Aoristo)))))
International Journal of Phenomenology, Hermeneutics and Metaphysics

A concepção husserliana de Mathesis Universalis a partir da noção de *Mannigfaltigkeitslehre*

The Husserlian conception of Mathesis Universalis from the notion of *Mannigfaltigkeitslehre*

Carlos Eduardo de Carvalho Vargas
Doutor pela PUC-PR, Membro da Nordic Society of Phenomenology [1]

RESUMO
Este artigo problematiza a concepção de *mathesis universalis* na filosofia de Edmund Husserl a partir de uma discussão sobre a noção de *Mannigfaltigkeitslehre*. Inicialmente, retoma-se a questão dos números "imaginários" e depois é repassado o contexto matemático que influenciou o desenvolvimento filosófico husserliano. Finalmente, a concepção de *mathesis universalis* é enquadrada nas referências históricas de Descartes e Leibniz para, finalmente, mostrar as implicações fenomenológicas próprias do pensamento de Husserl.

PALAVRAS-CHAVE
Husserl; Filosofia da Matemática; *Mathesis Universalis*; Fenomenologia

ABSTRACT
This article problematizes the conception of mathesis universalis in the philosophy of Edmund Husserl from a discussion on the notion of *Mannigfaltigkeitslehre*. Initially, the question of "imaginary" numbers is retaken and the mathematical context that influenced the Husserlian philosophical development is then passed on. Finally, the conception of *mathesis universalis* is framed in the

[1] Email: carlos.vargas@ibge.gov.br

historical references of Descartes and Leibniz to finally show the phenomenological implications proper to Husserl's thought.

KEYWORDS
Husserl; Philosophy of Mathematics; *Mathesis Universalis*; Phenomenology

1. O PROBLEMA DOS "NÚMEROS IMAGINÁRIOS" E A IDEIA DE *MANNIGFALTIGKEITSLEHRE*

O século XIX testemunhou um renascimento da lógica que a transformaria radicalmente (VAN HEIJENOORT, 1967). Inspirado nestes desenvolvimentos matemáticos, Edmund Husserl (1975) concebeu uma teoria que permite a comparação das diversas formas de teorias possíveis: "Husserl dá um passo a mais na direção de uma concepção mais ampla de lógica: ele discute uma teoria geral das teorias em um contexto no qual cada teoria individual poderia ser examinada e comparada com qualquer outra" (HARTIMO, 2012, p. 132). [2]

Ao desenvolver uma concepção mais ampla de lógica, Husserl estava assumindo referências das teorias matemáticas para "criar uma certa representação de como formas puras de teorias de tipos dotados de diferenças determinadas estão interligadas por um vínculo legal" (HUSSERL, 2005, p. 250-251).

> Nos *Prolegômenos*… Husserl afirma que há uma forma de matemática, ainda não completamente descoberta, que constitui uma teoria universal da multiplicidade ou uma *Mannigfaltigkeitslehre*. Husserl concebeu tal teoria como uma ciência geral que será capaz de lidar com todo imaginável construto consistindo de dois ou mais elementos (uma *multum* ou uma *Mannigfaltige*). [...] A palavra alemã '*Mannigfaitigkeit'* sugere a ideia de diversidade, variedade, pluralidade ou multiplicidade. A tentativa filosófica de traduzir o termo resultou na ideia de diversidade final em uma composição harmoniosa das partes. (MIJARES, 1994, p. 385).

Nas obras de Husserl, o termo "*Mannigfaltigkeit*" foi traduzido como "multiplicidade", no dicionário de Zirion Quijano (2011), assim como nas traduções das obras de Husserl (1999) feitas por José Gaos e Garcia Morente para o espanhol. O

[2] No original: *"[…] in the Logical Investigations Husserl takes an additional step towards even a more general account of logic: he discusses an overall theory of theories in the context of which individual theories should be examined and compared to each other"* (tradução livre do autor).

termo "multiplicidade" também foi utilizado nas traduções para a língua portuguesa feitas por Márcio Suzuki (HUSSERL, 2012) e Diogo F. Ferrer (HUSSERL, 2005). Na tradução para o francês, Suzanne Bachelard (1957) utilizou o termo "*multiplicité*". Claire Ortiz Hill (2009) e Carlo Ierna (2012) aprofundaram a questão, apresentando diversos sentidos relacionados ao termo *Mannigfaltigkeiten* na obra de Husserl.

O termo alemão "*Mannigfaltigkeit*" geralmente é traduzido na matemática contemporânea como "variedade", em português, ou "*manifold*", em inglês. Apesar da utilização do termo "variedade" ser mais comum, o termo "multiplicidade" também é utilizado no contexto físico ou matemático (DA SILVA, 2006; FERREIRÓS, 2011; ROQUE, 2012). Trata-se de um termo que generaliza a noção de "superfície" matemática. O estudo matemático das variedades apresenta classificações das propriedades das superfícies, destacando-se as variedades diferenciáveis que oferecem interesse especialmente nas disciplinas da análise, topologia e geometria em geral.

Ao tratar da história da matemática, Tatiana Roque (2012, p. 431) utiliza a expressão "teoria das multiplicidades". Ela opta pelo termo "multiplicidade" quando ele não possui o significado técnico que é definido nas teorias matemáticas, mas sem adotar a compreensão do senso comum de multiplicidade como algo múltiplo: "usamos 'multiplicidade' para indicar algo que possui vários aspectos, ou várias dimensões" (ROQUE, 2012, p. 431). A ambiguidade terminológica não ocorre apenas em relação às traduções do termo *Mannigfaltigkeitslehre* (HILL, 2009; IERNA, 2012), mas também foi assinalada nos próprios escritos husserlianos:

> Além disso, Husserl frequentemente utiliza o termo 'multiplicidade' em um sentido não técnico, para indicar uma 'multitude', um conjunto de várias coisas. Mas de um ponto de vista técnico, uma multiplicidade não é uma multidão. Essa confusão entre sentido técnico e sentido não-técnico do termo 'multiplicidade' em Husserl, por fim, induziu ao erro vários intérpretes. Confusão que, na verdade, é em parte devida ao fato de que o próprio Husserl continua a usar os termos técnicos da matemática depois que ele muda lentamente o sentido de acordo com o desenvolvimento de suas teorias filosóficas, transformando-os, assim, em termos filosóficos. A noção de 'multiplicidade' é um daqueles casos difíceis. (IERNA, 2012, p. 10).[3]

[3] No original: *"De plus, Husserl utilise souvent le terme "multiplicité" dans un sens non technique, pour indiquer une « multitude », un ensemble de plusieurs choses. Mais, d'un point de vue technique, une multiplicité n'est pas une multitude. Une telle confusion, entre sens technique et sens non technique du terme «multiplicité» chez*

Para Husserl, a matemática das multiplicidades, além de tratar da generalização das formas de teorias geométricas, tem seu primeiro problema na ampliação da teoria dos números naturais para o domínio dos números complexos. Trata-se da questão dos "números imaginários", que o filósofo chamou de "conceitos impossíveis" ou "sem essência". Para o filósofo, a *Mannigfaltigkeitslehre* é a "chave para a única solução possível para o problema que continua por esclarecer, sobre como, no domínio dos números, conceitos impossíveis (sem essência), podem ser metodologicamente tratados do mesmo modo como os reais". (HUSSERL, 2005, p. 250). Em *Lógica formal e transcendental: tentativa de uma crítica da razão lógica*[4] *(Formale und transzendentale Logik: Versuch einer Kritik der logischen Vernunft),* o autor também explicou que sua motivação inicial para estudar os sistemas formais procedeu da questão sobre a utilização de conceitos que são "imaginários" conforme a definição formal de um sistema dedutivo qualquer. (HUSSERL, 1974, p. 101).

O professor Jairo da Silva (2010, p. 123-146) aprofundou a questão dos "elementos imaginários" na filosofia husserliana, comparando a abordagem de Husserl e Leibniz em relação ao "conhecimento simbólico". Ao relacionar a questão matemática e o "problema epistemológico", Jairo da Silva (2010, p. 123) destaca a importância do problema do "conhecimento simbólico" no desenvolvimento do pensamento husserliano. Observe-se que, ao enfrentar o problema dos números imaginários, o filósofo germânico estava tocando em uma questão recorrente na história da matemática:

> Os números que hoje chamamos de "irracionais" apareciam na resolução de problemas, mas também não tinham um estatuto definido. Todos os nomes utilizados para designar esses números exprimem a dificuldade de admitir sua existência ou, melhor dizendo, sua cidadania matemática: números "surdos" ou "inexprimíveis", para os irracionais; quantidades "falsas", "fictícias", "impossíveis" ou "imaginárias", para os números negativos e complexos. Isso mostra que eles, além de não possuírem uma cidadania, não eram, em última instância, sequer admitidos como números. (ROQUE, 2012, p. 371).

Husserl, a finalement induit en erreur plusieurs interprètes. Confusion qui, à vrai dire, est due en partie au fait que Husserl lui-même continue d'utiliser la terminologie technique des mathématiques alors qu'il en change lentement le sens en fonction du développement de ses théories philosophiques, les transformant ainsi en termes philosophiques. La notion de «multiplicité » est l'un de ces cas délicats." (tradução livre do autor).

[4] Doravante, o livro será citado apenas como *Lógica formal e transcendental.*

Edmund Husserl discutiu o problema dos números "imaginários" ou "impossíveis" de maneira mais aprofundada nas conferências ministradas em um seminário organizado por David Hilbert na Sociedade Matemática de Göttingen (*Göttinger Mathematischen Gesellschaft*), entre 25 de novembro e 10 de dezembro de 1901, as quais ficaram conhecidas como "*Conferência Dupla*" ("*Doppelvortrag*") e serão citadas, doravante, como *Doppelvortrag*. Os textos relacionados com a *Doppelvortrag* foram publicados postumamente no volume XII da *Husserliana* (HUSSERL, 1970, p. 430-451). Posteriormente, outros textos relacionados com a *Doppelvortrag* foram editados por Karl Schuhmann e Elisabeth Schuhmann, em 2001, e Carlo Ierna, em 2011. (SCHUHMANN, E., SCHUHMANN, K., 2001; IERNA, 2011).

A *Doppelvortrag* abordou o tema dos números "impossíveis" ("*Unmöglichen*") e dos sistemas axiomáticos, entendendo a matemática no seu sentido mais geral e elevado, isto é, como a ciência dos sistemas dedutivos possíveis. Husserl (1975) estava preocupado com o problema da justificação das operações de um domínio lógico-matemático em outro domínio que tivesse formas de números sem sentido no domínio original. (DA SILVA, 2010). O filósofo questionou as condições para que o domínio original seja considerado um caso particular do domínio ampliado. Ele discutiu a questão da ampliação progressiva da aritmética a partir dos números naturais até a inclusão dos números reais e imaginários. (IERNA, 2012).

Inspirando-se em Carl Gauss, Edmund Husserl buscou métodos que permitissem justificar os números complexos. (HARTIMO, 2008, p. 229). Nas várias teorias possíveis relacionadas aos números, em seus diferentes sentidos matemáticos (complexos, reais, inteiros, naturais, etc.), Husserl (2005) identificou um "sentido generalizado-formal". Do problema dos números imaginários, desdobram-se possibilidades teoréticas relacionadas com a teoria das formas de teorias possíveis ("*Mannigfaltigkeitslehre*"): "as dificuldades encontradas na… conceitualização dos imaginários... levaram ao desenvolvimento de uma matemática baseada em conceitos abstratos que passou a ser designada de 'pura'". (ROQUE, 2012, p. 382).

Husserl desenvolveu a noção de domínio de um sistema formal, isto é, de uma região de objetos definidas apenas por obedecerem a algumas leis formais definidas por um sistema de axiomas, como um elemento instrumental para evitar contradições em sistemas axiomáticos. As reflexões husserlianas tiveram implicações no estudo filosófico do conhecimento simbólico. Os símbolos de uma teoria podem ser ampliados, referindo-se a elementos "imaginários" que pudessem ser provados coerentemente. Os signos usados na teoria são pensados como expressão de um objeto qualquer que obedece àquelas relações formais. (DA SILVA, 2010; VARGAS, 2007, 2015, 2018).

Há um manuscrito de Husserl (1970), de 1891, publicado no volume XII da coleção *Husserliana* que trata justamente do conceito de operação: *Sobre o Conceito de Operação (Zum Begriff der Operation).* A concepção husserliana de *Mannigfaltigkeitslehre* é coerente com o desenvolvimento histórico da matemática que ocorreu na segunda metade do século XIX e com a sua crítica ao psicologismo, pois considera os objetos lógicos e matemáticos de um modo puramente formal. Husserl (2005, p. 251) oferece o exemplo da operação da adição, a qual, em termos de multiplicidades não é simplesmente um sinal que expressa simplesmente a "adição de números", mas é uma forma geral válida para leis que podem ser exemplificadas na equação $x + y = y + x$.

> Quanto à sua matéria, os objetos permanecem inteiramente indeterminados [...]. Não são determinados nem diretamente, como singularidades individuais ou específicas, nem indiretamente, como singularidades individuais ou específicas, nem indiretamente, pelas suas espécies ou gêneros materiais, mas exclusivamente pela forma dos enlaces a eles atribuídos... só a sua forma é determinada, nomeadamente, pelas formas de leis elementares para eles admitidas como válidas. E estas determinam então, assim como o domínio, ou antes a forma do domínio, também a teoria a construir ou, melhor dito, a forma da teoria. (HUSSERL, 2005, p. 249).

Raul Mijares (1994) associa a *Mannifaltigkeitslehre à* citação de Leibniz e Descartes, nos *Prolegômenos à lógica pura*[5] (*Prolegomena zur reinen Logik*), lembrando que Leibniz foi citado nos *Prolegômenos* como o "pai espiritual da doutrina pura das multiplicidades, esta disciplina próxima da lógica pura[6]" (HUSSERL, 1975, p. 225. Carlo Ierna (2012) observa que Gauss utilizou, pela primeira vez, o termo *Mannigfaltigkeit* no sentido que interessa à filosofia de Husserl (1975). Nos *Prolegômenos*, o autor não utiliza o termo "multiplicidade" em um sentido apenas geométrico, mas cita vários matemáticos como referências: George Riemann, Hermann L. F. von Helmholtz, Hermann Günter Grassmann, William Rowan Hamilton, Marius Sophus Lie e Georg Cantor. Serão feitas algumas referências às teorias matemáticas que influenciaram a concepção husserliana de *Mannigfaltigkeitslehre*.

[5] Doravante, este livro será citado apenas como *Prolegômenos.*
[6] No original: *"Vater der reinen Mannifaltigkeitslehre"* (tradução livre do autor).

1.1 HERMANN GRASSMANN

Em 1844, Hermann Grassmann publicou o livro *A teoria da extensão linear, um novo ramo da matemática ilustrado através da aplicação nos demais ramos da matemática, bem como na estática, na mecânica, na teoria do eletromagnetismo e na cristalografia explicada (Die Lineale Ausdehnungslehre, ein neuer Zweig der Mathematik dargestellt und durch anwendungen auf die ubrigen Zweig der Mathematik, wie auch auf die Statik, Mechanik, die lehre vom Magnetismus und die Krystallonomie erlautert)*. A obra começa com algumas definições filosóficas sobre a situação da teoria da extensão linear no conjunto do conhecimento científico.

Para o matemático, o número de dimensões possíveis no estudo geométrico seria ilimitado. Como o valor desta obra não foi reconhecido imediatamente, ele reescreveu a obra em 1862 reapresentando suas ideias com outra apresentação e excluindo algumas análises filosóficas da primeira versão. A compreensão da sua obra foi dificultada em virtude da sua terminologia pouco convencional e muito complicada, que resultou em um estilo obscuro. Contudo, Grassman manifestou uma originalidade notável, tratando do problema da extensão em termos de abstração e generalidade. (BOYER, 1968, p. 626).

As investigações de Grassmann adiantaram vários resultados da atual álgebra linear, especialmente aqueles relacionados com a teoria de espaços vetoriais. Conforme o matemático, cada vetor é entendido como um segmento de reta que possui comprimento, sentido e direção. No "cálculo geométrico" de Grassmann, o conceito de vetor foi expandido, indo além de 2 ou 3 dimensões. O matemático alemão estendeu a ideia de espaço para *n* dimensões. O processo de compreensão da teoria de Grassmann foi lento, começando a receber algum reconhecimento e repercussão na década de 1860, com os estudos do matemático alemão Hermann Hankel. (O'CONNOR, ROBERTSON, 2014).

1.2 GEORG CANTOR

Conforme José Ferreirós (2007, p. 39), Georg Cantor também utilizou, entre 1870 e 1890, o termo "multiplicidade" ("*Mannigfaltigkeit*") como sinônimo das palavras "coleção" ("*Inbegriff*") ou "conjunto" ("*Menge*"). A utilização cantoriana do termo "*Mannigfaltigkeitslehre*" pode ser exemplificada na obra, publicada em 1883, *Fundamentos para uma teoria geral dos conjuntos: uma investigação matemática-filosófica sobre a teoria do infinito* (*Grundlagen einer allgemeinen Mannigfaltigkeitslehre. Ein mathematisch-philosophischer Versuch in der Lehre des Unendlichen*).

Carlo Ierna (2012) observou que, a partir da década de 1890, Cantor preferiu utilizar o termo "doutrina dos conjuntos" ("*Mengenlehre*") para descrever sua teoria dos conjuntos, em vez de "doutrina das multiplicidades" ("*Mannigfaltigkeitslehre*"). Ferreirós citou uma carta de Richard Dedekind, escrita em 1879, sugerindo a Cantor que alterasse o termo "*Mannigfaltigkeit*" (utilizada com sentido de "conjunto") pela palavra "*Gebiet*" ("domínio").

Há uma relação entre as noções de multiplicidade no pensamento de Husserl e Cantor, embora possa ser discutido, em termos de ênfase histórica, se há uma influência direta de Cantor sobre Husserl, durante o seu período em Halle, ou se a semelhança se deve a uma inspiração comum de Bolzano, Weierstrass e Schröder. (HARTIMO, 2012; HILL, 2000, 2002b, 2009; IERNA, 2012). Husserl e Cantor foram colegas em Halle, entre 1886 e 1900, sendo que Cantor foi um dos avaliadores do *Habilitationschrift* de Husserl. Apesar da importância de Cantor, Husserl não pensa seu conceito de *Mannigfaltigkeit* simplesmente como um conjunto cantoriano. Uma multiplicidade não é apenas uma coleção de objetos, mas supõe uma ordenação dos elementos da multiplicidade conforme as relações válidas no domínio formal que determina as regras do conjunto.

1.3 CARL GAUSS

Carl Friedrich Gauss (1831) também é importante para Edmund Husserl (1970, p. 7) porque, aprofundando a teoria dos números algébricos, ele estendeu a ideia de número inteiro, definindo um conjunto mais amplo, introduzindo a forma algébrica dos números complexos isto é, como o anel[7] constituído pelos números $z = a + bi$, sendo que a unidade imaginária (i) é igual à raiz quadrada de -1 e a e b são números inteiros. Observe-se que, quando $b = 0$, o número complexo z torna-se igual à sua parte inteira: $z=a$, os números inteiros podem ser entendidos como um caso particular dos números complexos. Carl Gauss também ofereceu uma caracterização geométrica, gráfica, para os números complexos, em termos de coordenadas cartesianas, onde o eixo y representa a parte imaginária (bi) e o eixo x contém a parte inteira (a), resultando em uma multiplicidade com duas dimensões.

O artigo de Gauss (1831) sobre os números complexos não teve repercussão imediata na matemática alemã, mas marcou a história da ciência no século XIX, influenciando as descobertas geométricas de Riemann e a obra de Hermann Hankel sobre os números complexos, que utilizou uma concepção de número abstrato sem considerar uma quantidade associada. Tatiana Roque (2012) observa que a contribuição de William Rowan Hamilton também foi decisiva para a consolidação matemática da teoria dos números complexos. A *aritmética* dos matemáticos

[7] Pode-se definir "anel" como um conjunto de elementos que satisfazem as operações da multiplicação e da adição, seguindo as propriedades da comutatividade e elemento neutro para a soma, associatividade para a soma e multiplicação e distributividade à esquerda e à direita para a multiplicação.

modernos superou a aritmética antiga na medida em que desenvolveu uma extensão gradual do domínio dos números: "de inteiros a frações, de números racionais a números irracionais, de positivos a negativos, de números reais a números imaginários" (ROQUE, 2012, p. 409).

1.4 GEORG RIEMANN

Georg Riemann apresentou uma palestra sobre os fundamentos da geometria para ser admitido como professor na Universidade de Göttingen, em 1854, passando pela avaliação de Carl Friederich Gauss. A palestra foi publicada em 1867 com o título *Sobre as hipóteses que servem de fundamento à geometria (Über die Hypothesen welche der Geometrie zu Grunde liegen)*. Riemann (1988) utilizou o termo "multiplicidade" (*Mannigfaltigkeit*) para descrever o conjunto de todos os valores possíveis para uma determinada variável, distinguindo as multiplicidades contínuas e descontínuas e estendendo a noção de multiplicidade para *n* dimensões.

George Riemann apoiou-se nas investigações matemáticas do próprio Gauss (1902) sobre superfícies curvas, as quais haviam sido apresentadas na Sociedade Matemática de Göttingen, em 1827, e publicadas no ano seguinte. Tatiana Roque contextualiza o surgimento da noção de multiplicidade, em Gauss e Riemann, como um marco histórico na matemática: "esse foi um dos primeiros passos para que passassem a prevalecer novos pontos de vista abstratos, que culminarão com a abordagem dos conjuntos". (ROQUE, 2012, p. 411). A historiadora brasileira faz uma aproximação dos conceitos de "multiplicidade" em Gauss (1831) e Riemann (1988), apesar das diferenças entre os dois matemáticos:

> Gauss entende uma multiplicidade como um substantivo: um sistema de objetos ligados por relações. Esse não é exatamente o conceito que terá um papel central na teoria proposta por Riemann nos anos 1850, mas a multiplicidade de relações defendida por Gauss era um dos novos objetos que motivavam o desenvolvimento de uma teoria das multiplicidades. (ROQUE, 2012, p. 411).

Ao instrumental gaussiano, que permitia a descrição geométrica das superfícies curvas, Riemann acrescentou o conceito de multiplicidade de *n* dimensões, pensando objetos geométricos com várias dimensões. Na concepção riemanniana, uma superfície geométrica e um espaço são multiplicidades, mas a primeira é bidimensional, enquanto a outra é tridimensional.

Riemann (1988) discute as relações métricas em uma multiplicidade de *n* dimensões, para determinar o limite matemático da distância entre pontos infinitamente próximos. A utilização do termo "multiplicidade" (*Mannigfaltigkeit*) na obra de Riemann ampliou o sentido do termo, avançando no sentido topológico e geométrico: "para Riemann, a noção de multiplicidade devia ser independente da intuição geométrica, possibilitando um estudo abstrato das relações. Apesar de recorrer à intuição geométrica para explicar sua teoria, ele acreditava que ela podia ser fundada de modo completamente abstrato". (ROQUE, 2012, p. 311).

Os resultados de Riemann permitiram a construção de novos espaços não-euclidianos que ficaram conhecidos como *geometria rimenanniana.* Trata-se de um ramo da geometria diferencial, na medida em que utiliza noções de álgebra linear e do cálculo diferencial e integral para resolver problemas geométricos. Na história da matemática (BOYER, 1968), as geometrias não-euclidianas geralmente são atribuídas a János Bolyai, a Nicolai Ivanovich Lobachevski e a Georg Riemann. Contudo, deve-se reconhecer que Gauss anteviu a geometria não-euclideana, apesar de não ter publicado suas descobertas específicas sobre o assunto. (DA SILVA, 2007, p. 110-111).

A explicação de Husserl (1975) sobre a *Mannigfaltigkeitslehre* mostra sua compreensão da teoria de Riemann, o qual segue e generaliza as intuições de Gauss. Na geometria riemanniana, o espaço euclidiano não era mais que um caso particular entre outros espaços matemáticos possíveis e não havia razão para pensar que o espaço físico correspondia àquele que era descrito pelos axiomas da geometria euclidiana. Consequentemente, percebeu-se que podia existir mais geometrias, mais espaços geométricos e mais espaços físicos diferentes, o que modificou o panorama da matemática contemporânea.

Husserl (2005) estava ciente da possibilidade aberta por Riemann de transitar entre as "diversas espécies de multiplicidades de tipo espacial" por meio da "variação da medida da curvatura" da superfície. O filósofo fez questão de destacar que as possibilidades de diferentes "espaços" e suas respectivas geometrias referem-se a um sentido mais amplo do que o "mundo fenomênico". Trata-se de algo "puramente categorial", banindo "toda névoa metafísica e toda mística" das investigações matemáticas e geométricas. Husserl reitera que a *Mannigfaltigkeitslehre* não pode ser geometria no sentido de uma "ciência do espaço do mundo fenomênico" (HUSSERL, 2005, p. 251). Na compreensão dele, a *Mannigfaltigkeitslehre* vai além da geometria, no sentido tradicional euclidiano, sendo uma "ideia genérica do espaço":

> A teoria geométrica ordena-se a um gênero correspondente de formas de teorias, teoreticamente conexas, determinadas de modo puramente categorial, que se poderiam denominar, então... 'geometrias' destas multiplicidades 'espaciais'... a doutrina dos 'espaços n-dimensionais' realiza uma seção teoreticamente fechada

da doutrina das teorias. (HUSSERL, 2005, p. 251).

2. SOBRE A CONCEPÇÃO HUSSERLIANA DE *MATHESIS UNIVERSALIS*

Edmund Husserl compreendeu a *mathesis universalis* partindo do estudo da "aritmética formal" e passando a interessar-se pela "dimensão intrinsecamente lógica", O filósofo pretendia superar uma noção muito limitada de "número". (RABOUIN, 2006, p. 24). Vincent Gerard (2001, p. 61) identificou o início do interesse husserliano pelo tema da *mathesis universalis* no começo da década de 1890, estudando a "matemática universal de Leibniz[8]" (HUSSERL, 1994, p. 434) e a história da matemática. O argumento de Gerard (2001, p. 61) é fundamentado em uma carta que Husserl escreveu a Dietrich Mahnke em 17 de outubro de 1921. (HUSSERL, 1994, p. 431-435).

Husserl (1970) recebeu um conceito de "aritmética universal" ("*arithmetica universalis"*), a partir de seus estudos matemáticos na década de 1890, como "teoria das formas possíveis de formações simbólicas dos números[9]" (GÉRARD, 2001, p. 81). Debruçando-se sobre a questão da concepção lógica da aritmética, o filósofo enfrentou a questão da ampliação do domínio dos números, visando a compreensão dos números "imaginários" até chegar à noção de *domínios conceituais* para a aritmética (GÉRARD, 2001, p. 70-83): "a *mathesis*, portanto, não trata mais do conceito de 'numeração' ou mesmo de 'número formal', mas é entendida como uma teoria de alguma coisa em geral e suas formas derivadas, que mais tarde receberia o nome de ontologia formal". [10] (GERARD, 2001, p. 83).

A noção de *mathesis universalis* foi apresentada, nas *Investigações lógicas*[11] (*Logische Untersuchungen*), em termos mais amplos do que constava na filosofia da aritmética inicial, especialmente no último capítulo dos Prolegômenos, o qual apresenta a concepção de lógica pura e explica o conceito de *Mannigfaltigkeitslehre* (HUSSERL, 1975): "Husserl descreve a lógica pura que ele pretende encontrar como uma '*mathesis universalis'*... como uma teoria universal e formal das teorias em geral,

[8] No original: *"Leibniz' Universalmathematik"* (tradução livre do autor).
[9] No original: *"théorie des formes possibles de formations symboliques de nombres"* (tradução livre do autor).
[10] No original: *"La mathesis ne porte donc plus sur le concept de 'numération', ni même sur celui de 'nombre formel', mais se comprend comme une théorie du quelque chose en général et de ses formes dérivées, qui recevra plus tard le nom d'ontologie formelle"* (tradução livre do autor).
[11] Este título se refere à complexa obra publicada inicialmente por Husserl em dois volumes nos anos de 1900 e 1901. Na Coleção Husserliana, a obra corresponde aos volumes XVIII e XIX, além dos suplementos publicados nos volumes XX/1 e XX/2.

que poderia fundamentar um sistema universal de todo o conhecimento[12]" (NENON, 2010, p. 152).

Gilles Gagné reuniu algumas observações de *Lógica formal e transcendental* e definiu a *mathesis universalis* husserliana da seguinte maneira: "a disciplina que engloba todas as construções formais, tanto lógicas, como matemáticas[13]" (GAGNÉ, 1971, p. 4). A *mathesis husserliana* é um projeto ambicioso que precisa ser aprofundado, pois envolve um esclarecimento filosófico de todos as disciplinas formais do conhecimento. (GAGNÉ, 1971, p. 5).

3.1 CONTEXTO HISTÓRICO DA *MATHESIS UNIVERSALIS*

A ideia de uma "*matemática universal*" existia desde a Antiguidade. David Rabouin (2009) apresenta uma análise detalhada da concepção de "matemática universal" no contexto da filosofia e da matemática grega. O pesquisador francês destacou a importância de Aristóteles (RABOUIN, 2009, p. 37-84) e dos desenvolvimentos neoplatônicos, especialmente em Proclo e Jâmblico. Raul Mijares (1994, p. 391), referindo-se aos filósofos Platão, Aristóteles e Pitágoras, observou que, no contexto da antiguidade filosófica, o ideal de uma "matemática universal" não pretendia reduzir toda forma possível de filosofia à matemática.

Vincent Gérard (2001, p. 62) indicou que o primeiro uso da expressão "*mathesis universalis*" ocorreu na obra *Apologia de Arquimedes (Apologia pro Archimede) de* Adriaan Van Roomen, publicada em 1597: "concebida sobre o modelo da filosofia primeira, ela [*mathesis universalis*] contém os axiomas comuns às quantidades discretas e contínuas".[14] (GÉRARD, 2001, p. 62). David Rabouin (2009, p. 195-196) explicou que Van Roomen escrevia no contexto de uma polêmica a respeito da matemática, argumentando que a *mathesis universalis* permitiria a fundamentação comum da aritmética e da geometria. Tratava-se de uma polêmica contra Joseph Justus Scaliger, o qual criticava Arquimedes (287 a.C.-212 a.C.) por "utilizar os números na geometria". [15] (RABOUIN, 2009, p. 195).

---

[12] No original: *"Husserl describes the pure logic it purports to found as a 'mathesis universalis'... as a universal and formal theory of theories in general that could ground a universal system of all knowledge"* (tradução livre do autor).

[13] No original: *"ce serait la discipline englobant toutes les constructions formelles, aussi bien logiques que mathématiques"* (tradução livre do autor).

[14] No original: *"conçue sur le modèle de la philosophie première, elle comporte les axiomes communs aux quantités discrètes et continues"* (tradução livre do autor).

[15] No original: "*d'utiliser les nombres en géométrie*"; tradução livre do autor)

3.2 SOBRE ALGUMAS INFLUÊNCIAS RECEBIDAS PELA CONCEPÇÃO HUSSERLIANA DE *MATHESIS UNIVERSALIS*

O próprio Edmund Husserl apresentou uma comparação entre a sua concepção de *mathesis universalis* e a concepção bolzaniana, pois ele reconheceu que uma das suas influências no desenvolvimento da ideia de *mathesis universalis* estava justamente nos conceitos lógicos de Bernard Bolzano. Contudo, Husserl observa que esse influxo bolzaniano conduziu a mal-entendidos na compreensão da fenomenologia. A filosofia husserliana distanciou-se de Bolzano na medida em que buscou investigar eideticamente a estrutura *a priori* da intelecção que funda a filosofia e a psicologia. Husserl (1971, p. 59) reconheceu o mérito lógico de Bolzano, mas ele destaca a limitação bolzaniana em relação à crítica da razão e à fenomenologia.

Nos *Prolegômenos* há uma referência a Wilhelm Leibniz e a René Descartes que pode ser entendida em relação à *mathesis universalis* (HUSSERL, 1975): "a teoria da multiplicidade pura está relacionada com o conceito cartesiano e leibniziano de uma *mathesis universalis*, que seria uma ciência extremamente abrangente, cujo objeto incluiria matemática... e silogística". [16] (MIJARES, 1994, p. 386).

A referência às obras de Leibniz e Descartes ajuda a justificar a compreensão da *mathesis universalis* em um sentido que extrapola aquilo que se refere às ciências exatas, mas diz respeito ao conhecimento e às ciências em geral: "os filósofos acima mencionados [Leibniz e Descartes] parecem abarcar, sob o nome de *mathesis universalis,* não somente um conceito exclusivamente limitado às ciências exatas, mas que também é aplicável a todas as ciências e ao conhecimento em geral".[17] (MIJARES, 1994, p. 387).

> Quanto à Matemática universal, sobrepuja em utilidade e facilidade as outras ciências que lhe estão subordinadas, vê-se perfeitamente no fato de abarcar os mesmos objetos que estas últimas e, além disso, muitos outros; no fato ainda de que as suas dificuldades, se é que contém algumas, existem também nestas últimas ciências, com outras ainda provenientes dos seus objetos particulares que ela não tem. (DESCARTES, 1985, p. 29).

[16] No original: *"The theory of pure multiplicity is related to the Cartesian and Leibnizian concept of a mathesis universalis, which would be an extremely comprehensive science whose subject-matter would include mathematics… and syllogistic"* (tradução livre do autor).

[17] No original: *"the above-mentioned philosophers seem to embrace under the name of mathesis universalis not only a concept exclusively limited to exact sciences but one that is also applicable to all sciences and knowledge in general"* (tradução livre do autor).

David Rabouin analisa o sentido cartesiano de *mathesis universalis* e conclui que se trata de uma disciplina que parte de algo estreitamente relacionado à matemática para "dar origem a um método geral de pesquisa da verdade[18]". (RABOUIN, 2009, p. 295). Contudo, o método universal cartesiano vai além da própria matemática, que é a sua referência: "a matemática não esgota em si o método universal. Contudo, ela institui-se como único caminho que conduzirá à sedimentação e edificação de um método para todas as ciências". (ANDRADE, 2007, p. 209).

Husserl associou a lógica pura com uma *mathesis universalis* especialmente inspirada no pensamento de Leibniz (GÉRARD, 2001, p. 61; HUSSERL, 1974, p. 16, 49, 74; HUSSERL, 1975): "ele [Husserl] admirava a ideia leibnizana de uma *mathesis universalis*" (COHEN, MORAN, 2012, p. 197). Na seção 23 de *Lógica formal e transcendental*, o autor reflete sobre as relações entre a lógica e a matemática e observa que o tema da *mathesis universalis* leibniziana surge a partir da "ideia de uma analítica ampliada" (HUSSERL, 1974, p. 78), [19] combinando a "silogística tradicional" e "análise formal", isto é, unindo lógica e matemática. Em *Lógica formal e transcendental*, Husserl (1974, §23b) destacou a importância de Leibniz como precursor da unidade da lógica e da matemática. Husserl também comenta que a "álgebra lógica" de George Boole confirmou a "intuição" leibniziana. (RABOUIN, 2006, p. 18).

Husserl (1975) buscou em Leibniz um conceito mais amplo de "matemática universal" que pudesse compreender uma "ciência geral da qualidade" para aperfeiçoar sua compreensão da lógica e da matemática. Ao procurar um método que permitisse lidar com elementos imaginários, Husserl passou a buscar a integração da "lógica pura" e do conjunto das diversas disciplinas matemáticas, incluindo a *Mannigfaltigkeitslehre*. Para Rabouin (2006, p. 17), o desenvolvimento dessa reflexão sobre o problema da unidade teórica da matemática levou Husserl a buscar a inspiração leibniziana para o desenvolvimento da *mathesis universalis*.

Conforme a interpretação de Rabouin (2006, p. 22), Husserl (1975), nos *Prolegômenos,* encontrou em Leibniz uma referência para a compreensão da passagem da matemática clássica das quantidades para a ciência das "estruturas formais". Rabouin (2006, p. 22) aceitou que Leibniz talvez seja precursor das novas formas de cálculo, extrapolando os limites do "cálculo algébrico ordinário", mas questionou se é possível ler Leibniz como precursor de "uma nova concepção de domínios de objetos". (RABOUIN, 2006, p. 22). [20]

---

[18] No original: *"donner prise à une méthode générale de recherche de vérité"* (tradução livre do autor).
[19] No original: *"idee einer erweiterten Analytik"* (tradução livre do autor).
[20] No original: *"une conception nouvelle des domaines d'objets"* (tradução livre do autor).

Na comparação entre Leibniz e Husserl (1975), Rabouin (2006) observou que o autor dos *Prolegômenos* se aproximou da *mathesis universalis* leibniziana em alguns aspectos. Um exemplo de convergências entre os dois filósofos alemães está na constatação de que não é uma concepção ingênua de "cálculo universal" ou de "álgebra abstrata" que poderá abarcar todas as disciplinas formais da *mathesis universalis*. Para Husserl (1974, 1975), a *mathesis universalis* não é apenas uma técnica lógico-matemática, mas também é uma compreensão pura *a priori* das leis científicas implicando em esclarecimentos fenomenológicos. (MIJARES, 1994, p. 390-391).

CONSIDERAÇÕES FINAIS: ENTRE A LÓGICA E A FENOMENOLOGIA

Este artigo apresenta um diálogo com a história da matemática, mostrando o contexto lógico e matemático em que Husserl desenvolveu sua *Mannigfaltigkeitslehre* e sua *mathesis universalis* a partir do problema dos números imaginários. Nos *Prolegômenos*, Husserl (1975) apresentou exemplificações de suas ideias filosóficas nas teorias matemáticas do século XIX. Contudo, a *Mannigfaltigkeitslehre* extrapola um sentido especificamente matemático, acrescentando um sentido próprio da filosofia husserliana da lógica. (MIJARES, 1994; IERNA 2012). O filósofo germânico preocupou-se com questões que não estão delimitadas apenas na matemática, especialmente naquilo que se refere ao problema da *mathesis universalis*.

Na segunda metade do século XIX, a nova lógica dos quantificadores estava desenvolvendo os raciocínios lógicos além da teoria aristotélica dos silogismos. A nova lógica do século XIX já havia sido ampliada com a teoria dos conjuntos que possibilitava uma nova fundamentação da matemática a partir da contribuição de Georg Cantor. Com David Hilbert, o ideal de uma teoria dedutiva que remontava ao método axiomático da geometria euclidiana antiga ganharia uma nova forma expressa na linguagem da lógica simbólica. Hilbert, que foi colega de Husserl na Universidade de Göttingen, buscou o ideal de uma teoria axiomática completa, na qual todas as verdades obtidas em seu domínio formal possam ser fundamentadas nos seus próprios axiomas.

No começo do século XX, as novas ideias da lógica passariam a moldar a concepção de teoria científica, especialmente a partir dos trabalhos de Rudolf Carnap, que assistiu algumas aulas de Edmund Husserl em Freiburg (HADDOCK, 2008, 2012b). Entretanto, enquanto outros pensadores desenvolveram os detalhes da lógica matemática e uma metodologia da ciência, a fenomenologia voltou-se para o esclarecimento filosófico dessa nova lógica e sua respectiva filosofia da ciência. (HUSSERL, 1974; SMITH, 2007).

Na sua perspectiva fenomenológica, Husserl acompanhou esse desenvolvimento da lógica, oferecendo sua explicação filosófica (HARTIMO, 2008, p. 228). Ele reconheceu o desenvolvimento admirável das técnicas matemáticas, desde os séculos XVIII e XIX, mas lamentou que a compreensão filosófica da lógica e da matemática não avançasse paralelamente (RIZO-PATRÓN, 2002, p. 224). A partir do seu profundo conhecimento da lógica, ele pretendia esclarecer filosoficamente os conceitos lógicos. (COHEN, MORAN, 2012, p. 197).

Em *Lógica formal e transcendental*, Husserl (HUSSERL, 1974, p. 78) apresentou algumas reservas a respeito do desenvolvimento da "álgebra silogística" ("*syllogistischen Algebra*"). Conforme a visão husserliana, a lógica matemática do século XIX desenvolveu-se a partir da técnica dedutiva, mas não derivou das reflexões filosóficas sobre o sentido fundamental de uma *mathesis universalis*. Husserl (1974, p. 79) insistiu que a filosofia deve ser a "ciência dos princípios" ("*Wissenschaft von den Prinzipien*"), incluindo os princípios das ciências em geral e as questões lógicas relacionadas com tais princípios científicos.

Husserl diferenciou duas abordagens distintas na compreensão da lógica pura no famoso rascunho do "prefácio" ("*Vorrede*") à segunda edição das *Investigações lógicas* (HUSSERL, 2002, p. 272-330), o qual foi publicado postumamente e será citado, doravante, apenas como *Vorrede*. O autor distingue uma abordagem que leva ao reconhecimento fundamental da necessidade da lógica pura, descrevendo sua extensão como *mathesis universalis* e incluindo a *Mannigfaltigkeitslehre*. E há um outro sentido mais profundo filosoficamente, o qual problematiza as implicações epistemológicas relacionadas com o conhecimento dos objetos ideais.

Curtis Peters (1975) parece reconhecer tal distinção fundamental do *Vorrede* ao distinguir a lógica pura propriamente dita como *mathesis universalis* e a "filosofia da lógica pura" como a "investigação da nossa consciência do domínio da *mathesis universalis*[21]" (PETERS, 1975, p. XXVII):

> Husserl entende por *mathesis universalis* todo o domínio da analítica *a priori*; *Investigações lógicas* envolve muito mais do que a lógica no sentido tradicional. A filosofia da lógica pura começa somente quando se procura compreender a nossa consciência dos conceitos e verdades da *mathesis universalis*. A filosofia da lógica pura proporcionaria uma "teoria do conhecimento matemático", dando-lhe o seu "possível significado verdadeiro" e seu "direito de validade". Os resultados das investigações fenomenológicas do

[21] No original: *"investigation of our consciousness of the realm of mathesis universalis"* (tradução livre do autor).

> domínio ideal são a base para a clarificação fenomenológica de outras disciplinas (PETERS, 1975, p. XXVII)[22] .

Para Husserl (2002), há uma *mathesis universalis* "ingênua", quando se restringe ao aspecto técnico e se orienta em um sentido objetivo e natural. Neste caso, a *mathesis universalis* desenvolve-se sem preocupar-se com as motivações da fenomenologia e da epistemologia. Contudo, a *mathesis universalis* ganha outro sentido com a questão da clarificação fenomenológica, no sentido das *Investigações lógicas*, incluindo os *Prolegômenos*, que já antecipa alguns aspectos epistemológicos da lógica pura. A fenomenologia busca uma solução para a relação entre a consciência e o ser, expressando uma formulação para as significações das proposições e dos conceitos. Assim, a lógica pura ingênua é transformada em uma verdadeira "lógica pura filosófica". Passando a um contexto filosófico, a lógica pura passa a ser entendida como uma disciplina filosófica.

Edmund Husserl (2002), no *Vorrede*, associou sua interpretação da *mathesis universalis* nas *Investigações lógicas* com a filosofia fenomenológica de *Ideen zu einer reinen Phänomenologie und phänomenologischen Philosophie: Erstes Buch: Allgemeine Einführungin die reine Phänomenologie* (*Ideias para uma fenomenologia pura e para uma filosofia fenomenológica: introdução geral à fenomenologia pura*). A sua proposta não é uma mera junção da *mathesis universalis* com a "fenomenologia do conhecimento", mas trata-se de uma aplicação da última na primeira. (HUSSERL, 2006, 2012). Quando a metodologia fenomenológica é introduzida em uma problemática epistemológica, aprofunda-se o questionamento para lidar filosoficamente com problemas pertinentes à relação entre a subjetividade cognoscente e os aspectos físicos do ser. (HUSSERL, 2002, p. 286-287).

A abordagem filosófica proposta por Husserl faz com que os objetos das ciências deixem de ser estudados a partir de conceitos vagos seguindo apenas uma técnica metódica. O filósofo pretende conhecer radicalmente, justificando a constituição do sentido. Conclui-se que a filosofia não é irrelevante para as ciências, nem é uma espécie de "misticismo", mas permite a radicalização das exigências relacionadas ao conhecimento para obter, de fato, uma "ciência rigorosa". O ideal do

[22] No original: *"Husserl means by mathesis universalis the entire realm of the analytic a priori; the Logical Investigations is about much more than logic in the traditional sense. The philosophy of pure logic only begins when one seeks to understand our consciousness of the concepts and truths of mathesis universalis. The philosophy of pure logic would provide a "theory of mathematical knowledge" giving it its "possible true meaning" and its "right to validity." The results of the phenomenological investigations of the ideal realm are the basis for the phenomenological clarification of other disciplines"* (tradução livre do autor).

conhecimento científico somente pode ser realizado considerando a correlação fenomenológica da objetividade do conhecimento com a compreensão da cognição.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, É. A Construção da Regra IV das “Regras para Direção do Espírito” sob uma Perspectiva da “*Mathesis Universalis*”. *Cad. Hist. Fil. Ci.,* Campinas, Série 3, v. 17, n. 2, p. 199-223, jul.-dez. 2007.

BACHELARD, S. *La Logique de Husserl:* Étude sur Logique Formelle et logique transcendentale. Paris: P.U.F., 1957.

BASTOS, C. L., VARGAS, Carlos E. C. Considerações sobre a lógica husserliana em uma perspectiva semântica. *Revista da Católica*, Uberlandia, v. 5, n. 9+10, p. 141-155, 2013b.

BOYER, C. B. *A History of Mathematics*. New York: John Wiley & Sons, 1968. 717p.

COHEN, Joseph; MORAN, Dermot. *The Husserl Dictionary.* London: New York: Continuum, 2012.

CORTOIS, P. From apophantics to manifolds: the structure of Husserl's formal logic. *Philosophia scientiae*, Paris, v. 1, n. 2, p. 15-49, 1996. Disponível em: <http://archive.numdam.org/article/PHSC_1996__1_2_15_0.pdf>. Acesso em 17 out. 2011.

DA SILVA, J. J. *Husserl’s Conception of Logic.* Manuscrito, Campinas, XXII (2), p. 367-397, outubro, 1999.

____. Beyond Leibniz: Husserl’s Vindication of Symbolic Knowledge. In: HARTIMO, Mirja (ed.). *Phenomenology and Mathematics.* Dordrecht: Kluwer, 2010, p. 123-146.

DESCARTES, R. *Regras para a Direcção do Espírito.* Trad.: João Gama. Lisboa: Edições 70, 1985. 127p.

FONSECA FILHO, C. *História da computação:* o caminho do pensamento e da tecnologia. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2007. 205p.

FERREIRÓS, J. *Labyrinth of Thought:* a history of Set Theory and Its Role in Modern Mathematics. 2ª ed. Basel: Berlin: Boston: Birkhäuser Verlag, 2007.466p.

____. Introdução ao Habilitationsvortrag de Bernhard Riemann. *Kairos – Revista de Filosofia & Ciência,* Lisboa, n. 2, p. 101-139, 2011.

GAGNÉ, G. *L'idee de la "Mathesis Universalis"* (Essai sur la Doctrine de la Science d'Edmund Husserl). 1971. 130f. Thèse (Maîtrise en Philosophie). Université d'Ottawa, Ottawa, 1971.

GAUSS, C. F. Anzeige von 'Theoria residuorum biquadraticorum, commentatio secunda'. *Göttingische gelehrte Anzeigen,* Göttingen, n. 23, April 1831, p. 169–178, 1831. Disponível em: <http://www.deutschestextarchiv.de/book/show/gauss_theoria_1831>. Acesso em: 25 ago. 2014.

____. *General Investigations of Curved Surfaces of 1827 and 1825.* Trad.: James C. Morehead, Adam M. Hilterbeitel. Princenton: University Library, 1902. 136p.

GÉRARD, V. La *mathesis universalis* est-elle l’ontologie formelle? In: BENOIST, Jocelyn, OKADA, M. *Mathesis universalis* et Géométrie: Husserl et Grassmann. In: IERNA, Carlo; JACOBS, H.; MATTENS, F. *Philosophy, Phenomenology, Sciences:* Essays in Commemoration of Edmund Husserl. Dordrecht: Springer, 2010, p. 255-300.

HADDOCK, G. E. R. Husserl's relevance for the philosophy and foundations of mathematics. *Axiomathes,* Dordrecht, n. 1-3, 1997, p. 125-142. Disponível em: <http://www.springerlink.com/content/lh4660j22070611j/>. Acesso em: 10 set. 2010.

____. Husserl's philosophy of mathematics: its origin and relevance. Dortrecht, *Husserl Studies,* v. 22, n. 3, p. 193–222, 2006. Disponível em: <http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10743-006-9010-y>. Acesso em: 06 ago. 2013.
____. *Against the Current:* Selected Philosophical Papers. Heusenstamm: Ontos Verlag, 2012b. 461p.
HARTIMO, M. Towards completeness: Husserl on theories of manifolds 1890–1901. Dordrecht, *Synthese* 156, 2007, p. 281–310.
____. From Geometry to Phenomenology. Dordrecht, *Synthese*, n. 162, v. 2, p. 225–233, 2008.
____. The development of Mathematics and the Birth of Phenomenology. In: HARTIMO, Mirja (ed.). *Phenomenology and Mathematics*. Dordrecht: Springer, 2010, p. 107-122.
____. Husserl and the Algebra of Logic: Husserl's 1896 Lectures. *Axiomathes,* Springer, n. 22, 2012, p. 121-133.
HILL, C. O**.** "Did Georg Cantor Influence Edmund Husserl?". *Synthese*, Dordrecht, n. 113, p. 145-170, October 1997. In: <http://perso.wanadoo.fr/rancho.pancho/Did.htm>.
____. Review of Edmund Husserl, early writings in the philosophy of logic and mathematics. *Review of Modern Logic*, Janesville, v. 8, n. 2, p. 142–154, 2000.
____. Tackling Three of Frege's Problems: Edmund Husserl on Sets and Manifolds. *Axiomathes*, Dordrecht, v. 13, no. 1, p. 79-104, 2002a.
____. On Husserl's Mathematical Apprenticeship and Philosophy of Mathematics. In: TYMIENIECKA, A.-T. (org.). *Phenomenology World Wide.* Dordrecht: Kluwer, 2002b, p. 76-92.
____. La Mannigfaltigkeitslehre de Husserl. *Philosophiques*, Paris, vol. 36, n° 2, p. 447-465, 2009b. Disponível em: <http://id.erudit.org/iderudit/039480ar> Acesso em: 13 set. 2011.
____. Husserl on Axiomatization and Arithmetic. In: HARTIMO, Mirja (ed.). *Phenomenology and Mathematics*. Dordrecht: Springer, p. 47-72, 2010.
HILL, C. O.; SILVA, Jairo J. *The Road Not Taken*: On Husserl's Philosophy of Logic and Mathematics. Texts in Philosophy, Vol. 19. Milton Keynes: Lightning Source, 2013.
HUSSERL, E. *Philosophie der Arithmetik.* Mit ergänzenden Texten (1890-1901). Hrsg. von Lothar Eley. Den Haag: Martinus Nijhoff, 1970. (Hua XII).
____. *Ideen zur einer reinen Phänomenologie und phänomenologischen Philosophie.* Drittes Buch: Die Phänomenologie und die Fundamente der Wissenschaften.Hrsg. von Marly Biemel. Den Haag: Martinus Nijhoff, 1971. (Hua V).
____. *Formale and transzendentale Logik.* Versuch einer Kritik der logischen Vernunft. Hrsg. von P. Janssen. Den Haag: Martinus Nijhoff, 1974. (Hua XVII).
____. *Logische Untersuchungen.* Erster Teil. Prolegomena zur reinen Logik. Text der 1. und der 2. Auflage. Hrsg. von Elmar Holenstein. Den Haag: Martinus Nijhoff, 1975. (Hua XVIII).
____. *Briefwechsel.* Hrsg.: Karl Schuhmann, Elisabeth Schuhmann. Husserliana – Dokumente, Band III, Teil 3: Die Göttinger Schule. Dordrecht: Springer Science+Business Media, 1994. 549p. (Hua Dok III/3).
____. *Investigaciones Lógicas 1.* Trad.: Manuel G. Morente, José Gaos. Madrid: Alianza Editorial, 1999.
____. *Logische Untersuchungen.* Ergänzungsband. Erster Teil. Entwürfe zur Umarbeitung der VI. Untersuchung und zur Vorrede für die Neuauflage der Logischen Untersuchungen (Sommer 1913). Hrsg. von Ulrich Melle. Den Haag: Kluwer Academic Publishers, 2002. (Hua XX/1).

____. *Investigações Lógicas.* Primeiro Volume: Prolegómenos à Lógica Pura. Trad.: Diogo Ferrer. De acordo com o texto de Husserliana XVIII. Lisboa: Centro de Filosofia da Universidade de Lisboa, 2005. 277p.
____. *Ideias para uma fenomenologia pura e para uma filosofia fenomenológica:* introdução geral à fenomenologia pura. De acordo com o texto de Husserliana III/1. Trad.: Márcio Suzuki. Aparecida: Ideias & Letras, 2006.
____. *Investigações Lógicas:* Segundo Volume, Parte I. Investigações para a Fenomenologia e a Teoria do Conhecimento. De acordo com o texto de Husserliana XIX/1. Trad.: Pedro M. S. Alves, Carlos A. Morujão. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2012. 450p.
IERNA, C. Der Durchgang durch das Unmögliche. An Unpublished Manuscript from the Husserl-Archives. *Husserl Studies,* Dordrecht, v. 27, n. 3, p. 217-226, 2011.
____. La notion husserlienne de multiplicité: au-delà de Cantor et Riemann. Trad. Claudio Majolino. *Methodos* [En ligne], Paris, 2012. Disponível em: <http://methodos.revues.org/2943>. Acesso em: 12 dez. 2012.
LEIBNIZ, G. W. *New essays concerning human understanding.* Together with an appendix consisting of some of his shorter pieces. 2ª ed. Translated by: Alfred G. Langley. Chicago: London: The Open Court Publishing Company, 1916. 861p.
____. *Philosophische Schriften.* Vierter Band: 1677 − Juni 1690, Teil A. Herausgegeben von der Leibniz − Forschungsstelle und der Universität Münster. Berlin: Akademie Verlag, 1999. 2950p. Disponível em: <https://www.uni-muenster.de/Leibniz/DatenVI4/vi4pur.pdf>. Acesso em: 12 jan. 2015.
LOBO, C. Phénoménologie de l'individuation et critique de la raison logique. *Annales de Phénoménologie,* Paris, n. 7, p. 93-224, 2008.
MIJARES, R. O. Some Historical Remarks On Husserl's Theory of Multiplicity. *Axiomathes,* Dordrecht, n. 2-3, set.-dec., 1994, p. 385-394.
O'CONNOR, J.; ROBERTSON, E. F. *The MacTutor History of Mathematics archive.* St. Andrews: University of St Andrews, 2014. Disponível em: <http://www-history.mcs.st-andrews.ac.uk/index.html>. Acesso em: 19 dez. 2014.
PETERS, C. H. Thematic Introduction. In: HUSSERL, Edmund. *Introduction to the Logical Investigations:* a draft of a preface to the *Logical Investigations* (1913). Edited by Eugen Fink. Trad.: P.J. Bossert, C.H. Peters. The Hague: Martinus Nijhoff, 1975, p. XX-XXIX.
RABOUIN, D. *Mathesis universalis.* L'idée de 'mathématique universelle' à l'âge classique, 2002. 802f. Thèse (Doctorat en Philosophie). Université Paris IV-Sorbonne, Paris, 2002. Disponível em: <http://www.sphere.univ-paris-diderot.fr/spip.php?article132&lang=fr>. Acesso em: 13 jan. 2015.
____. Husserl et le projet leibnizien d'une mathesis universalis. *Philosophie,* Paris, n. 92, "Leibniz dans Husserl et Heidegger", déc. 2006, p. 13-28.
____. *Mathesis Universalis:* L'Idée de Mathématique Universelle d'Aristote à Descartes. Paris: Presses Universitaires de France, 2009. 405p.
RIZO-PATRÓN, R. Génesis de las investigaciones lógicas de Husserl: Uma obra de irrupción. *Signos Filosóficos,* México, n. 7, p. 221-244, 2002.
ROQUE, T. *História da Matemática:* uma visão crítica, desfazendo mitos e lendas. Rio de Janeiro: Zahar, 2012. 457p.
VAN HEIJENOORT, J. *From Frege to Gödel:* a source book in mathematical logic 1879–1931. Cambridge: Harvard University Press, 1967. 660p.

VARGAS, C. E. de C. *A teoria das multiplicidades (Mannigfaltigkeitslehre) na Lógica Pura dos Prolegômenos às Investigações Lógicas de Edmund Husserl.* 2007. 124f. Dissertação (Mestrado em Filosofia) - Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2007.

____. *A concepção de probabilidade a partir da crítica de Husserl ao psicologismo lógico*. 2015. 420f. Tese (Doutorado em Filosofia) - Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2015.

____. *Origens da Fenomenologia:* sobre o desenvolvimento inicial da filosofia husserliana. Multifoco: Rio de Janeiro, 2018.

Submetido: 14 de junho de 2019

Aceito: 04 de agosto de 2019