordem das substâncias, a substância infinita e as substâncias finitas; estas exprimem a infinitude de sua causa no interior de sua finititude (essa expressão da causa infinita no finito se dá tanto ontologicamente, as criaturas são a unidade de infinitos fenômenos ou predicados, quanto epistemologicamente, as criaturas racionais conhecem tudo, embora de maneira confusa);

2. uma ordem atual, a ordem física da natureza, do mundo criado, que comporta não apenas as substâncias unas, indivisíveis e autônomas, mas sobretudo uma dimensão fenomênica: a maneira como as substâncias percebem o mundo e, portanto, como percebem umas às outras; em outras palavras, essa ordem física é o pleno de matéria extensa na qual os corpos orgânicos aparecem como unidades. O composto, essa matéria extensa exigida pelos corpos orgânicos e inorgânicos, simboliza o simples (diz Leibniz na *Monadologia*), de modo que essa maneira como nos relacionamos no interior dessa ordem física, como um corpo orgânico que se relaciona com outros corpos, exprime as relações ideais que nossas substâncias mantêm umas com as outras na ordem metafísica.

3. uma ordem ideal, a matemática: essa ordem ideal não existe verdadeiramente, é uma ordem inteligível, mas instrui sobre a realidade. Na matemática só se conhece o infinito como infinito potencial. Mas é possível exprimir, por meio dessa limitada explicação, o infinito atual que caracteriza Deus e o mundo das substâncias criadas.

Trataremos aqui do infinito matemático e das possíveis relações entre essas ordens, real, atual e ideal, no conhecimento que nós, criaturas finitas, podemos ter acerca do infinito.

Descartes afirma no artigo 26 dos *Princípios da filosofia* não devemos discutir nada acerca do infinito. Quando comenta esta passagem de Descartes, Leibniz escreve:

> Embora sejamos finitos, podemos saber muitas coisas acerca do infinito, como o que sabemos sobre (...) as somas de séries infinitas. De outra maneira, tampouco conheceríamos algo com certeza a respeito de Deus. Sem dúvida saber algo sobre uma coisa é diferente de compreende-la, isto é, ter em nosso poder o que ela encerra (LEIBNIZ 1962b, IV, *Animadversiones...*, p.360).

Leibniz reconhece que há limites para o conhecimento humano, conhecer é diferente de compreender, mas recusa a distinção cartesiana entre infinito e indefinido para negar nosso acesso ao conhecimento do infinito. Para Leibniz não apenas é possível um saber positivo acerca do infinito na matemática, como sem esse saber não conheceríamos nada de certo a respeito de Deus. Qual é, então, a relação entre a matemática e a metafísica? O conhecimento de Deus se dá a partir do conhecimento do infinito matemático?

Durante o século XVII, como afirma Michel Serres, "o sucesso do modelo matemático e importação de seu método na pesquisa filosófica são (...) coisas ordinárias" (SERRES, 1968, vol. I, p. 15). Leibniz se diferencia de seus contemporâneos por sua atitude típica de conciliação e harmonia entre a modernidade e a herança tradicional: ele é fiel a uma concepção de sistema presente na filosofia estoica, da qual herda a ideia de que todas as coisas concorrem, conspiram, consentem, e graças a qual afasta-se do *more geometrico*. Para Leibniz, assim como no interior da matemática uma mesma noção pode ter um valor aritmético, um valor geométrico etc., há uma multiplicidade de caminhos para abordar uma mesma ideia, um ser. À imagem do encadeamento de razões presente em Descartes, Leibniz substitui a imagem da rede, em que há uma variedade de cadeias concorrentes, como em um tecido. Há, por isso, uma multilinearidade e uma multivalência das questões.

Ademais, quando se refere à matemática e ao conhecimento a que ela nos faculta, Leibniz está se referindo a essa matemática do infinito. Se quisermos compreender a relação entre matemática e filosofia, temos que entrar no labirinto do contínuo. No prefácio à *Teodicéia*, Leibniz apresenta este labirinto afirmando que "consiste na discussão da continuidade e dos indivisíveis, que parecem ser os elementos daquele, e no qual deve entrar a consideração do infinito." (LEIBNIZ 1969, p. 69). O que é o infinito para Leibniz?

INFINITO ATUAL

No prefácio dos *Novos ensaios* Leibniz fala de uma "imensa sutileza das coisas que envolve um infinito atual sempre e em toda parte" (Leibniz 1990, "prefácio", p. 43). A primeira observação que devemos fazer acerca do infinito em Leibniz é que, para este filósofo, o infinito é ATUAL.

Leibniz retoma a distinção aristotélica entre ser em ato e ser em potência para explicar o infinito: um infinito em ato existe como uma coisa ou uma propriedade de coisas existentes, o que significa que, se operamos uma divisão ou uma soma ao infinito, isso só é possível porque o infinito, como um fato, preexiste a essas operações do pensamento; um infinito potencial não é uma realidade em si mesma, como no caso de um número dado em que podemos sempre acrescentar mais uma unidade.

Leibniz não despreza a ideia de "potencial", mas afirma que o infinito potencial corresponde sempre a um infinito atual – se a extensão é divisível ao infinito, isto é, é potencialmente infinita, é porque a matéria é composta por uma infinidade de substâncias criadas, atualmente infinitas.

Assim, embora o infinito atual não exista como uma coisa, existe como propriedade de todas as coisas, o que fica claro na *Monadologia*. Neste texto, a noção de infinito aparece em cinco contextos diferentes (cf. BURBAGE e CHOUCHAN, 1993, p. 21-33) e se trata sempre do infinito atual. Vejamos:

1. O infinito é afirmado, em primeiro lugar, de Deus: "onde não há limites, ou seja, em Deus, a perfeição é absolutamente infinita" (LEIBNIZ, 2004b, §41, p. 148). A perfeição e a infinitude são consideradas aqui como necessariamente implicadas, e o infinito é pensado como ausência de limites, em oposição à perspectiva aristotélica que considera perfeito o que é dotado de limites (cf. ARISTOTELES, 2001, III, 207a); a realidade não pode mais, portanto, ser identificada à limitação e, por outro lado, essa ausência de limites não pode ser associada à indeterminação.

2. O infinito encontra-se, em segundo lugar, nas ideias de Deus: "há uma infinidade de universos possíveis nas ideias de Deus e apenas um deles pode existir" (LEIBNIZ, 2004b, §53, p. 141). Esse Deus infinito, que pensa infinitos universos possíveis, é a razão suficiente ou última do universo das criaturas, isto é, das infinitas sequência ou séries de contingências;

3. este mundo criado, esta série escolhida por Deus, "poderia chegar a um detalhamento sem limite devido à variedade imensa das coisas da natureza e à divisão dos corpos até o infinito" (LEIBNIZ, 2004b, §36, p. 137). Não apenas Deus é infinito, mas infinito também é o universo.

4. Esse universo infinito, por sua vez, é composto de uma infinidade de substâncias que abarcam o infinito, a natureza das substâncias individuais, ou mônadas, "sendo representativa, não poderia ser limitada, por coisa alguma, a representar só uma parte das coisas (...). Todas [as mônadas] tendem confusamente ao infinito, ao todo" (LEIBNIZ, 2004b, §60, p. 142). O finito e o infinito deixam de se opor quando pensamos a relação entre as substâncias, simples e finitas, e o infinito que constitui seu mundo interior.

5. Essas substâncias aparecem como corpos, e a matéria que constitui esses corpos não contêm átomos, ela "não só é divisível ao infinito, como reconheceram os antigos, como ainda está subdividida atualmente sem fim, cada parte em partes" (LEIBNIZ, 2004b, §65, p. 144) – esse é o quinto sentido em que identificamos a ideia de infinito na *Monadologia* e distingue-se de todos os demais, porque se para Leibniz a realidade não existe sem unidade, isto é, se o que não é *um* ser não é verdadeiramente um *ser* (na fórmula já clássica enunciada em sua correspondência com Arnauld), então, a realidade da matéria não pode ser encontrada nela mesma, a matéria é fenômeno e os fenômenos são a maneira de aparição das substâncias, e somente estas constituem a realidade subjacente aos fenômenos. Mas, por outro lado, os corpos orgânicos, as máquinas

naturais que são máquinas em suas menores partes ao infinito, não se identificam à matéria, embora exijam a extensão. Então a matéria é pura abstração e fenômeno perceptivo, mas os corpos orgânicos que têm como uma de suas características ser extensos, não são fenômenos, são substanciais ou, até talvez, substâncias corpóreas.

INFINITO SINCATEGOREMÁTICO

Trata-se sempre de um infinito atual, mas pode uma mesma definição de infinito valer para Deus e suas ideias, os indivíduos, o universo e os fenômenos? E, antes disso, o que exatamente a expressão "infinito atual" significa? No sucinto capítulo dedicado ao infinito nos *Novos ensaios* Leibniz afirma:

> Para falar propriamente, é verdade que há uma infinidade de coisas, isto é, que há sempre mais do que podemos determinar. Mas não há um número infinito, nem uma linha ou outra quantidade infinita, se tomados como verdadeiros todos, como é fácil demonstrar. Foi o que as escolas quiseram dizer ao admitir um infinito sincategoremático, como elas falam, e não o infinito categoremático. O verdadeiro infinito, a rigor, é apenas o absoluto, que é anterior a toda composição e não é formado por adição de partes (LEIBNIZ, 1990, II, XXVII, §1, p. 124).

Categoremático e sincategoremático são termos usados para definir o infinito atual (cf. BURBAGE e CHOUCHAN, 1993, p. 66). O primeiro designa uma multiplicidade composta de uma infinidade de partes enumeráveis, isto é, um infinito que contém em ato infinitas partes formalmente. Leibniz nega a possibilidade de um infinito categoremático, porque um todo composto de infinitas partes (indivisíveis) é uma contradição – "um todo infinito composto de partes (...) é uma noção que implica contradição" (LEIBNIZ, 1990, II, XVII, §3, p. 125). O segundo, infinito sincategoremático, designa uma multiplicidade infinita que não é enumerável.

Os *Novos Ensaios* são um diálogo com Locke. Este, como Descartes, nega a possibilidade de uma ideia positiva do infinito, na medida em que pensa o infinito em termos exclusivamente quantitativos: a experiência de estender sem fim a ideia de espaço por adições, a ideia de tempo, ou de número sugerem a ideia de infinito, mas não nos dão a conhecer o infinito, só a possibilidade de aumento ou diminuição interminável – indefinível, se quisermos retomar o vocabulário cartesiano.

É por isso que para responder à afirmação de Locke de que "finito e infinito são modos da quantidade", Leibniz precisa, por um lado, falar de um "verdadeiro infinito", que não pode ser uma modificação, mas o absoluto, anterior a qualquer composição, e que, uma vez modificado, passa a ser limitado ou finito; mas, por outro lado, precisa também mostrar que, do ponto de vista da quantidade, podemos sempre conhecer a razões que explicam o infinito.

Assim, considerando, por exemplo, uma linha reta, podemos prolongá-la de modo que tenha o dobro da medida da primeira, pode haver ainda uma terceira, semelhante às demais, que tenha três vezes o tamanho da primeira e assim sucessivamente: neste caso, "a consideração do infinito vem da consideração da similitude ou da mesma razão, e sua origem é a mesma que a das verdades universais e necessárias" (Leibniz, 1990, II, XVII, §3, p. 124). A linha infinita é conhecida não por ser um todo, não porque interrompemos essa progressão ao infinito, mas porque, subsistindo sempre a mesma razão nesse processo de adição, é possível conhecer essa razão. Conhecemos a lei que rege o processo de aumento, e graças a ela sabemos que a linha é infinita, eis por que não estamos condenados, como quer Descartes, a uma ideia indefinida do infinito.

Ora, mas esses infinitos quantitativos, "esses todos infinitos e seus opostos infinitamente pequenos têm lugar apenas no cálculo dos geômetras." (LEIBNIZ, 1990, II, XVII, §3, p. 125). O ponto de vista de Locke é restritivo, porque desconhece as diferentes ordens de infinito e não pode, então, explicar a infinitude do ser absoluto, nem as grandezas infinitas do mundo (quer se trate do universo como um todo, quer das substâncias individuais, e talvez mesmo de seus fenômenos). Se o infinito não é um modo da quantidade e, ao contrário, a modificação do infinito verdadeiro é que gera o finito ou limitado, é porque a ideia de infinito verdadeiro ou absoluto não é obtida a partir da ideia de finito, mas a precede e a condiciona.

O infinito verdadeiro não diz respeito, portanto, ao aumento ou diminuição interminável, mas de alguma maneira se relaciona, por exemplo, com a ideia de espaço, que geometricamente pode ser pensado infinito como aquela linha reta: "A ideia de absoluto em relação ao espaço não é outra que a idéia da imensidade de Deus" (LEIBNIZ, 1990, II, XVII, §3, p. 125). Esses atributos de Deus (imensidade, eternidade etc.), contra a concepção de Locke, se dão a conhecer e produzem nosso conhecimento positivo do infinito. Embora o espaço não se confunda com a imensidade, nem o tempo com a eternidade, os atributos de Deus são pensados em relação a eles. E, inversamente, se considerarmos o infinito absoluto como fonte das demais noções de infinito, os infinitos matemáticos podem ser pensados positivamente como o que não tem fim (a série dos números por exemplo) ou como o que tende a um limite sem jamais atingi-lo (limite que pode ser calculado).

*

Leibniz não fala apenas do infinito absoluto e do infinito quantitativo da matemática. O trecho citado acima parte da referência a um outro infinito: "Para falar propriamente, é verdade que há uma infinidade de coisas, isto é, que há sempre mais do que podemos determinar" (LEIBNIZ, 1990, II, XVII, §1, p. 124). A infinidade das coisas, embora não se identifique com a infinitude do absoluto, tampouco deixa de ser verdadeira. Se há sempre mais coisas do que podemos determinar, é porque estamos falando do infinito sincategoremático, um todo que não pode ter partes enumeráveis.

Que relação pode haver entre esses infinitos "reais", o infinito absoluto de Deus e o infinito do universo composto de infinitas substâncias singulares que percebem o infinito, e o infinito ideal das quantidades matemáticas que "têm lugar apenas no cálculo dos geômetras" e parecem muito mais próximos do infinito potencial, rejeitado por Leibniz na metafísica? Antes disso, como o infinito do mundo pode ser pensado um infinito sincategoremático, isto é, uma multiplicidade infinita que não é enumerável, sem, com isso, se identificar com infinitos quantitativos passíveis de uma divisão sem fim?

CÁLCULO INFINITESIMAL

A via que Leibniz encontra para entender o infinito e responder a essas questões é a retomada do problema da Quadratura do circulo e forjadura um novo algoritmo.

> [...] uma nova maneira de somar, subtrair, multiplicar, dividir, extrair, própria às quantidades incomparáveis, ou seja, aquelas que são infinitamente grandes ou infinitamente pequenas em relação às outras (LEIBNIZ, 1962a, V, p. 259).

A inovação trazida por Leibniz para o problema do infinito está no tratamento de grandezas, em lugar de números e linhas. Vale notar: "grandeza" é o termo usado por Leibniz na *Monadologia* para definir a perfeição divina: "Deus é absolutamente perfeito, pois a perfeição não é senão a grandeza da realidade positiva considerada precisamente, pondo à parte as restrições ou os limites das coisas que os têm" (LEIBNIZ, 2004b, §41, p. 138).

Leibniz se inspira em Arquimedes. A importância de Arquimedes nas pesquisas de Leibniz sobre o infinito aumenta no período em que o filósofo fica em Paris, onde conhece os trabalhos de Pascal acerca do duplo infinito. Leibniz acredita que seus trabalhos sobre o infinito atual são uma continuação dos trabalhos de Pascal sobre o duplo infinito, eis por que, ao comentar o fragmento de Pascal sobre a desproporção do homem, afirma:

> O que Pascal diz sobre o duplo infinito que nos cerca, aumentando e diminuindo [...] é apenas uma entrada em meus pensamentos. O que ele não teria dito com esta força de eloquência que possuía, se tivesse ido um pouco mais longe, se soubesse que toda a matéria é orgânica em toda parte [...] Que infinidade de infinidades infinitamente redobrada, que mundo, que universo aperceptível em cada corpúsculo [...] (LEIBNIZ, 1948, II, p. 554).

Porém, à desproporção que interdita o conhecimento do homem acerca do infinito tão logo ele tenha reconhecido a existência deste, Leibniz substitui a proporção e a analogia – o homem é uma "divindade diminutiva" e um "Universo de matéria eminente", e assim se distancia de Pascal.

O método de Arquimedes opera ou com a comparação entre duas figuras. Arquimedes propõe que a medida da área do círculo seja feita usando-se a medida de uma figura conhecida e retilínea. Com esse método de exaustão, sabe-se que basta um número finito de decomposições (do círculo em retângulos) para que se obtenha um valor aproximado da área, isto é, para que a diferença entre o círculo e os retângulos seja inferior à grandeza escolhida para a medida. Dessa maneira mostra a possibilidade de medir uma figura curva por uma reta, mas o resultado é necessariamente aproximativo.

Inspirado pela ousadia arquimediana, Leibniz se propõe a encontrar o valor exato da área do círculo e, para isso, sugere em lugar da solução geométrica, uma solução aritmética, que chama de Quadratura aritmética e "que consiste de fato em uma série, em que o valor exato do círculo aparece através de uma série de termos, de preferência racionais" (LEIBNIZ, 1995, p. 76). O valor exato é dado por uma série infinita inteira, conhecida quando identificamos sua natureza e a lei de progressão. Não podemos enumerar todos os elementos da série – trata-se de um infinito sincategoremático – mas ao conhecermos a razão que rege a série, temos uma ideia positiva do infinito.

Trata-se de um novo tipo de operação, um novo algoritmo, como diz Leibniz, que não simplesmente resolve o problema das quadraturas, mas recoloca a questão em outros termos. O procedimento leibniziano não opera com as aproximações do método de exaustão de Arquimedes. Não se trata mais de determinar da maneira mais precisa possível uma quantidade ou uma relação de quantidades, mas sim de estudar um *processo de variação* por uma lei invariável. Como não opera nem com figuras nem com números descontínuos, o que resta são *relações*, e relações que envolvem o infinito.

> A divisão do contínuo não deve ser considerada como a divisão da areia em grãos, mas como a de uma folha de papel ou de uma túnica em dobras, de maneira que possa haver uma infinidade de dobras, umas menores do que as outras, sem que jamais o corpo se dissolva em pontos ou mínimos (LEIBNIZ, 1903, C, p. 615).

O infinitesimal leibniziano não é um indivisível infinitamente pequeno, mas um infinitamente pequeno que tende ao zero. Do ponto de vista geométrico, essas quantidades incomparáveis são quantidades evanescentes, que "não sendo fixas ou determinadas" podem "ser consideradas tão pequenas quanto se queira em nossos raciocínios geométricos" (LEIBNIZ, Carta a Varignon, 2/2/1702, *apud* BURBAGE e CHOUCHAN, p. 120).

IDEAL, ATUAL, REAL

Mas o que é o infinitesimal, a que gênero de realidade ele pertence? O que garante a validade do cálculo infinitesimal e qual a significação desse cálculo para o conhecimento humano em geral? O infinito matemático realmente nos dá a conhecer algo do infinito absoluto ou do infinito real do mundo? E em que sentido?

Em sua carta a Varignon de 2 de fevereiro de 1702, Leibniz afirma (cf. LEIBNIZ, Carta a Varignon, 2/2/1702, *apud* BURBAGE e CHOUCHAN, p. 120-121) que o infinitesimal não é uma realidade metafísica, mas assume rigorosamente o papel de infinitamente pequeno. Então o infinitesimal é uma noção ideal, sem realidade metafísica, útil e necessária para exprimir algo de real.

> [...] pode-se dizer (...) que os infinitos e os infinitamente pequenos estão de tal maneira bem fundamentados que tudo se faz na Geometria, e mesmo na natureza, *como se* fossem perfeitas realidades (LEIBNIZ, Carta a Varignon, 2/2/1702, *apud* BURBAGE e CHOUCHAN, p. 121-122, itálico meu).

O infinitesimal pode ser considerado tão pequeno quanto se queira, ele é um "momento" da continuidade que não é composta de nenhuma parte determinada a priori. A continuidade é ideal e abstrata. E por ser ideal, envolve partes indeterminadas. No caso da natureza, afirma Leibniz em uma carta a De Volder, a matéria é atualmente dividida ao infinito.

> A quantidade contínua é qualquer coisa de ideal, que pertence aos possíveis e aos atuais tomados como possíveis. O contínuo envolve partes indeterminadas, enquanto nos atuais não há nada de indefinido, uma vez que, nestes, qualquer que seja a divisão que pode ser feita já está feita (Leibniz, 1962b, II, p. 283).

Na correspondência com Des Bosses, Leibniz explica a relação entre essas ordens de realidade, uma ordem ideal e uma ordem atual, constituída pelas substâncias que são unidades discretas e pelos corpos que exigem a matéria extensa, atualmente dividida ao infinito, mas explicada pela divisibilidade ao infinito da matemática.

Ele nos oferece a chave para abrir a porta que nos levará à saída do labirinto da composição do contínuo por indivisíveis em uma carta de 1709 a Des Bosses:

> A massa e sua difusão resultam das mônadas, mas não o espaço. Pois o espaço, como o tempo, é uma determinada ordem, quero dizer (por espaço) a [ordem] dos coexistentes, que é preenchida pelas coisas atuais, mas também pelas possíveis. E portanto é uma coisa indefinida, como todo contínuo cujas partes não existem em ato, mas podem ser tomadas ao bel prazer como as partes da unidade ou frações. [...] Pois o espaço é um contínuo, mas ideal, enquanto a massa é uma continuidade discreta, entendo, uma multiplicidade atual, ou um ser por agregação, mas resultante de unidades em número infinito. *Nas coisas atuais os simples são anteriores aos agregados, mas nas coisas ideais o todo é anterior às partes. Quem negligencia essa observação gera o labirinto do contínuo* (LEIBNIZ, carta a Des Bosses 31/7/1709, *in* FREMONT, 1999, p. 162, itálico meu).

A questão é que nós lemos o aparentemente contínuo da matéria pela noção de extensão geométrica que é contínua. Mas na natureza há um infinito atual de substâncias unas e indivisíveis. Vejamos.

Há, em primeiro lugar, a ordem ideal, na qual se insere a extensão geométrica, que é uma grandeza contínua. A divisão na extensão geométrica é uma divisibilidade ideal, isso significa que se pode sempre dividir uma linha em partes menores, um espaço em partes menores. Nessa divisibilidade ideal o todo é sempre anterior às partes.

Ora, a matéria exige a extensão e, por isso, quando pensamos na matéria como resultado de substâncias que são unas nos parece um paradoxo. Mas ao falar em matéria já entramos na ordem atual, por isso, neste caso, devemos pensar antes nas partes e depois no todo: as partes da matéria são as substâncias, unidades atuais, reais.

A matéria é atualmente dividida ao infinito porque é o resultado de infinitas unidades atuais; a matéria é realmente composta de unidades e essas unidades formam um contínuo apenas graças ao vínculo que as une. Esse contínuo não é como a extensão geométrica, não se trata de uma divisibilidade ideal, mas do infinito atual: Leibniz afirma que a massa é uma "quantidade discreta", não uma grandeza contínua, porque o corpo orgânico é uma unidade, um todo cujas partes (as mônadas) lhe são anteriores.

Em resumo: temos o ideal e o atual. A ordem ideal não é o real concreto, mas algo da ordem do pensamento, como a matemática. O contínuo matemático tem uma divisibilidade ideal na qual o todo é anterior às partes. A ordem atual, por sua vez, comporta a ordem das substâncias e a ordem dos corpos. Aquelas são unidades, estes, os corpos, podem ser *explicados* pela extensão geométrica. Mas a extensão geométrica não é sua substância, ela é da ordem do ideal. Na ordem atual a matéria está atualmente dividida ao infinito, porque, nela, as partes são anteriores ao todo e as partes são justamente infinitas substâncias unas. Eis o infinito atual (cf. LEIBNIZ, carta a Des Bosses 31/7/1709, *in* FREMONT, 1999, p. 162).

Quando identificamos matéria e extensão geométrica, misturamos erroneamente os dois registros. No caso da extensão geométrica trata-se sempre de uma divisibilidade ideal, enquanto no atual a continuidade, digamos assim, é dada pelo vínculo substancial de unidades discretas. Engendramos o labirinto no qual se perde nossa razão quando confundimos divisibilidade ideal e divisibilidade atual.

OS LIMITES DO IDEAL

Mas tampouco é possível imaginar que, de posse do cálculo infinitesimal, todos os problemas acerca do infinito tenham sido resolvidos.

Há duas questões que afastam uma leitura matemática do infinito considerado metafisicamente. O infinito formado de partes, mesmo que essas partes não sejam pensadas como "átomos", mas como dobras em uma folha de papel, não constitui um *todo* nem, sobretudo, uma *unidade*: "para falar propriamente o infinito formado de partes não é nem uma unidade nem um todo, e é concebido como uma quantidade apenas por uma pura ficção do espírito. Somente o infinito sem partes é uno, mas ele não é um todo; esse infinito é Deus." (LEIBNIZ, 1962b, II, p. 313, Carta a Des Bosses 1/9/1706). A primeira questão é, portanto, a distinção de natureza que separa o infinito absoluto do infinito matemático. Compreender algo acerca do infinito a partir do cálculo infinitesimal não significa, pois, explicar a natureza divina. Ora, poderíamos imaginar que a infinidade de criaturas que constitui o mundo é um correlato desse infinito formado por partes homogêneas ou infinitamente pequenas. É verdade que as substâncias simples são verdadeiros indivisíveis, mas elas são imateriais, não são átomos, mas princípios de ação (LEIBNIZ, 1962a, MS, IV, p. 106-110, carta a Varignon 20/6/1702). Mas, além disso, já vimos que os "infinitamente pequenos" são uma imagem para uma quantidade que pode ser sempre menor, e tende a evanescer. A segunda questão diz respeito, então, às substâncias individuais. A ordem real, considerada rigorosamente, é caracterizada por unidades discretas, unidades indivisíveis e singulares. Enquanto a ordem ideal que engloba os infinitamente pequenos, ou "infinitamente menores que", trata da quantidade contínua de grandezas possíveis. Na primeira, a ordem real, a descontinuidade parece ser a regra; na segunda, a continuidade. Mesmo que o cálculo infinitesimal seja parte de uma ciência a respeito do infinito, seria ingenuidade procurar explicar o infinito absoluto e a infinidade de substâncias individuais que compõem o mundo pelo infinito matemático.

Leibniz joga, portanto, com a noção de ideal ora para justificar uma passagem da matemática à natureza, ora para vedar a transposição da matemática para a metafísica. Na verdade, trata-se menos de um jogo que de um discurso feito para interlocutores determinados. Para quem duvida da aplicabilidade do cálculo infinitesimal, Leibniz afirma sua validade não apenas no interior da matemática, mas também na dinâmica, na mecânica, etc.. Para aqueles que, ao contrário, pretendem explicar o infinito a partir do cálculo, Leibniz salienta sua natureza ideal e a distância do infinito matemático em relação ao infinito absoluto e ao real, ou multiplicidade de substâncias. De outra maneira, Leibniz seria acusado de contradição, já que afirma tanto que os infinitesimais são ficções, quanto que não são. Mas poderíamos explicar ainda de outra maneira essa oscilação do discurso leibniziano. Vejamos.

A FORÇA DO IDEAL

> [...] pode-se dizer em geral que a continuidade toda é uma coisa ideal e que não há nada na natureza que tenha partes perfeitamente uniformes, mas em compensação o real não deixa de se governar perfeitamente pelo ideal e abstrato, e acontece que as regras do finito funcionam no infinito, como se houvesse átomos (ou seja, elementos assinaláveis na natureza), embora não haja tais elementos, estando a matéria atualmente subdividida sem fim; e que, *vice versa*, as regras do infinito funcionam no finito, como se houvesse infinitamente pequenos metafísicos, embora não se tenha necessidade disso, e a divisão da matéria não chegue jamais a parcelas infinitamente pequenas [...] (LEIBNIZ, carta a Varignon, 2/2/1702, *in* BURBAGE e CHOUCHAN, 1993, p. 122).

A natureza ideal e abstrata do infinitesimal não impede a explicação do atual: mesmo que não haja na natureza partes uniformes ou quantidades infinitamente pequenas como átomos materiais, é possível explicar os fenômenos através dessa noção ideal *como se* houvesse. Mas, o que é mais importante, e que Leibniz marca pela expressão "vice versa", é que não há infinitamente pequenos metafísicos, os infinitesimais não são realizados, não são coisas, ou imagens de coisas. E aqui, é a natureza ou o atual que instrui sobre o ideal.

O infinitesimal envolve o infinito, afirma Leibniz (cf. 1962a, MS, V, p. 307), porque é uma expressão ideal do infinito atual que é o universo infinito das substâncias individuais, que por sua vez são expressão do infinito absoluto divino. Assim, o infinito matemático envolve o verdadeiro infinito, Deus, não apenas como causa e modelo, ele não apenas se explica por Deus, mas exprime Deus.

E só é possível entender essa afirmação se considerarmos que Leibniz sustenta, como sugere Belaval (1976, p. 141-143), a existência de um mundo inteligível. A relação constante e regrada que constitui a expressão é garantida por uma lógica incriada. Assim, quando pensamos, por exemplo, em um círculo, não temos a ideia de círculo no mesmo sentido que Deus, único espírito capaz de intuição, tem essa ideia:

> [...] há em nós uma imagem do círculo, uma definição do círculo, as ideias de tudo o que é necessário para pensar o círculo. Formamos pensamentos sobre o círculo, fazemos demonstrações concernentes ao círculo, conhecemos o círculo: temos o conhecimento de sua essência, mas por partes. Se pensássemos ao mesmo tempo a essência inteira do círculo, não teríamos a ideia do círculo. Só cabe a Deus ter ideias de coisas compostas (LEIBNIZ, *Elementa philosophiae arcanae de summa rerum* apud BELAVAL, 1976, p. 141).

Isso significa que a natureza do círculo e suas propriedades são algo de existente e eterno, como uma causa constante externa a nós, o que garante que todos possam pensar a mesma coisa e que fenômenos confirmem esse pensamento quando uma aparência impressiona os sentidos. Esse realismo das essências, por um lado, aproxima Leibniz de Malebranche e da visão em Deus e, por outro, o afasta de Descartes e da doutrina da evidência: a ideia do círculo existe em Deus, que pensa *tota simul*, e, embora não vejamos a ideia em Deus, nosso espírito discursivo a conhece por meio de suas modificações, que correspondem, ou exprimem, aquela ideia, eis por que não temos um conhecimento imediato da ideia verdadeira como evidência tal como queria Descartes. Em certo sentido, porém, essa ideia expressiva é, como a ideia cartesiana, o objeto imediato de nosso conhecimento, ela existe em nós, nosso espírito a constitui, e cada ideia tem sua realidade formal. Além disso, em relação à ideia que existe em Deus e que nossa ideia exprime, ela tem uma realidade objetiva adequada ou inadequada. Mas, por mais que seja imediata, a ideia expressiva leibniziana não respeita as condições de evidência da ideia cartesiana, a saber, a ideia tem que ser passiva, atualmente presente, instantânea e, portanto, apreendida por um ato simples do espírito. A ideia é uma expressão e entre a expressão e o exprimido há uma relação que faz com que toda variação em uma corresponda a uma variação no outro, e vice versa. Assim a ideia expressiva não pode ser concebida como passiva, ela não pode ser um objeto passivo de uma intuição atual – o grande problema da evidência cartesiana é ser pensada sob o paradigma da visão, quando o homem conhece por uma espécie de operação. É por isso que podemos dizer que, na medida em que se apoia em uma lógica incriada, a teoria da expressão garante que nossas ideias sejam verdadeiras por convirem com Deus nas mesmas relações. É a relação presente na idéia, e não uma intuição, que importa aqui.

Os infinitesimais podem ser imaginários, mas as relações que exprimem não são, são relações que determinam o real, que exprimem o real. Não temos as ideias de Deus, mas convimos com Ele nas mesmas relações. Deus cria como um excelente geômetra, afirma Leibniz no *Discurso de metafísica*, mas o geômetra, completa Serres (1968, I, p. 135), pensa como Deus cria.

O infinito é considerado positivamente não apenas como objeto do pensamento, mas como atividade mesma do espírito. Nosso entendimento ultrapassa sua limitação para pensar o infinito, ultrapassa os limites do perceptível e por meio de pensamentos cegos é capaz de envolver o infinito. O cálculo convém com o calculador que é Deus. E é porque convimos com Deus nas mesmas relações que podemos constituir, em nosso pequeno departamento, amostras arquitetônicas da arte divina (cf. LEIBNIZ, 2004c, §14, p. 161). A ordem ou a relação entre os caracteres de uma ideia que garantem a conveniência de relações entre nossas ideias e as ideias de Deus, que nos escapam, por isso Leibniz dá tanta importância ao formalismo e o opõe à intuição. O formalismo, ou a ordem em nossos pensamentos, mesmo quando envolvido nos espaços imaginários da geometria, nos conduz ao real e deixa entrever a verdadeira fonte das verdades eternas.

Assim, o caráter ideal e abstrato do cálculo infinitesimal não veda a passagem da matemática para a natureza, e nisso Leibniz não pode ser acusado de falsa modéstia:

> [...] não é de admirar que certos Problemas, depois de meu cálculo, sejam considerados resolvidos [...] sobretudo os que conduzem à passagem da Geometria à Natureza. Isto é, uma vez que a Geometria corrente não é suficiente cada vez que a consideração do Infinito é gerada, é mais natural que ele se encontre na maior

> parte das operações da Natureza, em que lembra mais seu Autor (LEIBNIZ, 1962a, MS, II, p. 83, "carta a Wallis").

Para entender a relação entre o infinito matemático, de ordem inteligível, e a ordem atual, precisamos da mediação dos fenômenos naturais. A natureza a que Leibniz se refere, quando afirma ser possível passar da Geometria à natureza, diz respeito aos fenômenos e não às substâncias individuais. É por isso que, se quisermos falar em uma transposição da matemática para uma ordem distinta dela, ou da matemática como modelo, podemos dizer que ela é modelo das ciências, da mecânica, da dinâmica, da biologia. Talvez por isso, quando fala explicitamente em *aplicação* das matemáticas, Leibniz fale em aplicação à física, não à metafísica:

> Enfim, nosso método sendo propriamente esta parte da Matemática geral que trata do infinito, é isso que faz com que seja tão necessário ao aplicar as Matemáticas à Física, porque o caráter do Autor infinito entra ordinariamente nas operações da natureza (LEIBNIZ, 1962a, MS, V, p. 308, "Considerações sobre a diferença que há entre a análise ordinária e o novo cálculo das transcendentes").

Mas se pensarmos na ordem real tomada rigorosamente, como infinidade de substâncias unas, cria-se um hiato entre a ordem ideal (a que pertence a continuidade exprimida pelo cálculo infinitesimal) e a ordem atual e não é mais possível passar da matemática à natureza sem o cuidado de distinguir o infinito matemático do infinito atual que constitui o mundo, sob o risco de, adentrando em um dos dois labirintos no qual a razão se perde, perdermos de vista o verdadeiro infinito.

LEIBNIZ: THE DIVINE INFINITUDE AND THE INFINITE IN US

ABSTRACT: The true infinite, accord to Leibniz's *New Essays*, is not a quantity, it is prior to any composition and is not formed by adding parts. The infinite, for Leibniz, is actual and it is the property of all things. How the finite creatures know the infinite? In this paper, we investigate what kind of relation is there between the mathematical, quantitative infinite and the knowledge of God's infinity and actual infinite that exists in the world. Does the ideal order of mathematics instruct us about the real order of the world? And which are the limits of the ideal order in explaining the actual infinity of God and of the world?

KEYWORDS: actual infinite, infinitesimal calculus, God, labyrinth, continuous.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

ARISTÓTELES (2001) "Physics". *In The basic Works of Aristotle*. New York: The Modern Library.

BELAVAL, Y. (1976) *Leibniz critique de Descartes*. Paris : Gallimard.

BURBAGE, Frank e CHOUCHAN, Natalie (1993) *Leibniz et l'infini*. Paris: PUF.

FRÉMONT, C. (1999) *L'Être et la relation*. Paris: Vrin.

LEIBNIZ (1903) *Opuscules et fragments inédits de Leibniz*. Editée par Couturat. Paris (reimpressão Hildesheim, 1961).

_______ (1948) "Double infinité chez Pascal et Monade" *in Textes inédits*. Publié et annotés par G. Grua, Paris: PUF.

_______ (1962a) *Mathematische Schriften*. Ed. C. I. Gerhardt, 7 vols., Hildesheim: Georg Olms Verlagsbuchhandlung.
_______ (1962b) *Die Philosophischen Scriften*. Ed. C. I. Gerhardt, 7 vols., Berlin, Halle: 1949-63; reimpressão Hildesheim, 1962.
________ (1969) *Essais de Théodicée*. Paris: GF-Flammarion.
________ (1987) "Carta a Wallis" *in Oeuvre mathématique*, II, Paris : Librairie A. Blanchard.
_________ (1990) *Nouveaux essais sur l'entendement humain*. Paris: GF-Flammarion.
_________ (1995) *La naissance du calcul différentiel*. Ed. M. Parmentier. Paris :Vrin.
_________(2004a) "Discurso de metafisica". *In Discurso de metafísica e outros textos*. São Paulo: Martins Fontes.
_________(2004 b) "Monadologia". *In Discurso de metafísica e outros textos*. São Paulo: Martins Fontes.
_________ (2004c) "Princípios da Natureza e da Graça". *In Discurso de metafísica e outros textos*. São Paulo: Martins Fontes.
SERRES, M. (1968) *Le système de Leibniz et ses modèles mathématiques*. Paris: PUF.

Recebido: 26/04/2016
Aprovado:02/05/2016