MATEMÁTICA E FILOSOFÍA NATURAL EM LEIBNIZ

Federico Raffo Quintana[33]

Tradução Daniel Percy[34]

Resumo: Este trabalho analisa a concepção leibniziana do objeto da matemática neste período compreendido entre os anos 1677-1686, com o objetivo de argumentar a favor da hipótese de que o autor teria apoiado uma visão "preditiva" da matemática. Para isso analisa-se a concepção do mesmo a matemática como ciência sobre "coisas imagináveis" argumenta-se que os objetos matemáticos são noções concretas e, entre elas, noções incompletas que são predicadas, ambos atributos de coisas, de noções completas ou tenazes como se fossem histórias verdadeiras.

Palavras-chave: Leibniz, Matemática, natureza, imaginação, ente matemático, noção incompleta.

Abstract: This paper analyzes the Leibnizian conception about the object of mathematics in the period that goes from 1677 to 1686. The goal is to argue for the hypothesis that Leibniz would have held a "predicative" view of mathematics. In order to do this, (1) I first analyze the conception of mathematics as the science of "imaginable things"; (2) I then argue that mathematical objects are concrete notions, and, amongst them, (3) incomplete notions that are predicated, as attributes of things, of complete notions or notions that are taken as if they were complete.

Keywords: Leibniz, mathematics, nature, imagination, mathematical entity, incomplete notion

---

[33] Universidade Católica Argentina – CONICET, Argentina. Principais áreas de trabalho: historia da filosofía moderna, filosofía e historia da ciencia, teoría do conhecimento e metafísica. Trabalhos recentes: (1) Esquisabel, O. y Raffo Quintana, F. (2022). *La doble perspectiva técnica y filosófica de Leibniz acerca de los infinitesimales: un camino hacia la idealidad de lo matemático*. ÉNDOXA- Series filosóficas, 50, 33-54. (2) Esquisabel, O. y Raffo Quintana, F. (2021). *Fiction, possibility and impossibility: Three kinds of mathematical fictions in Leibniz's work*. Archive for History of Exact Sciences, 75 (6), 613-647. E-mail: federq@gmail.com. Trabalho feito no marco do projeto PIBAA-CONICET 28720210100086CO: "*La idealidad de la matemática y las explicaciones de la naturaleza en Leibniz* (1675-1686)". O presente fora publicado originalmente em espanhol pela *Daimon Revista Internacional de Filosofia* e está disponível em: <https://revistas.um.es/daimon/libraryFiles/downloadPublic/12161>.

[34] Doutorando em Sociologia no Programa de Pós-graduação em Sociologia (PPGS) da Universidade Federal de Sergipe (UFS). Orientador: Prof. Dr. Marcelo Alario Ennes (PPGS/UFS). E-mail para contato: Darcesantos@gmail.com.

Introdução

Neste trabalho reconstruiremos a concepção de Leibniz sobre o objeto da matemática no período que vai aproximadamente de 1677 a 1686. Especificamente, Mostraremos que Leibniz teria apoiado uma concepção “predicativa” da matemática,

No sentido de que entidades matemáticas são noções incompletas que são predicadas de coisas cujas noções são completas ou tomadas como tais. Trabalharemos com a hipótese de que as concepções de Leibniz sobre a matemática e o objeto matemático foram profundamente influenciados pela metafísica e Filosofia natural leibniziana do período circunscrito. Assim, a concepção de Leibniz de noções completas de substâncias individuais, como aquelas em que todos os seus predicados, tanto necessários como contingentes, passados, presentes e futuros” (A VI 4, 1617), é fundamental para compreender, em contrapartida, a concepção de objetos matemáticos como noções concretas incompletas. Ao mesmo tempo, para a concepção O aspecto predicativo da matemática é a visão de que a física é a ciência da atributos do corpo, alguns dos quais são distintos (isto é, entendemos as noções em que são resolvidos) e outros, confusos (não podemos resolvê-los, como as qualidades confidencial). Os diferentes atributos, por sua vez, podem ser diferentes porque são resolvidos em noções que pertencem à matemática, ou devem ser resolvidos em noções de metafísica

Assim, Por exemplo, a noção de extensão se resolve nas de magnitude e de situação, que, por sua vez, são considerados respectivamente pela aritmética ou álgebra e pela geometria (A VI 4, 1981-1982), enquanto noções como causa, efeito e poder, decisivas para o formulação do princípio da mecânica da equipolência (A VIII, 2, 135), bem como também as noções de existência, duração, ação e paixão (A VI 4, 2009), pertencem à metafísica. Neste contexto, os conceitos matemáticos servem tanto para explicar os atributos matemáticos distintos do corpo, bem como fazer ciência sobre os atributos confusos, o que, na verdade, é precisamente possível através da aplicação de atributos distintos sobre confuso. Isto resulta, por exemplo, em ciências como a óptica, cuja As conclusões são obtidas graças às diferentes qualidades “acompanhantes”, como o número, magnitude, figura ou consistência. Em outras palavras, se observarmos que existem qualidades distintas que sempre acompanham algumas qualidades confusas, com a ajuda destas diferentes qualidades seremos capazes de explicar coisas sobre o corpo em relação as qualidades confusas (A VI 4, 1961-1962). Para enquadrar mais claramente o objetivo deste trabalho, vamos distinguir três níveis de análise[35] que poderiam ser realizados na abordagem do objeto matemático, que, embora estejam intimamente ligados entre si, são diferentes: em primeiro lugar, há o que Chamaremos de “nível cognitivo” de análise, relativo ao estudo dos processos pelos quais que conhecemos objetos matemáticos e suas propriedades; Em segundo lugar, existe o nível “lógico-semântico”, em que são abordadas as relações entre os predicados matemáticos entre si e com seu objeto de atribuição. A este nível pertencem questões como: de que se predicam os objetos matemáticos? ou como eles fazem isso? Finalmente, em terceiro lugar, está o nível “metafísico”, relativo ao estatuto que o objetos matemáticos e propriedades do ponto de vista de sua existência. Embora Leibniz não fez essas distinções explicitamente, é conveniente exibi-las, uma vez que que os problemas e abordagens são claramente diferentes. Como apontamos, Esta distinção permite-nos circunscrever adequadamente o nosso trabalho: com efeito, Nosso interesse aqui será colocado no segundo desses níveis de análise, embora Podemos dizer algo tangencialmente sobre os outros dois, especialmente o terceiro.

Precisamente no sentido do que é descrito no segundo nível de análise é que Dizemos que existe uma concepção predicativa da matemática: de alguma forma, ela “visa” explicar atributos do corpo. Nem todos os atributos, certamente, então, como já Como salientamos, Leibniz é suficientemente explícito sobre o fato de que alguns dos outros atributos além dos corpos são reduzidos a noções metafísicas. No entanto, o A matemática explica alguns (embora não todos) dos atributos aparentes do corpo; voltaremos a esta questão mais tarde) e, por esta razão, os objetos matemáticos são Eles pregam sobre as coisas como sobre seus assuntos. Neste sentido, seguindo o famoso exemplo de Leibniz expõe ao longo da correspondência com Arnauld, a “esfera” é um atributo que é predicado do objeto material que Arquimedes colocou em sua tumba (ou seja, “a esfera no túmulo de Arquimedes”). Isso não significa que a matemática seja subordinado à física, pois ocorre o contrário: pelas razões que já Como apontamos, a física está subordinada tanto à matemática quanto à metafísica (entre elas). outros, A VI 4, 1394 e 1982). Contudo, o que esta perspectiva mostra é que o A matemática não é alheia à consideração das coisas, mas parece ter o lugar oposto. Leibniz parece transmitir a mesma coisa na seguinte passagem de 1679:

> Em Geometría e Aritmética, deste modo, não entendemos por linhas e números coisas abstratas, mas que [entendemos] coisas com eles, como, por exemplo, círculo, certamente de 4 ouro, de prata, de madeira; número, isto é, muitas coisas, como

[35] Agradeço novamente a Oscar Esquisabel por me ajudar ao esclarecimento desta hipótesis.

> número quadrado, isto é, tantas [coisas] quanto podem ser dispostas quadradamente(A VI 4, 337)

Assim, a matemática é uma ciência que aborda as coisas em um aspecto, ou melhor, considera em teoria ou em geral aspectos que descrevem de forma incompleta as coisas do mundo. Como mostraremos, a matemática não é vista por Leibniz como uma ciência da predicados abstratos, mas predicados concretos incompletos das coisas. Nós retornaremos sobre estas questões, mas, para isso, devemos fazer alguns esclarecimentos prévios. Dividiremos o trabalho em três seções ou partes. Na primeira delas, mostraremos que, No período definido neste trabalho, Leibniz concebeu que a matemática é a ciência de coisas imagináveis, isto é, de quantidade e qualidade em geral, na medida em que são concebido de forma diferente. Como fio condutor, seguiremos a análise leibniziana das figuras. Na segunda seção, argumentaremos que Leibniz concebeu entidades matemáticas como objetos nocionais concretos. Por fim, na terceira seção, Sustentaremos que as entidades matemáticas foram concebidas por Leibniz como atributos e que, consequentemente, são noções incompletas, o que, em suma, nos permitirá argumentar em favor da concepção predicativa da matemática.

1. Coisas imagináveis concebidas de forma diferente.

Nesta seção mostraremos a importância que o concepção de matemática sustentada mais ou menos sistematicamente por Leibniz no período circunscrito neste trabalho, como a ciência das "coisas imagináveis" (scientia rerum imaginabilium; A VI 4, 511). Nesse sentido, a passagem de Leibniz do Elementa nova matheseos universalis de 1683 em que apresenta a matemática universal como uma "lógica da imaginação": "A Matemática Universal debe ensinar o método de determinar algo com exatidão por meio daquelas coisas que se encontram aquém da imaginação, ou seja, para assim dizer, [debe ensinar] uma lógica da imaginação." (A VI 4, 513)

Esta passagem de Leibniz, na qual a matemática universal é apresentada como uma "lógica da imaginação" é um tema nos estudos leibnizianos. não vamos parar em detalhes sobre esta questão (nos referimos a Rabouin 2017 pp. 224-235, e Esquisabel 2022, pp. 263 e 272-284). É suficiente para o nosso propósito salientar que a ideia de uma lógica da imaginação implica uma metodologia geral aplicada, neste caso, ao domínio do imaginável, na medida em que conclusões podem ser obtidas ali em virtude de relações "estruturais" (Esquisabel 2022, p. 273). Nosso objetivo, por sua vez, seria mais bem inspecionar a natureza do “imaginável”, como aquilo que o matemática, independentemente de como Leibniz concebeu a matemática geral ou universal. Neste sentido, vale ressaltar que a aplicação desta metodologia as coisas imagináveis implica, consequentemente, que no imaginável elas sejam “instanciadas” conceitos estruturais (Esquisabel 2022, p. 263). I*n De ortu progressu et natura álgebrae, nonnulisque aliorum et propriis circa eam inventis* de 1685, Leibniz apresenta uma série de comentários que contribuem para esclarecer esta questão:

> Não obstante, à matemática parece estar subordinado tudo o que está submetido à imaginação enquanto se concebe distintamente em razão do quê, por consequência, nela se aborda não somente a quantidade, mas também a disposição das coisas. Por conseguinte, se não estou equivocado, duas são as partes da matemática geral, a arte combinatória, que trata da variedade das coisas e formas, isto é, das qualidades em geral enquanto essas estão sujeitas a um raciocínio distinto, assim como do semelhante e do dessemelhante, e a lógica ou álgebra, que trata da quantidade em geral. (GM VII, 205-206; tradução de Esquisabel 2022, p. 262-263)

Há fundamentalmente duas questões que valem a pena destacar nesta passagem para nosso objetivo. Em primeiro lugar, que, ao compreender o que cabe à imaginação, o a matemática universal é concebida de uma forma mais ampla do que no sentido clássico da ciência da quantidade em geral. Mais uma vez: não é intenção deste trabalho abordar a concepção de leibniz de mathesis universalis na década de 1680 (para a qual novamente nos referimos aos trabalhos mencionados acima), mas para examinar as implicações relativo ao objeto matemático, como aquilo que cai sob a imaginação. Nesse sentido, Não tentaremos aqui elucidar o que poderia ter sido a mathesis universalis para Leibniz em este e outros períodos do seu pensamento, nem abordaremos os problemas internos a essas concepções (como, por exemplo, a complexa questão da relação desta ciência com a combinatória já sugerida na passagem citada; Para resolver esse problema, Referimo-nos a Esquisabel 2020). Em vez disso, estamos interessados no fato de Leibniz ter apontado explicitamente que o que cabe à imaginação corresponde não apenas à quantidade, mas também à qualidade. Esta concepção está presente pelo menos na década de 1680, embora Leibniz não possa referir-se explicitamente à “matemática”. universal". Assim, por exemplo, em De rebus in scientia mathematica tractandis, Leibniz apontou: «Certamente, em matemática, além da comparação de quantidades, há muitas vezes a comparação de qualidades, ou seja, de semelhança (...)” (A VI 4, 280). Desta forma, podemos provar recorrendo à similaridade de qualidades, coisas que de fato também poderiam ser demonstradas, embora com maior dificuldade, recorrendo apenas a quantidades. Assim, por exemplo, quaisquer dois círculos são semelhantes entre si, ou que são como quadrados entre si, respectivamente circunscrito. Não entraremos em maiores detalhes sobre os aspectos técnicos do tratamento matemático das qualidades. Basta observarmos, em suma, que tanto a quantidade como a qualidade dependem da imaginação.

Em segundo lugar, ao mesmo tempo que esta descrição do objeto da matemática universal implica uma ampliação do campo de estudo desta ciência em relação ao que o que geralmente era admitido (no sentido em que se costumava dizer que a matemática é a ciência das coisas na medida em que têm quantidade; A VI 4, 379. Cf. Rabouin 2017, p. 224), Implica também, de alguma forma, uma restrição no quadro do conjunto total de coisas que na verdade caem sob a imaginação. Em outras palavras, em sentido estrito, o A matemática não aborda tudo o que cabe à imaginação, mas apenas o que pode ser concebido de forma diferente. Pasini (2001, p. 957) lembra que para Leibniz existem vários gamas de noções, entre as quais as noções matemáticas são "sensíveis e inteligíveis para ao mesmo tempo" (GP 6, 501). Assim, por exemplo, o qualidades sensíveis. Vamos parar neste ponto.

Leibniz salienta repetidamente que as qualidades sensíveis contêm algo de imaginários, uma vez que não podem ser demonstrados a partir da natureza da coisa, mas são atribuído por nós à coisa em virtude de estarmos em uma certa disposição ao perceber. Assim, por exemplo, o calor é um atributo aparente, pois "(...) pensamos que coisa é mais ou menos quente, embora saibamos que a mesma coisa nos parece quente ou não aquecer de acordo com as diferentes partes do nosso corpo" (A VI 4, 307). Como Como observamos anteriormente, Leibniz concebe as qualidades sensíveis como atributos confusão de corpos, já que não podemos explicar em que consistem e, em Consequentemente, não podemos defini-los, embora possamos ensiná-los ostensivamente (A VI 4, 1982). Consequentemente, esses atributos não podem ser concebidos de forma diferente. Contudo, as qualidades sensíveis não são as únicas coisas que contêm algum significado. imaginário. Assim, por exemplo, Leibniz é suficientemente explícito sobre o fato de que

A essência do corpo não deve ser colocada na extensão ou nas suas modificações, ou seja, na figura e movimento, pois contêm algo do imaginário, não menos do que o qualidades sensíveis (A VI 4, 1623). Como observamos na introdução, a noção de a extensão é um exemplo de um atributo distinto do corpo cuja noção é redutível, precisamente, aqueles de magnitude e situação ou figura. Vale ressaltar que reconhecimento de que a imaginação compreende tanto as noções confusas de sentidos, como os diferentes que são abordados pela matemática, é retomado por Leibniz em seu pensamento maduro (para apontar apenas um exemplo depois de 1700: GP VI, 501). Em suma, temos, por um lado, que sob a imaginação noções que ao mesmo tempo confundem como diferentes, e, por outro, que a matemática lida com o segundo tipo, isto é, aqueles do que, apesar de conterem algo do imaginário (e neste sentido se distinguem das coisas metafísica), entendemos em que eles se resolvem, para que possamos explicá-los. Tal é o caso da situação ou figura, que é objeto da geometria, e da grandeza, que é objeto da aritmética.

Façamos uma breve pausa no caráter imaginário das noções matemáticas, prestando especial atenção, como fio condutor, às figuras. Para Leibniz, os números não são qualidades constitutivas dos corpos, o que implica que, fora do pensamento, eles não são qualidades inteiramente reais e determinadas (cf. A II 2, 249-250). Nenhum corpo tem uma figura perfeitamente geométrica, isto é, exata e determinada, por causa da divisão do continuum (para uma reconstrução detalhada do argumento de Leibniz, referimo-nos a Marshall 2011, pp. 11-14). A matéria está realmente dividida ao infinito e cada um de seus partes estão em movimento, então a “figura” nunca é de fato fixa, no sentido de que muda constantemente devido ao movimento das partes da matéria. O “figuras” de matéria figurativa estão repletas de irregularidades: não há esfera material sem desigualdades, nem uma linha reta que não se misture com curvas, de modo que, no Na melhor das hipóteses, as figuras das coisas são, por assim dizer, “aproximadamente geométrico". É precisamente nesta irregularidade que a imaginação se aplica e, portanto, os números não são qualidades “inteiramente” reais. O “real”, neste sentido, é a matéria, com suas próprias irregularidades, que funciona como “suporte empírico” para o ação da imaginação, que, em suma, nos permite representar-nos de uma forma homogêneo o que é irregular (questão que abordamos em Esquisabel e Raffo

Quintana, 2022). Levey ressalta a esse respeito que o fato de uma coisa envolver “algo imaginário” não implica automaticamente para Leibniz que no mundo não exista nada além da aparência que corresponde à experiência (2005, p. 81). Nós concordamos com isso; Acrescentaríamos mesmo, como já dissemos, que o que contém “algo” de imaginário, de fato, exige alguma determinação real. Em outras palavras, o que ele contém “algo imaginário” não é inteiramente real nem inteiramente imaginário. A este respeito, também concordamos com Marshall (2011, p. 10 e esp. 20-26) que o fato de não existir uma figura perfeitamente real na natureza não leva a uma leitura puramente “idealista” de Leibniz (cf. Crockett 2009, especialmente pp. 744-749).

O resultado da imaginação é a figura sobre a qual o pensamento é aplicado, em no sentido de que a partir dele predicamos as propriedades “geométricas” que atribuímos ao objeto geométrico em questão. Neste sentido, seguindo o famoso exemplo de Leibniz, podemos predicar as propriedades correspondentes à esfera a partir da esfera que está no tumba de Arquimedes, apesar de esta esfera material não ser perfeitamente geométrica pelas razões já indicadas. Podemos dizer, em suma, que os números são, na melhor das hipóteses, casos, atributos “aparentes” ou “fenomenais” das coisas, que não são encontrados no natureza da forma como são teorizadas pelo matemático. Leibniz é explícito neste questão, como ele aponta: “E assim como a cor e o som, também a extensão e o som movimento são fenômenos e não atributos verdadeiros de coisas que contêm um uma certa natureza absoluta sem relação conosco” (A VI 4, 1465).

Agora, de que forma as figuras são teorizadas pelo matemático? Bem, os números são sempre empíricos, seja a figura que “reconhecemos” num corpo, aquele que desenhamos no papel ou aquele que surge na imaginação. Em nenhum dos três casos estamos lidando com figuras “perfeitamente geométricas”, mas apenas aproximado, sobre o qual a imaginação projeta as propriedades geométricas da coisa. Nesse sentido, já no período parisiense Leibniz admitia que não existe na mente a imagem do círculo perfeito, mas sim, sobre a imagem mental, “aplicamos uniformidade”, no sentido de que “esquecemos de ter sentido desigualdades” (A VI 3, 499; tradução de Leibniz 2019, pág. 48). Levey sustenta que, embora Leibniz não seja normalmente muito explícito nesta questão, a imaginação funciona da mesma maneira, seja ela uma imagem mental ou umas “figuras” das coisas conhecidas pela percepção sensível (2005, p. 80); nós concordamos com esta observação. Em suma, não há número sem o suporte empírico sobre o qual a imaginação é aplicada e precisamente por esta razão a imaginação intervém no constituição das figuras. Podemos considerar os números negligenciando o assunto figurativamente, ou, como também diz Leibniz, abstraindo-o ou separando-o da matéria (por exemplo, A VI 4, 991 e 1645). Essas descrições da figura como abstrata eles descontentam parcialmente as propriedades empíricas da matéria, mas não todas, já que, por exemplo, suas dimensões são preservadas. Nesse sentido, por exemplo, entendemos que podemos calcular aproximadamente o volume da esfera acima da tumba de Arquimedes, apesar de considerarmos esta figura fora das propriedades materiais que a coisa possui. Digamos, provisoriamente, que, considerado desse modo, a esfera é um acidente abstrato individual da coisa material. Em suma, não é que o geômetra se preocupa especialmente com a figura vista, desenhada ou imaginada no mente, mas sim seu objeto de estudo é o que é substituído por eles. A respeito disso, Leibniz é bastante explícito sobre o fato de que as figuras têm um uso auxiliar na geometria. São personagens que ajudam a pensar, ou seja, signos com propriedades sensíveis cuja função é substituta. Daí “(...) nem mesmo o círculo desenhado [descriptus] no papel é um círculo verdadeiro, nem isso é necessário, pois basta que consideremo-lo um círculo" (A VI 4, 23), na medida em que existe uma «semelhança» entre personagens e coisas. Embora não o analisemos detalhadamente nesta ocasião, Leibniz descreve esta relação de semelhança como uma "proporção entre personagens e coisas" (A VI 4, 24), o que corresponde ao que ele explicou como "expressão" num famoso *Quid sit idea* (A VI 4, 1370).

Estes esclarecimentos mostram-nos, em suma, que existe uma certa ambiguidade na utilização do termo conceito de figura, que tentaremos elucidar a seguir. Em primeiro lugar, temos o figura empírica individual, seja uma figura desenhada, na mente ou como atributo aparente da coisa. Em relação ao último caso, como dissemos antes, é um acidente abstrato individual da coisa. Esta é, por exemplo, a figura esférica individual que reconhecemos no objeto material que está no túmulo de Arquimedes. É, em efeito, de uma figura individual (e não em geral), mesmo quando considerada separada ou abstraído de seu assunto. Por uma questão de ordem, na próxima seção nos referiremos mais detalhadamente à natureza abstrata das figuras, entendida neste primeiro sentido.

Agora, em segundo lugar, está o que é substituto da figura individual, e que é, evidentemente, de alguma forma, a figura em geral. Não se trata mais de "esta figura esférica individual" (a do túmulo de Arquimedes), mas da "esfera", em geral ou em teoria (A II 2, 45-46), como espécies. Assim, dizemos que a "figura individual", que o geómetra nas suas demonstrações desenha no papel, substitui a "figura em geral", a que doravante nos referiremos como o "objeto" ou "entidade matemática". Em suma, sustentamos que para Leibniz os números Os indivíduos não são o objeto da geometria, mas o recurso sensível, ou seja, o caráter, que o geômetra usa para se referir a entidades geométricas. Antes de passar para isso e Para completar estas últimas distinções, mencionemos de passagem, em terceiro lugar Primeiro, que as propriedades que definem o objeto matemático se aplicam, neste caso, ao figuras individuais, de modo que, conseqüentemente, também às coisas das quais o as figuras são abstraídas.

2. Entidades matemáticas como objetos nocionais concretos

Nesta seção pararemos para analisar a natureza do objeto matemático a ser Leibniz. Isto nos mostrará que o objeto ou entidade matemática, apesar de ser imaginável, tem natureza conceitual ou "nocional". Abordaremos esta questão em três momentos: em Em primeiro lugar, argumentaremos que o objeto matemático é nocional, após o que mostraremos que é concreto (no sentido leibniziano do termo) e, finalmente, no próxima seção, que está incompleta. Embora os três aspectos estejam envolvidos, tentaremos abordá-los em ordem. Antes de abordarmos isso, façamos uma observação sobre a relação entre imaginação e pensamento em relação ao tema abordado neste trabalho. Christian Leduc argumentou que uma das funções que a imaginação desempenha quando entra em relação com a razão é o de conceber por si só noções formais abstratas (por si só) e, nesse sentido, assinala que «[a] imaginação é capaz de conceber noções inteligíveis" (no prelo, p. 8). Embora o seu esforço para mostrar que para Leibniz a imaginação e razão se complementam é coerente e concordamos com isso, em especialmente quando se trata precisamente de noções imagináveis, para manter que imaginação concebe noções matemáticas "para si" parece implicar que podemos formar uma imagem mental perfeita de um objeto geométrico, que, como apontamos na seção anterior, Leibniz rejeita, ou que a imaginação pode fazer algo sem imagens, que, além de carecer de suporte textual, parece ir contra a própria natureza desta faculdade. Diante disso, como hipótese[36], mantemos que, por Leibniz, quando representamos um conceito matemático em nossa imaginação, como, por exemplo, Por exemplo, o círculo, o que fazemos é nos representar com imagens particulares (e assim, não o concebemos "por si só"), um processo que está incluído na noção correspondente (por exemplo, o movimento de uma linha reta com uma extremidade restante ainda).

Em primeiro lugar, dizemos que os objetos matemáticos são objetos nocionais, que o que implica, em termos leibnizianos, que são entidades. Em outras palavras, dizer que eles são Objetos nocionais implicam que sejam um tipo de entidades, ou seja, entidades concretas incompletas. Em numerosos textos, Leibniz realiza tipologias das noções que nos permitem localizar as distinções abstrato-concreto, por um lado, e completo-incompleto, por outro, em o espectro geral de noções. São textos "ontológicos", na medida em que, Como veremos, o objetivo de Leibniz é a classificação entre tipos de entidades. São classificações ou tipologias podem ser encontradas, entre muitos outros textos, em Definições: aliquid, nihil (A VI 4, 306-310), Enumeratio terminorum simpliciorum (A VI 4, 388-389), De notionibus omnia quae cogitamus continentibus (A VI 4, 401-405) ou Divisio terminorum ac enumeratio attributorum (A VI 4, 558-566; doravante, DT). A seguir focaremos especialmente no último texto citado, DT, que foi escrito de Leibniz entre 1683 e 1685. Escolhemos este texto porque não só desenvolve esta questão de forma ampla e detalhada, mas também porque a concepção ali exposta representa em termos gerais a visão que, em nossa opinião, Leibniz teria tido no

[36] Agradeço novamente a Oscar Esquisabel por me ajudar ao esclarecimento desta hipótese.

período definido por este trabalho. Isto não significa, no entanto, que noutros textos em que ele faz reconstruções semelhantes há diferenças ou, talvez, aparentes contradições, com o que aponta na DT. Discutiremos algumas dessas divergências abordando neste escrito. Em suma, um termo “possível” é aquele que pode ser pensado sem contradição, enquanto “impossível” é aquilo que contém uma contradição. Por sua vez, o O termo “possível” pode ser afirmativo (em outros textos também é chamado de “positivo”, por exemplo, A VI 4, 400) ou negativa, dependendo se implica precisamente uma afirmação ou uma negação. Assim, “entidade” é o possível afirmativo, enquanto “não-entidade” é um termo possível negativo, no sentido de que nega o ente, mas sem implicar contradição (e justamente por isso é possível). Embora neste texto “entidade” pareça ser um exemplo de termo afirmativo possível, em outros escritos Leibniz é mais explícito na afirmação de que “entidade” é a afirmativa possível (por exemplo, A VI 4, 400 ou 1506). Em suma, dizer que os objetos matemáticos são nocionais implica que eles são entidades, isto é, termos possíveis positivos. Eles têm uma essência ou realidade que pode ser entendida de forma diferente (A VI 4, 1447). Nesse sentido, podemos dizer que são tão reais quanto possíveis. A partir deles podem ser dadas definições reais, e é precisamente por isso que fica claro que o que é definido é possível. A preferência de Leibniz por definições genéticas em geometria é bem conhecida (A VI 4, 1617). Ora, apesar de serem tão reais quanto possíveis, não são existentes, ou seja, objetos de percepção (cf. Breger 2015, p. 126).

A entidade é definida pelo concepção, no sentido de que concebemos entidades como possíveis, enquanto o A existência é definida para Leibniz através da sensação ou percepção (A VI 4, 1499). Mais uma vez: podemos dizer que existem coisas ou corpos materiais cuja figura é, por Por exemplo, circular, mas isso não significa que diremos no mesmo sentido que o círculo existe. Como apontamos na introdução, neste sentido nos referimos a uma concepção predicativa de a matemática. Voltaremos a este ponto mais tarde. Portanto: embora não exista no natureza a entidade matemática, no entanto, existem coisas materiais, das quais o figuras individuais, que são atributos aparentes dele, podem ser descritas aproximadamente por meio das notas essenciais que constituem o objeto matemático correspondente.

Agora, nosso interesse central está em toda a classificação apresentada na DT que é seguido pelo de entidade, o que nos permite mergulhar, sobretudo, no segundo momento de a hipótese: as entidades matemáticas são concretas. Para fazer isso, Leibniz distingue, primeiro, as entidades concretas das abstratas: o concreto “envolve o sujeito ao mesmo tempo” (A VI 4, 558), no sentido de que não está em outro como em um sujeito. Então, por exemplo, “fogo” é um termo concreto, o mesmo que “quente”, como um atributo concreto que envolve ou implica um assunto (ou seja, “o que é quente” ou “o que é quente”). O resumo, para Pelo contrário, não envolve o sujeito, isto é, está no outro como no seu sujeito, como, por exemplo, “calor”. O critério para distinguir o concreto e o abstrato é, portanto, claro, a saber: o envolvimento ou não do sujeito. Num texto anterior, Leibniz parece sugerir que as coisas e seus atributos são concretos, enquanto os modos desses atributos são resumos: “Assim, o fogo será uma coisa, o calor seu atributo e o calor (o abstrato) será um caminho” (A VI 4, 307). Na DT, Leibniz aponta um exemplo particularmente relevante para nós: “Pois ainda que a figura circular esteja no círculo de cobre como em um sujeito, não obstante, o círculo não está em um sujeito e o agente já envolve o sujeito, já que ele é uma coisa a qual se lhe atribui a ação” (A VI 4, 558)

Leibniz introduz aqui a distinção entre “círculo” (o objeto geométrico) e “figura”. circular” como uma diferença entre algo concreto e algo abstrato, em analogia com o distinção entre “agente” e “ação”. Na seção anterior consideramos o personagem abstração das figuras, na medida em que podem ser descritas pela abstração ou separação do assunto, ou, mais geralmente, de seu assunto. Em repetidas ocasiões, Leibniz aponta que “círculo” é concreto, e mesmo assim ele o faz pouco antes da passagem que acabamos de citar, como destacou: “Assim, são concretos: Deus, homem, corpo, círculo, hora, calor, agente” (A VI 4, 558). A “figura circular”, por outro lado, é abstrata, pois é predicada do círculo de cobre ou, em geral, do círculo material como seu sujeito. É nesse sentido que precisamente na seção anterior dissemos que os números são acidentes abstratos individual. Em suma, a distinção entre concreto e abstrato afeta a distinção entre figura e objeto ou entidade geométrica. Conseqüentemente, se nossa leitura estiver correta, segue-se que a matemática é para Leibniz uma ciência que lida com entidades concretas, ou melhor, sobre certos tipos de entidades específicas. Lembremo-nos de uma passagem que citamos no início deste escrito: em geometria e aritmética, linhas e números não são entendidos como coisas abstratas, mas entendemos “coisas com elas”, ou seja, são tomadas como concreto.

3. Noções incompletas: a concepção predicativa da matemática

Agora, com que tipo de entidades específicas a matemática em geral lida? Em DT, O concreto é primeiro dividido em “substantivo” (como “amante”) e adjetivo (como “amante”). e o substantivo, por sua vez, entre “suposto” e “atributo”. Esta última distinção é capital para o nosso problema, o que fica claro se concebermos a matemática como ciência dos atributos das coisas. Segundo Leibniz, “suposto” é o substantivo completo, enquanto “atributo”, o incompleto.

Nesta seção argumentaremos que as entidades matemáticas estão localizadas neste classificação como atributos. Assim, no exemplo do “círculo de cobre” na última citação de Na seção anterior dissemos que o círculo é um atributo da coisa. Leibniz aborda com alguns detalhes desta questão em De cognitionum Analysi (1678-1680/81). Mas antes Parando neste texto, façamos uma observação preliminar de relevância. Como os últimos esclarecimentos transparecem e como apontamos de passagem na introdução deste trabalho, Leibniz concebe noções incompletas em contraste com completa, isto é, as noções de indivíduos. No entanto, Leibniz apela repetidamente a exemplos de coisas que, formalmente, não são substâncias individuais, como a esfera em o túmulo de Arquimedes. Isto porque, embora coisas como a esfera da Arquimedes não são substâncias individuais, podemos tomá-los como se fossem. Em DT, Leibniz faz uma subdivisão da “suposição” que aponta justamente para esta questão:

> A suposição ou é substância singular, que é um ente uno completo por si mesmo, como Deus, uma mente, o eu, ou então é um fenómeno real, como um corpo, o mundo, o arco-íris, um feixe de lenha, coisas que concebemos como se fossem substâncias completas dotadas de unidade ainda que sejam um corpo, a menos que esteja animado ou que contenha em si mesmo uma certa substância dotada de unidade que corresponda à alma, a qual se denomina forma substancial primeira ou entelequia, não é mais substância una que um feixe de lenha. (A VI 4, 559)

Assim, coisas que não são formalmente substâncias individuais podem ser tomadas como se eles eram e, portanto, podemos tomar as noções que lhes correspondem como se Eram noções completas. Algo semelhante, ressalta Leibniz, é o que fazemos com entidades matemáticos: "Da mesma forma, coisas matemáticas, como espaço, o tempo, a esfera, a hora, são apenas fenômenos que são concebidos por nós como se eram substâncias» (A VI 4, 559-560). Essa concepção se repete em outros textos. Assim, para exemplo: «(...) concreto incompleto é alguma Entidade Matemática que concebemos como substância, como o espaço, o tempo" (A VI 4, 400). Notemos, ainda, que neste questão existe uma analogia entre a matemática e a física, uma vez que o corpo, que é objeto da física não é uma entidade completa, mas apenas concebida como tal (cf. A VI 4, 596-597). Nestes casos parece haver, no entanto, uma diferença importante: nas noções de coisas como a esfera de Arquimedes, tanto os predicados necessários quanto os contingentes estão contidos e, portanto, concebemos estas coisas como se fossem substâncias “completas”. O fato de que algo “semelhante” acontece com entidades matemáticas, mas não exatamente igual, ao que parece têm a ver com o fato de não haver neles predicados contingentes, ou seja, são noções incompletas.

Analisemos, então, o conteúdo do *De cognitionum Analysi*. Entre outras coisas, Neste texto encontramos uma análise de várias das questões que temos considerado acima e que têm consequências do ponto de vista da pregação. Para Portanto, levemos em conta a distinção entre noções abstratas e concretas abordadas com anterioridade. De certa forma, há uma diferença fundamental entre a concepção do que abstrato e o concreto incompleto, enquanto o abstrato (por exemplo, "calor") pode ser concebido sem o seu sujeito, enquanto não é possível conceber o concreto incompleto (como "quente"[37]), ou seja, o atributo, sem assumir sujeito. Isto, aliás, é implícita nos próprios conceitos de sujeito e atributo. Portanto, se quiséssemos extrair outras propriedades que ocorrem na natureza a partir de um atributo, deveríamos necessariamente assumir o assunto de atribuição. Assim, por exemplo, não conseguiremos alcançar partindo do conceito de "quente" até o de "luminoso", se não assumirmos o tema do quente, isto é, por exemplo, "fogo", que é algo quente, luminoso, etc. Leibniz entende, assim, que todo sujeito último é uma entidade completa, isto é, envolve toda a natureza da coisa, para que, com base na "inteligência perfeita" de tal entidade, possamos concluir "qual "coisas possíveis existem" (A VI 4, 2770). Em outras palavras, se considerarmos o assunto final, podemos entender que noções incompletas ocorrem, por assim dizer, individualizados, como atributos, no indivíduo a quem essa noção corresponde. Neste sentido interpretamos a expressão "quais possibilidades existem": não porque existam em como coisas incompletas, mas como expressam atributos das coisas. Assim: «(…) uma "um indivíduo é aquele cuja inteligência envolve a inteligência da existência das coisas". (A VI 4, 2770).

Entendemos que é justamente isso que Leibniz aponta na passagem citada no introdução a este trabalho, segundo a qual (lembremos mais uma vez) em aritmética e geometria, consideramos números e linhas não como coisas abstratas, mas entendemos coisas com eles, isto é, nós os tomamos como atributos das coisas. Se levarmos em conta o distinções que fizemos anteriormente, diremos, por um lado, que podemos considerar abstratamente a figura de uma coisa (digamos, "a figura triangular") sem ter que por essa razão de perceber a coisa em si. Agora, o caso é diferente, por outro lado, de objeto

[37] Formalmente, Leibniz utiliza como exemplo "calor", para a noção abstracta, e "este calor", para a concreta. Para fins de claridade na apresentação do tema, sustituímos "este calor" por "quente", de forma que se evite a confusão entre o abstrato e o concreto e, por tanto, a diferença entre estes termos fique mais claramente estabelecida. Em qualquer caso, Leibniz entende "este calor" como um atributo de uma coisa e, por isso, entendemos que é sinónimo de "quente", em tanto atributo de "algo quente", em outras palavras, "esta coisa quente". Veremos cómo se aplica esta questão ao caso das entidades matemáticas.

matemático (seguindo o exemplo, o “triângulo”), sobre o qual não podemos fazer algo semelhante. Neste sentido, o exemplo do calor e do calor é análogo à distinção entre, por exemplo, “figura triangular”, como abstrato, e “este triângulo” ou simplesmente “triângulo”, como atributo de “essa coisa triangular”, ou melhor, “esse triângulo de ferro”. O que eventualmente poderemos ter é algo como “este triângulo de ferro”, do que se baseia, como seu atributo, em ser um triângulo. Nesse sentido, dizemos que noções matemáticas incompletas são noções de espécie, que, portanto, são eles predicam dos indivíduos correspondentes. Em De cognitionum Analysi, Leibniz aplica claramente as distinções e observações que acabamos de apontar para um exemplo muito significativo para o nosso objetivo:

> Posso certamente conceber um círculo como uma possível em si, isto é, que não implica contradição, *mas se quisesse saber se existe agora um círculo e se o quisesse saber isso* a priori, *sou forçado a supor muitas outras coisas e o sujeito do círculo é a primeira das coisas que devem ser supostas ao passar em orden desde o círculo até o que se segue de sua natureza a outras propriedades*. Certamente posso resolver a essência do círculo por si em suas causas, desde os primeiros [elementos], contudo não posso julgar a partir dele se o círculo é algo. Com efeito, existem certas diferenças entre um círculo grande e um pequeño e do mesmo modo se há um único círculo ou muitos. Igualmente, se ele existe ou não. Pois, quando se descobre que um círculo é possível é porque pode se perguntar se algo é possível, dado que envolve muitas coisas a partir das quais se pode julgar sua possibilidade. (A VI 4, 2770. O grifo é do original)

Notemos, em primeiro lugar, que o argumento de Leibniz responde à questão que formulou anteriormente sobre “quais possíveis existem”, pois analisa com precisão o caso do círculo, que, como todo objeto matemático, é real na medida em que possível. Em outras palavras, ao considerar a possibilidade do círculo não podemos chegar à sua existência através de mera análise conceitual, ou seja, a priori, sem assumir a sujeito do círculo. Como dissemos, as entidades matemáticas são reais desde que sejam possíveis. Portanto, não implica existência na natureza. Um círculo não existe como tal, ou melhor, como sujeito, na natureza, mas apenas como atributo de uma coisa circular. 17 Leibniz se detém com algum detalhe nessas questões em algumas observações que Ele escreveu uma carta de Arnauld:

> Também a noção da esfera em geral é incompleta ou abstrata, isto é, não se considera dela nada além que a essência da esfera em geral ou em teoría, sem considerar as circunstancias singulares e, por conseguinte, ela não contém de modo algum o que é necessário para a existencia de uma esfera determinada. Entretanto, a noção da esfera que Arquímedes colocou sobre sua tumba é completa e debe conter tudo o que pertenece ao sujeito que tem esta forma. Por isso, nas considerações individuais ou práticas que tratam do singular, além da forma da esfera, entra nela a materia do que ela é feita, o lugar, o tempo e as demais circunstancias que, em um encadeamento contínuo, desenvolveriam toda a serie do Universo, se se pudesse proseguir tudo o que essas noções contêm. Pois a noção desta parcela da matéria de que é feita a esfera leva consigo todas as transformações que sofreu e que um día

> sofrerá. E, segundo minha opinião, cada substância individual contém sempre traços do que sempre foi e marcas do que sempre será. (A II 2, 45-46, tradução en OFC 14, p. 37)

Assim, em matemática, alguns aspectos formais das coisas são considerados, “em geral” ou “em teoria”. Portanto, nesta classificação, “a esfera” é uma entidade concreta incompleto, pois é um atributo “da esfera que Arquimedes colocou em seu cova".

Ora, o fato de Leibniz se referir à noção de “esfera em geral” como “incompleto ou abstrato” merece esclarecimento, pois parece, em princípio, que Esta expressão iria contra a concepção de entidades matemáticas como noções incompleto. Em diversas ocasiões Leibniz usa o termo “abstrato” como sinônimo. de “incompleto” (por exemplo, além da passagem citada, em A VI 4, 1645). Nestes casos, É claro que o que descreve o caráter abstrato da noção de esfera é que ela não incluem predicados contingentes, ou seja, justamente o fato de ser uma noção incompleto. Assim, dizemos que as noções de espécie são “abstratas” comparadas com os dos indivíduos, uma vez que têm um maior grau de generalidade porque Eles compreendem apenas predicados necessários, mas não contingentes. Em outras palavras, o A incompletude das noções incompletas não se deve ao fato de que, por assim dizer, elas não sejam em tal noção todos os predicados que lhe correspondem. Nesse sentido, poderíamos dizer que uma noção incompleta é, em certo sentido, “completa”, na medida em que estão em todos os predicados necessários correspondentes. O nome dessas noções como “incompleto” é dito em contraste com as características que o noções completas, que não incluem apenas predicados necessários, isto é, as noções incompletos, mas também predicados contingentes, passado, presente e futuro. Nele mesmo sentido, Leduc aponta que Leibniz teria considerado as propriedades matemáticas como abstratas e incompletas, sob a premissa de que as abstrações permanecem em um nível fenomenal e “ideal” (de acordo com a terminologia de Leibniz de 1690), em diferença das “naturezas reais”, que “devem expressar a determinação concreta do realidades ontológicas” (no prelo, p. 16); Como pode ser visto em nossa análise, estamos de acordo com esta avaliação. Conseqüentemente, o significado da abstração neste contexto não parece ser o sentido “técnico” que vimos anteriormente, em oposição ao sentido concreto, mas um sentido vago que nos permite descrever as noções mais gerais, assim como as noções de espécie.

Em suma, em notas completas (que só são tomadas quando completas) incluímos os incompletos, para que noções incompletas nos enganem sobre um aspecto da coisa, ou seja, fala-nos dá coisa mas de forma “incompleta” ou “abstrata”. Então, Esfera de Arquimedes, podemos predicar “verdadeiramente” as propriedades da esfera, Assim como a figura deste corpo não é uma esfera perfeitamente geométrica, ou embora no melhor dois casos a figura do corpo seja “aproximadamente geométrico”, mas nunca exatamente. Uma razão para isso é, apenas uma vez, que o corpo particularidades contingentes devido às suas propriedades materiais, ou seja, na sua noção Não só estão incluídos os predicados necessários, mas também os contingentes. É por isso Dizemos que se poderia dizer que a pregação em casos como este também é “incompleta”, nenhuma noção do que são entidades matemáticas, em geral, noções incompletas, não Esgotamos os predicados das coisas que não estão completas. Por esta razão, neste Concordamos com Rabouin, os objetos matemáticos não são um “acesso subjetivo ao mundo” (não acima, p. 60; também 144-145), mas na verdade não revela as propriedades das coisas.

Considerações finais

Em suma, mostramos que, no período delimitado por este trabalho, Leibniz concebeu a matemática como uma ciência de coisas imagináveis que são compreendidas distintamente, bem como que as entidades matemáticas são concebidas pelo autor como noções concretas incompletas. Nesse sentido, eles são predicados das coisas cujas noções são completas ou tomadas como tais e, conseqüentemente, dizemos que há uma 19 concepção “preditiva” da matemática. Como resultado importante deste trabalho, É especialmente digno de nota a relevância de reconhecer que Leibniz nem sempre usou o termo “abstrato” de forma unívoca, uma vez que é usado em pelo menos dois sentidos, nomeadamente, como o oposto de “concreto”, por um lado, e como sinônimo de “incompleto”, por outro.

A novidade da abordagem que propomos contribui, em nossa opinião, para esclarecer a maneira como Leibniz concebeu a aplicação da matemática ao estudo da natureza. Assim, por exemplo, ao examinar como as verdades geométricas governam os fenômenos, Marshall (2011) recorre à explicação de que, embora não haja nenhuma figura precisa na natureza, é possível que as coisas na natureza sejam tão diferentes pouco dos números precisos, que não podemos sentir a diferença (pp. 17-18). Embora isso descrição não é incorreta, pois na verdade ela replica o que Leibniz apontou explicitamente em De organo sive de arte magna cogitandi de 1679 (A VI 4, 159), a sua proposta na verdade não parecem terminar de responder à pergunta devido à forma como a matemática é aplicada. Não estamos dizendo com isto que a sua abordagem é incorrecta, mas sim que, por assim dizer, é deixado ao critério meio caminho. Acrescentaríamos a isto que as verdades matemáticas são verdades sobre noções matemáticas incompletas, noções que, como vimos, estão incluídas no noções completas ou em que são tomadas como tais. Conseqüentemente, as verdades A matemática também governa o mundo natural, mas num aspecto, ou melhor, precisamente, incompletamente. Quando consideramos as coisas físicas às quais noções tidas como completas correspondem, devemos também levar em conta, entre outras coisas, a matéria de que são constituídos, que na verdade é dividida por infinito, bem como em constante movimento, etc. Em outras palavras, é sob este consideração que o que encontraremos será, na melhor das hipóteses, uma aproximação. Assim, em suma, como exemplo, de uma coisa circular podemos predicar verdadeiramente tudo tudo o que pode ser predicado do círculo, embora de forma incompleta, porque a coisa em questão é um "círculo de madeira". Assim, no que diz respeito ao "círculo de madeira", a sua figura exibirá apenas aproximadamente as propriedades incluídas com precisão na noção matemática do círculo.

Referências bibliográficas

Breger, H. (2016). "Problems of mathematical existence in Leibniz" en: Pelletier, A. (ed.): *Leibniz and the aspects of reality (Studia Leibnitiana – Sonderhefte 45)*, Stuttgard: Franz Steiner Verlg, 123-138.

Crockett, T. (2009). The fluid plenum: Leibniz on surfaces and the individuation of body. *British Journal for the History of Philosophy*, 17 (4), 735–767.

Esquisabel, O. (2020). "Combinatoría y matemática general: una relación compleja" em Nicolás Marín, J. A. y de Castilho Moreira, V. (eds.), *Leibniz: razón, principios y unidad*, Granada: Comares, 297-311.

Esquisabel, O. (2022). De la cualidad a la cantidad: el proyecto leibniziano de la *Mathesis Universalis*. *Ápeiron. Estudios de filosofía*, 16, 253-287.

Esquisabel, O. y Raffo Quintana, F. (2022). La doble perspectiva técnica y filosófica de Leibniz acerca de los infinitesimales: un camino hacia la idealidad de lo matemático. *ÉNDOXA-Series filosóficas*, 50, 33-54.

Leduc, C. (en prensa). "Imagination and Reason in Leibniz". Recuperado de: https://www.academia.edu/12533520/Imagination_and_Reason_in_Leibniz [última consulta: 02/11/2022].

Leibniz, G. W. (1849-1863). *Leibnizen Mathematische Schriften* (ed. C. I. Gerhardt). Berlin/ La Haya: A. Ascher & Comp / H.W. Schmidt. [Citado como GM, seguido de número de volumen (en números arábigos) y del número de página].

Leibniz, G.W. (1875-1890). *Die philosophischen Schriften von Gottfried Wilhelm Leibniz* (ed. by C. I. Gerhardt). Berlin: Weidmann. [Citado como GP, seguido de número de volumen (en números arábigos) y del número de página].

Leibniz, G. W. (1923 y ss). *Sämtliche Schriften und Briefe* (ed. Deutsche Akademie der Wissenschaften). Darmstadt / Leipzig / Berlin: Akademie-Verlag. [Citado como A, seguido de la serie (en números romanos), del tomo (en números arábigos) y del número de página].

Leibniz, G. W. (2007). *Obras filosóficas y científicas*. Volumen 14 (ed. J. A. Nicolás y M. R. Cubells). Granada: Comares. [Citado como OFC, seguido del volumen (en números arábigos) y del número de página].

Leibniz, G. W. (2019). *Sobre los infinitos* (prólogo, selección, traducción y notas de O. Esquisabel y F. Raffo Quintana), Buenos Aires: CIF Excursus.

Levey, S. (2005). "Leibniz on Precise Shapes and the Corporeal World" en Rutherford, D. y Cover, J. A. (eds.), *Leibniz. Nature and Freedom*, Oxford: Oxford University Press, 69-94.

Marshall, D. (2011). Leibniz: Geometry, Physics, and Idealism. *The Leibniz Review*, 21, 9-32.

Pasini, E. (2001). "La philosophie des mathématiques chez Leibniz. Lignes d'investigation" en Poser, H. et al. (eds.), *Nihil Sine Ratione. Mensch, Natur und Technik im Wirken von G.W. Leibniz. Akten des VII. Internationalen Leibniz-Kongreß*. Berlin: Leibniz-Gesellschaft, 954-963.

Rabouin, D. (2017): Les mathématiques comme logique de l'imagination: Une proposition leibnizienne et son actualité. *Bulletin d'analyse phénoménologique*, 18 (2), 222-251.

Rabouin, D. (en prensa). *Mathématiques et Philosophie chez Leibniz. Au fil de l'analyse des notions et des vérités*. Paris: Vrin.