Prosopon
Europejskie Studia Społeczno-Humanistyczne

Wydawca / Publisher:
Instytut Studiów
Międzynarodowych
i Edukacji HUMANUM
www.humanum.org.pl

21 (4) 2017
ISSN 1730–0266

Ramiro Délio Borges de Meneses
IUCS – Gandra, Paredes, Portugal

A matemática e a desconstrução: segundo Derrida / *Mathematics and deconstruction according to Derrida*

Abstract
The deconstruction is present in the field of Mathematics, from Arithmetic to Geometry. Naturally arises as a method and as a foundation. The deconstruction; affects the whole Mathematics as science of abstract quantity. One of the fundamentals of formal mathematics can reside in deconstruction.

Key words: **Jacques Derrida, deconstruction, Mathematics, method, and foundation.**

1. INTRODUÇÃO

Segundo Derrida, a desconstrução exige uma dissociação difícil, quase impossível, mas indispensável entre a incondicionalidade (justiça sem poder) e a soberania (o direito, o poder e a força). Porém, a desconstrução está do lado da incondicionalidade, mesmo onde ela parece impossível, e não da soberania, mesmo onde ela parece ser possível[1]. A desconstrução tem-se do lado do "sim", da afirmação da vida, de tal forma que não deverá ceder ao poder ocupante, não cedendo, assim, a qualquer hegemonia. Desta feita, a desconstrução não constitui somente um "acto de resistência", mas surge de um ato de fé. Ela não é, nem poderá ser unicamente uma análise dos discursos, de enunciados filosóficos ou de conceitos e de uma semântica. A desconstrução deverá ser considerada pelas instituições, pelas estruturas sociais e politicas e pelas mais duras tradições[2]. Um dos saberes, onde a "desconstrução" está presente, refere-se ao mundo da Matemática. Toda ela é um projeto desconstrutivo, dado que busca permanentemente a "invenção" da doença e do doente. A desconstrução, como afirmação e reafirmação

1 Cf. Jacques DERRIDA / Elisabeth ROUDINESCO - *De quoi demain, … Dialogue*, Paris: Librairie Arthème Fayard et Éditions Galilée, 2001, 153.
2 Cf. Fred POCHÉ - *Penser avec Jacques Derrida. Comprendre la déconstruction*,Lyon: Chronique Sociale, 2007, 55.

do sim do Outro, vive numa "experiência absoluta" do Outro, tal como se passa na relação médico-doente. A Medicina sofre, na sua evolução, do progresso e do insucesso. Constrói-se e desconstrói-se constantemente. Um processo desconstrutivo implica quatro pontos essenciais: 1 - Identificação da construção conceptual de um campo teórico determinado (religião, metafísica, teoria ética, medicina, etc.), que utiliza habitualmente uma ou mais pares irredutíveis; 2 - Coloca a ordem hierárquica dos pares; 3 – Apresenta-se por ordem inversa dos pares, mostrando que os termos de baixo (o material, o particular, o temporal, o feminino, o doente, etc.) poderão ser, com razão, dispostos em cima, no lugar do espiritual, do universal, do eterno, do masculino, da saúde); 4 - Finalmente, a inversão declara que o ordenamento hierárquico reflete certas escolhas ideológicas, mas que não correspondem a caracteres intrínsecos nos pares. Com efeito, se as duas primeiras ações consistem em descrever uma construção conceptual dada; as duas seguintes visam "déformer" (deformar, alterar), reformar e, conclusivamente, transformar[3] A Senhora Professora Fernanda Bernardo, no posfácio à tradução portuguesa de *L´Université sans condition,* de Jacques Derrida, refere " Mas, a própria matemática (a desconstrução é também uma maneira de *bem contar*),a arquitetura e, naturalmente, a medicina não poderiam também deixar de se sentirem interpeladas pela mesma *profissão de fé* derridiana"[4] Mas, como veremos, a Matemática é muito mais do que Aritmética, devido à suas generalizações provenientes da Álgebra e da Análise Matemática.

2. A DESCONSTRUÇÃO: O QUE É SEGUNDO DERRIDA

A hospitalidade, segundo Derrida, será, em primeiro lugar, a exposição incondicional e incalculável ao que "acontece", à vinda do que vem. Logo, o "que quer que seja" é o acontecimento singular, surpreendente, excecional, excessivo. A este, Derrida chama "tout autre" (totalmente outro) ou "autre absolu" (outro absoluto), porque absolutamente único e separado do horizonte intencional e do tempo cronológico. Acolhê-lo seria acolher para lá da capacidade do "acolhimento", seria acolher mais do que é possível "acolher. Na verdade, a hospitalidade incondicional ou o "acolhimento do absolutamente outro" é impossível, porque é impossível ter lugar num espaço-tempo determinado. Se o evento é, para Derrida, a vinda do absolutamente Outro, que chega ou acontece, então ele não pode ser senão impossível. A lei da hospitalidade, como lei incondicional, vive-se ilimitadamente ao dar ao "chegante" toda a "sua casa"., sem lhe pedir nem o nome, nem contrapartidas, nem realizar a menor condição. Ela poderá colocar-se num movimento de progresso, mas ela ser-lhe-á, também, estranhamente heterogénea, uma vez que a justiça é heterogénea ao direito, onde ela é, próxima e, na verdade, indissociável. Com efeito, o direito de hospitalidade, segundo o pensamento derridiano, compromete uma casa, uma linguagem, uma família ou uma etnia. Segundo o pensador-filósofo, a possibilidade da hospitalidade é sustentada pela sua impossibilidade. Interpretando o pensamento de Derrida, a hospitalidade surge como possibilidade

3 Cf. *Ibidem,*54.
4 Jacques DERRIDA – *A Universidade sem Condição.* Tradução portuguesa de Américo António Lindeza Diogo, Águeda: Angelus Novus, 2003,posfácio,112.

do estar dentro ou no interior da possibilidade. Logo, será a possibilidade da impossibilidade. A impossibilidade é o idioma da desconstrução. A desconstrução é a anacronia na sincronia e será um modo de correspondermos a qualquer coisa "out of joint".[5] Com efeito, segundo a carta a um "amigo japonês", a desconstrução não se reduzirá a qualquer instrumentalidade metodológica, a um conjunto de regras e de procedimentos transponíveis. Surge, pois, como meta-método, segundo a nossa crítica. Esta não é mesmo um ato ou uma operação. Ela tem em si alguma coisa de "passivo".[6] Na verdade, a desconstrução não é, simplesmente, a decomposição de uma estrutura arquitetural. Será antes uma questão sobre o fundamento, sobre a relação fundamento/fundado, referindo-se à vedação da estrutura, sobre toda uma arquitetura da filosofia, não sobre uma tal ou qual construção, mas sobre o motivo arquitetónico do sistema[7] A desconstrução será formada como modalidade da autocrítica interna da filosofia[8].Com efeito, a desconstrução conduz a um projeto generalizador da filosofia pela descoberta doas seus próprios limites. Em nome do Outro, a desconstrução afronta os edifícios do mesmo. A operação desconstrutiva não é somente analítica ou somente crítica – quer dizer capaz de decidir entre dois termos simples,mas trans- analitica, ultra- analitica ou mais do que critica.[9]A desconstrução é a marca da "differánce", como um movimento, no qual a distinção do espaço e do tempo ainda não chegou.[10] Com efeito, a "différance" é não somente irredutível a toda a reapropriação ontológica ou teológica, mas abrindo o espaço no qual o onto-teológica produz o seu sistema e a sua história. A ordem da "différance", a ordem da resistência a oposições, não será somente aquilo que resiste, mas aquilo que abre o jogo das forças opostas ou a própria resistência encontra o seu lugar. Juntamente com Roudinesco, poderemos asseverar que a desconstrução é, de certo modo, resistir à tirania do Um, do *logos*, da metafísica ocidental, na própria língua em que é enunciada com a ajuda do próprio material deslocado, movida por fins de reconstruções cambiantes. [11] Com efeito, a desconstrução é entendida como uma expressão teórica, que pretende minar as correntes hierárquicas, sustentadoras do pensamento ocidental, tais como: dentro/fora, corpo/alma, fala/escrita, presença/ausência, etc. A desconstrução é o caminho do "por vir" da Palavra. Desta feita, a desconstrução é uma "paixão inventiva", tanto do criador literário quanto do filósofo Esta, como "invenção", só pode ser pensada juntamente com o dom. Com efeito, a desconstrução é um pensamento catártico de contaminação. A desconstrução surge como aquilo que recusa toda a exterioridade à linguagem e ela reconduzirá tudo à interioridade da linguagem. [12] A desconstrução não se limita nem a uma reforma metodológica tranquilizadora, para uma dada organização, nem inversamente a uma exibição da destruição irrespon-

5 Jacques DEERRIDA/ Maurizio FERRARIS – *O Gosto do Segredo.*Tradução de Miguel Serras Pereira, Lisboa: Fim de Século,1997,138.
6 Cf. Jacques DERRIDA – *Psyché: Inventions de l´autre - II,*Paris:Éditions Galilée,12
7 Cf. Jacques DERRIDA – *Points de suspension, Entretierns*, Paris: Éditions Galilée, 1992,224-225.
8 Cf. Jacques DERRIDA – *Du droit à la philosophie,* Paris: Éditions Galilée, 1990, 118.
9 Cf. Jacques DERRIDA/ Antoine SPIRE - *Au delà des apparences,*Paris: Le Bord de L´Eau,2002, 20, 22.
10 Cf. *Ibidem,* 43.
11 Cf. Jaques DERRIDA / Elisabeth ROUDINESCO - *De quoi demain … Dialogue*, 9.
12 Cf. Jacques DEERRIDA/ *Moscou Aller/Retour,* Paris : Éditions de l´ Aube,1995,108.

sável. [13].A desconstrução não será jamais um conjunto de procedimentos discursivos e ainda menos um novo método hermenêutico, trabalhando sobre os arquivos ou exposições de refúgio de uma dada instituição[14] A desconstrução derridiana revela-se como uma desconstrução dos fundamentos arqueo- onto- lógicos da ocidentalidade filosófico-cultural.[15] Não sou eu que desconstruo, é a experiência de um mundo, de uma cultura, de uma tradição filosófica, à qual "acontece" qualquer coisa a que se chama "desconstrução". Aquilo que acontece, acontece desconstruindo-se.[16].Na perspetiva de Derrida, a desconstrução nem se poderá limitar ou passar imediatamente a uma neutralização, ela deverá ser, por um duplo gesto, uma dupla ciência, uma dupla escrita e praticar uma ruina da oposição clássica e um deslocamento geral do sistema. Talvez a desconstrução deva ser entendida como a tentativa de prestar contas de uma variedade heterogénea de contradições não-lógicas e de in-egualdades discursivas, de todos os lados e de todas as sortes, que continua a assombrar o debate filosófico. A desconstrução é pensamento do "talvez", um pensamento contaminado. É um pensamento do impossível, da incondicionalidade e da interrupção, da interrupção ininterrupta. Derrida lembra-nos que a desconstrução introduz um *e* de associação e de dissociação no próprio coração de cada coisa. A desconstrução será um "pensamento por vir". Assim, a desconstrução manifesta-se como uma "meditação re-inventiva e re-criativa". A desconstrução pode afirmar-se como pensamento da afirmação[17] A tarefa de uma memória histórica e interpretativa está no coração da desconstrução.[18] A desconstrução obedece inegavelmente a uma "exigência analítica". Ela é uma "dissociação hiperanalítica".[19]A desconstrução é o pensamento do pensamento. É a meditação ou a imaginação inventiva. Aquilo a que chamo (Derrida) desconstrução, mesmo quando é dirigida contra qualquer coisa da Europa, é europeia, é um produto, uma relação a si da Europa como experiência da alteridade radical.[20]. Acontece que, como pensamento da híper-responsabilidade, a desconstrução é, por isso, desde sempre, um híper-questionamento da origem, dos fundamentos e dos limites do aparelho conceptual e normativo da nossa cultura, como algo de incondicional.[21]A hospitalidade incondicional revela-se como o acolhimento do acolhimento. A hospitalidade, segundo o pensamento de Derrida, é um "por vir" da amizade. Não há *philein* sem escuta.[22] Segundo a posição de Derrida, a escuta é constitutiva do discurso.[23] A escuta (das Hoeren), em sentido autêntico, é uma reunião, um recolhimento de si, em direção à palavra, que nos é endereçada.[24] A desconstrução afeta toda a realidade e é concreta. A desconstrução acontece,

13 Cf. Jacques DERRIDA – *Points de suspension*,224-225.
14 Cf. *Ibidem*, 424.
15 *Cf. Fernanda BERNARDO* - "A crença de Derrida na justiça: Para além do direito, a justiça"„ *Agora, Papeles de Filosofia*, 28/2 (2009) 70.
16 Cf.Jacques DERRIDA/Maurizio FERRARIS – *O Gosto do Segredo,*135.
17 Cf. Jacques DERRIDA – *Points de suspension, Entretiens,* Paris: Éditions Galilée,1992,198.
18 Cf. Jacques DERRIDA – *Força de Lei*, 33.
19 Cf. Jacques DERRIDA - *Résistances de la psychanalyse, Paris:* Éditions Galilée,1996.41-42.
20 Cf. Jacques DERRIDA – *Aprender Finalmente a Viver.* Tradução de Fernanda Bernardo, Coimbra: Ariadne Editora, 2005, 46.
21 Cf.*Ibidem*, 57.
22 Cf. Jacques DERRIDA - *Politicas da Amizade. Seguido de O Ouvido de Heidegger.* Tradução de Fernanda Bernardo. Porto:Campo das Letras, 1994.338,346.
23 Cf. *Ibidem*, 325.
24 Cf. *Ibidem*,345.

desde a quantidade abstrata, pela Matemática, até ao mundo concreto da politica ou da economia.

3. SENTIDO CLÁSSICO DO NÚMERO

Segundo Pitágoras e seus seguidores, o mundo era uma harmonia resultante de certas leis e relações numéricas, havendo uma equação entre as coisas e os números. Assim será o próprio Pitágoras que cria os números pares e ímpares, que corresponderiam ao ilimitado e ao limitado e seria uma das primeiras séries de princípios opostos, que suporia o dualismo característico da Escola.[25] Ao número "dez", produto da adição dos quatro primeiros, atribuíam especial significado e era a "tetractys" pela qual juravam. No domínio da teoria dos números podem ainda citar-se outras descobertas: a tábua de Pitágoras, a média aritmética, geométrica e harmónica, bem como o conceito de número irracional (pelo menos o número $\sqrt{2}$). Na geometria sobressaem o estudo de alguns sólidos e o teorema de Pitágoras. Segundo Pitágoras, qualquer dos três números inteiros são maiores do que zero, de forma que o quadrado de um será igual à soma dos quadrados dos outros dois (ex.: 3, 4, 5, 12 e 13). Os "números pitagóricos" constituem as soluções da equação $x^2 + y^2 = z^2$ como única das equações, onde x é um inteiro maior do que um, que segundo Fermat tem solução.[26]. O conceito de número tem preocupado matemáticos e filósofos ao longo de séculos. Embora a ideia de número seja anterior à criação das palavras para o designar, pode dizer-se que o desenvolvimento da ideia caminhou a par com o da respetiva linguagem. Mas, durante longos séculos, as primeiras palavras, como se encontravam designados os números, ligavam-se a objetos concretos e traduzidos à letra significariam "uma pedra", "duas pedras", etc. Só muito mais tarde é que se conseguiu um grau de abstração, que permitiu pensar em "dois" ou "três", independentemente da natureza dos objetos que constituem os conjuntos com esse número de elementos. Entre várias etapas do número inteiro positivo chegou-se aos híper-complexos e números transfinitos de Cantor, que resultaram da necessidade de comparar conjuntos. Este será a essência da "quantidade abstrata" como o objeto material da Matemática. O Número tem uma "lógica", quer quanto ao fundamento, quer quanto à sua operatividade formal, que torna o número *secundum rationem quantitatis*.[27]

25 Cf. G. S. KIRK; J. E. RAVAN, *The Presocratic Philosophers*, Cambridge, University Press, 1957, 10-15.

26 W. K. C. GUTHRIE, *A History of Greek Philosophy*, I, Cambridge, At the University Press, 1952, 12-25.

27 Cf.W.W. ROUSE BALL -,*A Short Account of the History of Mathematics*, New York: Dover Publications,INC., 1960, 19- 33.
Pitágoras, ao fazer o cálculo da diagonal triangular em função do lado da unidade, descobriu que era incomensurável. Assim, o símbolo $\sqrt{2}$ surge como enigmático, irracional e torna incompatível a relação formal entre a geometria e a aritmética. A Escola Pitagórica não pôde resolver o paradoxo por causa da análise errada sobre o – contínuo –. O matemático de Samos entendia o "espaço matemático" composto por um número infinito de pontos extensos. Assim estaríamos perante as "nómadas" que, ainda hoje, são a miragem de certas análises topológicas. [Cf. V. M. DE SOUSA ALVES, *Ensaio de Filosofia das Ciências*, Braga, Publicações da Faculdade de Filosofia, 1998, 217-218].

4. GRAUS ANALÓGICOS DO NÚMERO

Poderemos anotar os graus essenciais como: números inteiros positivos (números naturais) já numa fase em que se tinha encontrado a ideia de infinito potencial, dado que depois de cada inteiro, há sempre outro. Assim surgem os números inteiros positivos, negativos e o “zero”. Os números racionais incluem os inteiros e os fracionários. Logo, os números reais (racionais e os irracionais) e os números complexos caracterizam a grande generalização do “número”. No Papiro de Almés, século XVI a. C., já se descrevia uma teoria satisfatória das frações, que pressupõe uma longa evolução, ao passo que os números negativos, que apareceram nos cálculos através de subtrações, só foram incorporados, nas matemáticas, no século XVI com propriedades bem definidas.Todavia, os números irracionais surgiram, pela 1ª vez, com a escola pitagórica (século VI a. C.) quando, ao pretenderem exprimir o comprimento da diagonal de um quadrado, tomando o lado por unidade, se encontraram perante uma situação diferente de todas as que conheciam pela existência de números que não seriam cocientes de inteiros. Contudo, em vez de aceitarem a dificuldade como desafio do número natural, como essência de todas as coisas e procurar as suas causas, talvez tivesse antecipado uma estruturação dos números irracionais, passaram a tratar todos os números como “comprimentos”. Só 25 séculos depois dos pitagóricos veio a ser desenvolvida uma teoria adequada dos “números irracionais” por Weierstrass e Dedekind.[28] Com o progresso da matemática, começaram a surgir, em certos cálculos, expressões da forma: $a+\sqrt{-b}$, com a e b “reais” a b “positivos”. Já no século XVI se operava com elas, aplicando-lhes as regras que se conheciam para: $a+\sqrt{b}$. Embora se ignorasse que interpretação se deveria dar ao “número” $\sqrt{-b}$, não raras vezes se obteriam resultados correctos para os problemas a resolver nas raízes da equação do terceiro grau. Assim, a equação tem três raízes reais que eram calculadas por Tartaglia por meio de uma formula que envolvia $\sqrt{A}$. Os novos números foram designados como “imaginários” por oposição aos números reais. Mas, depois da sua expressão lógica conseguida no século XIX, estes números, agora batizados de “complexos”, pela terminologia de Gauss (compostos de parte real e parte imaginária), passaram a ter importantes aplicações em situações reais ora em física, ora em engenharia. Uma das preocupações foi dar uma ideia de como é possível desenvolver, logicamente, uma “teoria do número”. Ao pretender-se desenvolver uma teoria matemática do número tomamos, como ponto de partida, conceitos primitivos e definições segundo preposições, como verdadeiras e indemonstráveis, pela semântica

28 A resolução da radiação $\sqrt{6}$ a, logaritmação ($\log_2 6$) e os números transcendentes (π, ε,...) determinaram a terceira generalização: o número real. Contudo, o número irracional não parece definível por uma só sucessão transfinita e convergente à Cauchy, de quocientes racionais, porque a operação de passagem ao limite da Análise (criada por Newton e Leibniz) não pode actualizar um limite impensável. Mas poderá ser o limite comum e simultâneo de duas sucessões, convergentes uma crescente e outra decrescente. Al não-existência de limites dos números irracionais e transcendentes é uma potência pura que estrutura a essência do contínuo aritmético. Por isso, Dedekind e os intuicionistas, inspirados na Análise Topológica, postulam um limite de continuidade para completar a lacuna.
(D. VERNANT, La philosophie mathématique de Russell, Paris, Librairie Philosophique J. Vrin, 1993, 123-146).

lógica (leis lógicas ou axiomas) axiomática. Daqui vão surgir teoremas a partir dessas regras lógicas e assim surgirá a axiomática do Número[29].

A sistemática exige diferentes espécies de números e podem classificar-se no quadro sinóptico:

$$\begin{cases} \text{Reais}\left.\begin{cases}\text{Racionais}\begin{cases}\text{Inteiros}\\ \text{Fraccionários}\end{cases}\\ \text{Irracionais}\end{cases}\right\} \text{positivos ou negativos}\\ \text{Imaginários} \rightarrow \text{Número Complexo}\end{cases}$$

Com efeito, o sistema dos números reais (R) forma um "corpo ordenado", denso e contínuo. Possui a potência do contínuo geométrico pela correspondência biunívoca.

Trata-se de um par ordenado de números reais conectados com a unidade imaginária $\sqrt{-1} = i = (0,1)$. Mas, o operador simbólico i, que representa o sentido rotacional do tempo, determinará epistemologicamente uma relação incognoscível.[30] O sistema dos números complexos {C} fecha e satura a Aritmética. Logo, o processo da generalização aritmética implica uma dialética construtiva de novos símbolos, isto é, uma lógica generalizadora de novas espécies de números, que continuam a obedecer às leis formais do cálculo.[31] O sentido do número inspira-se, inicialmente, na sua construção no número natural, que será símbolo de generalização de potência igual à unidade, porque representa uma extensão ou unidade lógica de entes formais distintos. Revelando-se, ainda, qualquer destes símbolos de conjuntos, por novas variáveis algébricas (a, b, ..., x, y, ...), aparecem como símbolos de símbolos, generalizados à potência 3.[32]. O valor do número obrigou a que, tal como a distribuição de Schwart se generalize o conceito de função, da mesma forma o número complexo generalizou o número real. Os números complexos (a+bi) sofreram nova generalização, denominada de "hipercomplexos" de que são exemplo os "híper-complexos", representados pelos "quaterniões" de Hamilton, bem como as matrizes. Os primeiros foram descobertos em 1843 e são da seguinte forma: a + bi + cj + dk; com: a, b, c e d, definidos como números reais:

$$i^2 = j^2 = k^2 = -1; ij = -ji = k$$

$$jk = kj = i; k = -ik = j$$

Com efeito, as "matrizes" foram desenvolvidas por Hamilton e, simultaneamente, pelos matemáticos britânicos Sylvester e Cayley.[33]

29 Cf. L. A. CERQUEIRA; A. OLIVA, *Introdução à Lógica*, Rio de Janeiro, Zahar Editores, 1979, 18-25.
30 Cf. V. M. DE SOUSA ALVES, *Ensaio de Filosofia das Ciências*, 220.
31 Cf. E. BELL, *The Development of Mathematics*, New York, Mc Graw- Hill, 1940, 20-28.
32 Tomando as próprias operações e sinais para relações de operações indeterminadas, chegaremos às últimas extensões da actual matemática.
33 Chama-se "matriz" ao conjunto ordenado desses números, dispostos em "m" linhas e "n" colunas. In genere, representa-se uma matriz, encerrando os números, que se dizem "elementos da matriz", entre quatro traços verticais, dois de cada lado:

5. TEORIA DOS NÚMEROS COMPLEXOS

Diz-se número complexo de Cauchy a todo o conjunto de números reais, considerado por uma certa ordem, satisfazendo as definições de igualdade, desigualdade e operações a seguir especificadas. Para representar um complexo de Cauchy, que é um número complexo a duas unidades, utilizaremos os símbolo [a, b], em que a e b, números reais, estão referidos a unidades diferentes. O número escrito à esquerda (a) será designado por 1º elemento e o outro à direita (b) por 2º elemento.[34]. Dois complexos são iguais se os primeiros e segundos elementos o forem, respetivamente. Assim será: (a, b) = (c, d)   se   a = c   b = d

Quando estas duas condições não se verificam simultaneamente, os dois complexos são "desiguais", querendo dizer-se que os dois complexos são desiguais em qualquer das três hipóteses: a ≠ c; a = c; a ≠ c   b = d; b ≠ d; b ≠ d

O número complexo (a, b) diz-se igual ao número real r, quando se derem as condições: a = r; b = 0. Com efeito, diz-se "soma" de dois complexos, cujo primeiro e segundo elementos são, respetivamente as somas dos primeiros e segundos elementos dos complexos dados: (a, b) + (c, d) = (a+c, b+d). Mas, dados os complexos (a, b), diminuído e diminuidor, diz-se "diferença" (excesso ou resto) dele. O "complexo" (x, y), de cuja soma com o diminuidor resulta o diminuendo, será: (c, d) + (x, y) = (a, b). Por definição de soma de complexos de igualdade de complexos será:

$$c+y = a \qquad x = a-c$$

$$d+y = b \qquad y = b-d$$

$$\text{Logo, } (a, b) + (c, d) = (a-c, b-d)$$

A diferença de dois complexos é um complexo, cujo 1º elemento será a diferença entre os primeiros elementos do diminuendo e do diminuidor e cujo 2º elemento é a diferença entre os segundos elementos dos mesmos.[35] Dados dois complexos (a, b) e (c, d), diz-se "produto" deles o complexo, cujo 1º elemento é ac – bd e o 2º elemento será ad + bc. É, pois, (a, b) – (c, d) = (ac – bd, ad + bc). O produto de mais de dois fatores obtém-se por aplicação sucessiva da definição no produto de dois complexos. Assim, o produto de três complexos será o complexo que se obtém, multiplicando o terceiro pelo produto dos dois primeiros. De modo análogo, atua-se em relação à soma de mais de dois complexos. Em particular, a soma de

---

$$\begin{Vmatrix} a_1^1 & a_1^2 & \dots & a_1^n \\ a_2^1 & a_2^2 & \dots & a_2^n \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_m^1 & a_m^2 & \dots & a_m^n \end{Vmatrix}$$

(Cf. A. KUROSH, Higher Algebra, translated from the russian, Moscow, Mir, 1975, 87-93).

34 Cf. H. COMMISSAIRE; G. CAGNAC, *Cours de Mathématiques Spéciales*, I, Paris, Masson et C[ie], 1954, 60-63.

35 *Ibidem*, 65-70

três complexos é o complexo que se obtém adicionando o terceiro à soma dos dois primeiros.[36] Dados dois complexos [(a, b) dividendo e (c, d) divisor], dizem-se "quocientes" deles o complexo (x, y), que, multiplicado pelo divisor, reproduz o dividendo. Logo:

$$(c, d) . (x, y) = (a, b)$$

Por definição do produto de complexos:

$cx\text{-}dy = a$

$cy\text{-}dx = b$

Daqui resulta a solução em ordem a x e a y:

$$x = \frac{ac + bd}{c^2 + d^2} \qquad y = \frac{bc - ad}{c^2 + d^2}$$

É pois:

$$(a, b) : (c, d) = \left(\frac{ac + bd}{c^2 + d^2}, \frac{bc - ad}{c^2 + d^2} \right)$$

Se o divisor é nulo, o que, por definição de igualdade dum complexo a um número real, acarreta: c = 0 e d = 0. Logo, teremos $c^2+d^2 = 0$. A divisão é impossível, consoante a, b não são ou são ambos nulos. Pois que, nas mesmas condições, é impossível ou indeterminado o sistema que fornece x e y. De facto este sistema, sendo c e d nulos, escreve-se:

$$0 . x\text{-}0 . y = a$$

$$0 . x\text{+}0 . y = b$$

E se <u>a</u> e <u>b</u> não são nulos, o sistema é impossível. Se a e b são ambos "nulos", o sistema toma o aspeto: $0 . x\text{-}0 . y = 0$

$$0 . x\text{+}0 . y = 0$$

surge como valor indeterminado.[37]

A potência de expoente <u>n</u>, inteiro e positivo de um "complexo" (a, b), é produto de <u>n</u> com fatores iguais a (a, b):

$$(a, b) = \frac{(a, b) \cdot (a, b) \ldots (a, b)}{n(\text{vezes})}$$

Quando for n = s, acontece para os números reais: (a, b) = (a, b)

36 Cf. F. SEVERI, *Lecciones de Análisis*, tradução do italiano, Barcelona: Editorial Labor, 1962,98-102.
37 Cf. *Ibidem*, 102-105

Com efeito, a raiz de índice inteiro, dum complexo (a, b), é um "complexo" (x, y) que levado à potência n reproduz (a, b):

$$\sqrt[n]{(a,b)}=(x,y)\rightarrow(x,y)^{n}=(a,b)$$

Tal como para os números reais, a potenciação generaliza-se aos casos do expoente ser nulo, negativo ou fracionário segundo as definições:

$$(a,b)^{0}=1;\quad (a,b)^{-m}=\frac{1}{(a,b)^{m}}$$

$$(a,b)^{p/a}=\left(\sqrt[a]{(a,b)}\right)^{p}$$

6. O NÚMERO COMPLEXO PELA ESCRITA ALGÉBRICA

A lógica extensiva da "quantidade abstrata", para o número complexo, implica uma leitura algébrica do mesmo. Qualquer "número complexo" (a, b) é a soma de dois corpos reais (a, o) e (o, b) e por definição de soma, será: (a, o) + (o, b) = (a+o, o, b) = (a, b), Qualquer número complexo da forma (a, b) é o produto do número real b pelo complexo (0, 1). Como o quadrado do número (0, 1) é igual a (0, 1)2 = (0,1) . (0, 1) = (0. 0-1. 1,1. 0+0,1) = -1. Surge assim um mínimo (0, 1) com uma propriedades singular. O seu quadrado é o número negativo: -1. O número complexo (0, 1) representa-se pelo símbolo: i

$$(0, 1) = i$$

Assim diz-se "unidade complexa" ou "unidade imaginária". A unidade imaginária fica, portanto, definida como "número complexo" cujo quadrado será igual a -1.[38] Um número complexo (a, b) poderá escrever-se, sendo a e b números reais, da seguinte forma: a+bi. Indica-se assim: (a, b) = (a, o) + (o, b) = a+b . (01) = a+bi. Daqui surge a notação algébrica dos complexos. Por meio desta, evidencia-se o facto dos "complexos" serem duas unidades. O número complexo aparece-nos, agora, como soma das duas parcelas referidas a unidades diferentes. Teremos a porção real – a –, referida à Aritmética, e a parcela bi referida à unidade "complexa": i. Consideramos a soma (a+bi) + (c+di), se tratarmos as parcelas como expressões da álgebra elementar. A soma será colocando o factor comum i em evidência em (a+c) . (b+d) i. Se aplicarmos a definição da adição aos complexos (a, b) e (c, d), escreveremos a soma sob a forma algébrica. Seja o produto (a+bi) . (c+di), voltarmos a supor que estamos tratando entidades algébricas elementares: (a+bi) – (c+di) = ac+adi+bci+bdi^2. Atendendo a que é, por definição, i, i^2 = -1 e pondo i, em evidência, virá (a+bi) – (c+di) = ac-bd+ (bc+ad) i. Se tratarmos a notação algébrica dos números complexos como expressão algébrica, então aplicaremos à soma e produto dos complexos. Pelas regras da álgebra, com a condição de ser: $i^{2}=-1\cdot\left(i=\sqrt{-1}\right)$, obteremos os mesmos resultados pela aplicação das definições

38 Cf. A. PEREIRA RODRIGUES, *Lições de Matemática*, 1ª parte, tomo I, Porto, Porto Editora, 1949, 108-110.

dadas. As regras de cálculo da álgebra elementar só são válidas quando: a, b, c, d e i forem reais, o que não acontece por i ser um número complexo com características bem diferentes das dos números reais.[39]. Vamos ver que i^n, para n-inteiros, só tem quatro valores distintos. De facto, supondo n-positivo, serão q o quociente e r o resto da divisão de n por 4. Na verdade, teremos:$i^n = i^{49+r} = i^{49} . i^r = (i^4)^q\, i^r = i^r$

Como r só pode ter os valores 0, 1, 2, 3, i^n, então tem quatro valores distintos:

$$i^o = 1,\ i^1 = i = i^2 = -1$$

$$i^3 = i^2 . i = -i$$

Se n é negativo, começamos por aplicar uma definição e depois os resultados anteriores. Assim: $i^{-72} = 1/i^{72} = 1/i^{4.18} = 1/i^o = 1;\ i^{-3} = 1/i^3 = 1/-i$.

Se a divisão for $\frac{a+bi}{c+di}$, ao multiplicarmos ambos os termos da fracção pelo conjugado do denominador, virá:

$$\frac{a+bi}{a+di} = \frac{(a+bi)(c-di)}{(c+di)(c-di)} = \frac{ac+bd+(bc-ad)i}{c^2+d^2} = \frac{ac+bd}{c^2+d^2} + \frac{bc-ad}{c^2+d^2}$$

Este resultado está de acordo com a definição de divisão de "complexos". Mas, esta conformidade de resultados justifica, implicitamente, a multiplicação de ambos os termos de uma fração por um complexo e surge a propriedade que já utilizámos no fim da alínea anterior.

Sendo n inteiro e positivo, consideremos $(a+bi)^n$, que será por definição:

$$(a+bi)^n = \underbrace{(a+bi)+\ldots+(a+bi)}_{n-\text{vezes}}$$

Utilizando as regras da Álgebra Elementar, apliquemos à potência proposta a fórmula do binómio de Newton:

$$(a+bi)^n = a^n + n.a^{n-1}(bi) + \frac{n(n-1)}{2}\cdot a^{n-2}\cdot(bi)^2 + \ldots + (bi)^n \cdot$$

Agora i^n só tem, para os diferentes valores 1, i-1, -i, se separarmos as parcelas que contêm i das que o não contêm e colocarmos, em evidência, o "fator comum" i. Obteremos: $(a+bi)^n = A+Bi$ em que A e B são números reais, resultado a que chegaríamos a partir da definição, se tivéssemos efetuado os sucessivos produtos de (a+bi). Calcular uma potência de expoente inteiro e negativo: $(a+bi)^{-m}$ não será mais do que aplicar a definição:

$$(a+bi)^{-m} = \frac{1}{(a+bi)^m}$$

39 Cf. *Ibidem*, 110-113.

Ao calcular a raíz quadrada do complexo (a+bi), chamaremos (x+yi) a essa raíz e teremos:

$$\sqrt{a+bi}=x+yi$$

ou, quadrando:

$$a+bi=(x+yi)^2$$

$$x^2+2xyi-y^2=a+bi$$

Donde, por definição, de “igualdade” surgirá:

$$x^2\text{-}y^2 = a \quad e \quad 2xy = b$$

Resolvendo este sistema em x e y, obteríamos duas soluções para cada uma das quais corresponderia uma “raíz quadrada” de (a+bi) e teríamos, assim, duas raízes.

Proponhamos, logo, calcular a raiz cúbica de (a+bi). Se chamarmos (x+yi) ao resultado, virá:

$$x+yi=\sqrt[3]{a+bi}$$

Elevando ao cubo:

$$(x+yi)^3 = a +bi$$

$$x^3\text{-}3y^2x+(3x^2y\text{-}y^3)i = a+bi$$

$$x^3\text{-}3y^2x+(3x^2y\text{-}y^3)i = a+bi$$

Por definição de igualdade, teremos:

$$x^3\text{-}3y^2 = a$$

$$3x^2y\text{-}y^3 = b$$

É um sistema cuja solução em ordem a x e y resultaria no conhecimento da proposta raíz. Será manifesto que surgem as dificuldades de solução do sistema em x e em y, ao aumentam índice da raiz.[40] Assim, as dificuldades de solução do sistema em x e y aumentam com o índice da raiz. Há, pois, impossibilidade de efetuar a “radiciação”, usando a notação algébrica. Dessa impossibilidade resultou o estabelecimento da forma trigonométrica dos complexos. Dado o complexo a+bi, procuraremos dois números reais: ℓ e α, sendo ℓ positivo, tal que seja: a+bi = ℓ (cos α+i · sen α). Logo, poderemos escrever: a+bi = ℓ cos α+i ℓ . sen α, donde, por definição de igualdade surgirá:

$$\ell\ .\cos\alpha = a$$

$$\ell\ \text{sen}\,\alpha = b$$

40 Cf. F. SEVERI, *Lecciones de Análisis*, 104-105.

Quadrando e somando, virá:

$$\ell^2(\operatorname{sen}^2\alpha+\cos^2\alpha)=a^2+b^2;\ \ \ell^2=a^2+b^2;\ \ \ell=\pm\sqrt{a^2+b^2}$$

ou ainda:

$$\ell>0$$

$$\ell=\sqrt{a^2+b^2}$$

Fazendo intervir o valor de ℓ, no sistema anterior, teremos:

$$\left.\begin{array}{l}\cos\alpha=\dfrac{a}{\sqrt{a^2+b^2}}\\ \operatorname{sen}\beta=\dfrac{b}{\sqrt{a^2+b^2}}\end{array}\right.;\quad \operatorname{tg}\alpha=\frac{b}{a}$$

Ora, qualquer que seja α, virá:

$$\cos^2\alpha \leq 1;\ \operatorname{sen}^2\alpha \leq 1;$$

$$\operatorname{sen}^2\alpha + \cos^2\alpha = 1$$

Para que seja sempre possível a determinação dos números ℓ e α, correspondentes a um “complexo” a+bi, é necessário que as expressões anteriores verifiquem, separadamente, as desigualdades ($\cos^2\alpha \leq 1$) e, conjuntamente, a identidade:

$$\operatorname{sen}^2\alpha+\cos^2\alpha = 1$$

É claro que, dado um complexo a+bi, a equação

$$\ell=\sqrt{a^2+b^2}$$

conduz a um único número ℓ, que se diz “módulo” do complexo dado.

Na verdade, o mesmo não acontece com a determinação do número α, dado que, com os senos e os cosenos iguais, os valores são dados por:

$$\cos\alpha=\frac{a}{\sqrt{a^2+b^2}}\quad;\quad \operatorname{sen}\alpha=\frac{b}{\sqrt{a^2+b^2}}.$$ [41]

Manifestamente, uma das n-raízes de índice n dum número real positivo é, necessariamente, um número real. A radiciação de um número negativo pode conduzir ou não a uma raiz real. Mas, a radiciação de um número complexo nunca poderá conduzir a raízes reais, visto que a potência de expoente inteiro e positivo dum número real é um número real e, por definição, raiz de índice n dum complexo. Concluímos, pois, que se houver raízes reais só podem provir da radiciação de

41 Cf. F. AYRES, *Trigonometria (plana e esférica)*, tradução do inglês, S. Paulo, Mc Graw-Hill, 1979, 234-242.

números reais. A discussão sobre as condições das raízes reais e qual o seu número poderá resumir-se no quadro seguinte:

$$\text{raiz de índice n}\begin{cases}\text{de um n}^{\text{o}}\text{"real positivo"}\begin{cases}\text{n par} - 2\text{ raízes reais }(K = o; K = n/2)\\ \text{n ímpar} - 1\text{ raíz real }(K = O)\end{cases}\\ \\ \text{de um n}^{\text{o}}\text{"real }\mathit{negativo}\text{"}\begin{cases}\text{n par} - 0\text{ raízes reais}\\ \text{n ímpar} - 1\text{ raíz real }(K = n\,1/2)\end{cases}\end{cases}$$

7. GENERALIZAÇÃO DO NÚMERO

As diferentes espécies de números, entidades fundamentais das ciências matemáticas, formaram-se a partir do conceito-base do número inteiro. Estes números foram os primeiros a serem conhecidos como elementos fundamentais da "teoria do número" formando a Aritmética Superior. Foi o cálculo das operações inversas que conduziu às ampliações sucessivas do conceito de número. Logo, a primeira generalização foi realizada pelo "número inteiro", dado que o número natural (classe de classes) não resolvia a equação aditiva: a + x = b, com $b \leq a$.[42]

Os números inteiros, fracionários, irracionais e negativos constituem um conjunto com a designação de "números reais". Finalmente, poderemos definir outra categoria de números, os complexos de Cauchy, que devem, à singularidade da sua constituição, a designação imprópria de "imaginários". Em primeiro lugar, aparecem os números inteiros e positivos (números naturais), constituindo a sucessão dos números: 1, 2, 3, 4, ... Logo, o "número inteiro" é o que exprime o resultado de uma "medição", quando a unidade cabe num número exato de vezes na grandeza a medir. Se contarmos os objetos de uma coleção, o resultado da contagem será um número inteiro. Suponhamos que, na medida de uma grandeza, um segmento de reta $\overline{AB}$, por exemplo, não contém um número exacto de vezes, pela unidade escolhida, o segmento $\overline{OD}$. Se houver uma parte aliquota de $\overline{CD}$, então a unidade que contém um número exato, de vezes, em $\overline{AB}$. O resultado é um número fraccionário, que se convencionou representar por n/d, em que n (inteiro) é o número de vezes que cabe em AB – na grandeza dada – como parte aliquota da unidade, que se considerou como d (inteiro) o número de vezes que essa parte aliquota cabe na unidade.[43] Seguiu-se um processo intuitivo, baseado na observação directa de fenómenos físicos. Os números reais chamam-se "números algébricos", os que são raízes de alguma equação: $a_0 . x^n + a_1 . x^{n-1} + ... + a_{n-1} x + a_0 = 0$, com coeficientes inteiros e transcendentes. Prova-se que os números algébricos constituem um conjunto numerável e, portanto, transcendentes:

42 O domínio dos números inteiros forma um anel de três operações possíveis e denota os conjuntos transfinitos dos números positivos e negativos, sendo o subconjunto isomorfo dos números naturais.
(V. M. DE SOUSA ALVES, *Ensaio de Filosofia das Ciências*, 218).

43 Cf. J. JORGE G. CALADO, *Compêndio de Aritmética Racional*, Lisboa, Livraria Popular, 1962, 1-15.

$$e = \lim_{n \to 0} (1+1/n)^n = \sum_0^\infty 1!\,n!; \quad \pi = 3{,}14...$$

São estes os mais notáveis dos dois números transcendentes.[44] Com o rigor que as Matemáticas Puras exigem, as teorias analíticas dos números definem uma formalização do número, para a ordem fracionária, irracional, negativa e, finalmente, com maior desenvolvimento para os complexos de Cauchy.

8. O NÚMERO PELA LÓGICA SIMBÓLICA

Um dos elementos fundamentais impostos pela teoria dos números será dado pela fundamentação lógica pela via axiomática, onde encontramos os elementos que determinam a base de todos os conceitos da matemática (nomeadamente da teoria do número). Uma das preocupações fundamentais da matemática (ou da "lógica do número) reside na "axiomática", que define uma forma de fundamentação da matemática.A generalização da lógica deriva da crítica aos fundamentos da matemática (Riemann, Cayley, Poincaré, etc.) e das soluções tentadas. A lógica foi formalizada por Boole, Peirce, Schröder e Frege e aplicada por Dedekind e Peano à fundamentação da Aritmética. Com as noções de conjunto N, subconjunto ou

44 Cf. F. SEVERI, Lecciones de Análisis, tomo I, traducido do italiano, Barcelona, Editorial Labor, 1951, 147-148.
Apliquemos o teorema precedente à determinação de outro limite fundamental. O limite de $(1 + 1/m)^m$, quando: $n \to \infty$. Fazendo variar – m –, em primeiro lugar, no campo dos números inteiros positivos, pela fórmula do binómio de Newton, virá:

$$\left(1+\frac{1}{m}\right)^m = 1 + m\frac{1}{m} + \frac{m(m-1)}{2}.\frac{1}{m^2} + ... + \frac{1}{m^m} = 1 + 1/2!\,(1-1/m) +$$
$$+1/3!(1-1/m)\left(1-\frac{2}{m}\right) + ... + 1/m\left(1-\frac{1}{m}\right).(1-2/m)...\left(1+\frac{m-1}{m}\right)$$

Ao crescerem (m), a partir de m = 1, todos os termos destas somas, desde o terceiro em diante, cresce o seu número. Assim $(1 + 1/m)^m$ é uma função crescente de (m), para (m) crescente no domínio dos inteiros positivos. Dado que, para m = 1, segue-se: $(1 + 1/m)^m = 2$. Assim para m > 1, será $(1 + 1/m)^m > 2$. Como, para m > 1, os binómios: 1 – 1/m, 1 – 2/m, ... são > 1 e obteremos: $2 < (1 + 1/m)^m < 1 + 1 + ½ ! + 1/3 ! + ... + 1/m !$ Portanto a fortiori:

$$2 < \left(1 \neq \frac{1}{m}\right)^m < 1 + 1/2 + 1/2^2 + ... + 1/2^{m-1}\ 1/2^2 + ... + 1/2^{m-1}$$

Segundo os termos da progressão geométrica da razão: ½, que figura à direita, virá:

$$2 < (1+1/m)^m < 3 - \frac{1}{2^{m-1}}$$

Qualquer que seja o número inteiro positivo m > 1: $2 < (1 + 1/m)^m < 3$, $(1 + 1/m)^m$ é função crescente de m, em virtude do número precedente, admite o limite quando $m \to +\infty$. E este limite é necessariamente finito, porque a função está limitada superiormente. Indicado com – e –, este limite será, pois, 2 < e ≤ 3. Colocando f (m) = $(1 + 1/m)^m$, obter-se-ão sucessivos valores inteiros. Assim se encontrou: f (1) = 2; f (10) = 2, 59; f (100) = 2,70; f (1000) = 2,715... Demonstra-se que o número – e – é irracional. Este número intervém continuamente na Análise. Segundo outro método, o valor de – e – é de 14 cifras decimais: e = 2,71828182845904. A consideração sistemática e geral do número foi devida a Euler (1737) a partir do qual, também, se começou a designar pela letra – e –. Lambert (1761) e Legendre (1792) fizeram nova demonstração, por outra via analítica:

$$\lim_{n\to\infty}(1+1/m)^m = e$$

cadeia f (n), Dedekind construiu um sistema categórico de cinco postulados ao justificar o princípio da recorrência para qualquer modelo isomorfo (N, f, e). Mas, é difícil provar que o conjunto N dos números naturais de aplicação f n (n) = n+1 e de elemento $e_o = 1$ será um modelo (N_o, f_o, e_o) dos cinco postulados. Por isso, Peano considerou, inversamente, o sistema categórico como modelo dos cinco axiomas, donde derivam as propriedades e teoremas do número natural e do conjunto dos números reais. Esta axiomática do número implica componentes intuitivos, não justificando a indução transfinita.[45] A fundamentação lógica da matemática poderá derivar da crítica aos fundamentos da matemática (Riemann, Cayley, Poincaré, etc). Cantor pressupõe esta liberdade para provar a igualdade cardinal de duas sucessões transfinitas. De contrário, a correspondência biunívoca (↔) da sucessão dos números naturais, consigo mesma, será:

$$(N)\ 1, 2, 3 \ldots, n, \ldots$$

$$(N)\ 2, 3, 4, \ldots, n+1, \ldots, 1$$

E conduz ao absurdo: (N) ≤ (N). Uma operação infinita, como será a de correspondência biunívoca, que não termina, nada pode decidir da igualdade. Daqui que a hipótese do infinito matemático actual é "antinómica".[46]. Mas, o número cardinal (natural) do conjunto de todos os conjuntos possíveis é o maior que se pode pensar. Todavia, segundo um teorema geral da teoria dos conjuntos, o número cardinal do conjunto de todos os subconjuntos deverá, ser maior que $\{C\}$.[47] A discussão abriu uma nova fase e dividiu os lógicos e os matemáticos em três interpretações sobre os fundamentos lógicos do número: logicistas, intuicionistas e formalistas da metamatemática:

8.1. Formalismo (Hilbert, Ackermann): Distinguem a Lógica da Matemática ao formalizar uma teoria finitista e axiomática. Frege formalizou a lógica das proposições (p, q, r, ...) com axiomas pelas relações de implicação e negação. Mas Hilbert e Ackermann realizaram pela disjunção (V) e pela implicação (→) um sistema de relatividade equivalentes. A notação de Hilbert formaliza-se em 4 axiomas consistentes, independentes e completos, e servem para a dedução ou "teoria da inferência":

$$A\,x\,1 \div (p \vee p) \rightarrow p;$$
$$A\,x\,2 \div p \rightarrow (p \vee q);$$
$$A\,x\,3 \div (p \vee q) \rightarrow (q \vee p);$$
$$A\,x\,4 \div (p \rightarrow q) \rightarrow \left[(r \vee p) \rightarrow (r \vee q)\right].$$

Estes axiomas são fundamentais para estabelecer uma fundamentação lógica da matemática e encontrar o sentido lógico do número.[48] Com efeito, na aritmética racional, Russell aplica só a extensão do conceito de classe. Assim, o número

45 Cf. M. FISK, *A modern formal logic*, New Jersey, Prentice-Hall, 1964, 58
46 Cf. V. M. DE SOUSA ALVES, *Ensaio de Filosofia das Ciências*, 311-314.
47 *Ibidem*, 214-315.
48 Cf. D. HILBERT; W. ACKERMANN, *Principles of Mathematical Logic*, tradução do alemão, New York, Chelsea Publication, 1950, 27 ss.

cardinal é uma classe de classes semelhantes, sendo o ordinal a classe de relações assimétricas semelhantes.[49] Tudo isto se mostra extensivo ao conjunto dos números naturais e reais, definindo novas extensões. O número ordinal é caracterizado por três conceitos primitivos: classe, elemento e sucessor de ... O número é puro símbolo.

8.2. Logicismo (Frege, Russell, Whitehead, Quine, Tarski, etc): Estes pensadores reduziram a Matemática à Lógica, pela dedução do cálculo das funções proposicionais. Mas, Russell define o número indutivo e o conjunto pela classe lógica e função proposicional. É preciso dar um conteúdo quantitativo aos símbolos puros da Lógica Formal. Os logicistas caem na lógica aplicada. Definem o número cardinal pelos termos lógicos de conjunto e pela relação de equivalência. A Matemática é um ramo isomórfico da Lógica.

8.3. Intuicionismo (Poincaré, Heyting, etc): Reduzem a Lógica à Matemática finitista. Os intuicionistas fazem derivar a Matemática imediatamente da atividade criadora e construtiva do espírito. A Lógica é que dependerá da Matemática, porque se reduz à fase posterior da análise e linguagem simbólicas. Os entes matemáticos não existem numa esfera transcendental ou independente do matemático, mas são construídos por um processo indutivo por meio de um número finito de operações. No âmbito da lógica matemática, o intuicionismo foi longe demais., porque a negação do princípio do terceiro excluído ($p \vee -p$) obrigou-a a construir nova análise de tecnicismo. A teoria do contínuo linear fechado de Heyting funda-se no conceito subjectivo da sucessão de escolhas livres para definir um número real ou complexo e o seu conjunto total.[50]

Gentzen (1936) veio afirmar, ao contrário de Gödel, que a Aritmética não pode levar à contradição. Construindo e ordenando classes (I<0, H<0) de demonstrações das teorias dos números, chegou, pela aplicação da indução transfinita, ao ordinal transfinito:

$$W^{W^{W^{\cdots}}} = \varepsilon_o$$

O número é definido pelo conteúdo intuitivo ou pelo processo de construção. Não fundamentam a análise e a teoria dos conjuntos infinitos. Logo, segundo os "intuicionistas" (Heyting, etc.), a lógica é um ramo da matemática formalizada. Se os logicistas (Frege, Russell) dizem que a matemática, neste caso a teoria do número, é um ramo da lógica formal moderna, porque os conceitos e princípios da axiomatização da teoria dos números e dos conjuntos são definidos em termos lógicos. Então os intuicionistas referem a lógica como ramo da matemática. Mas, os formalistas (Hilbert, Ackermann) dizem claramente que a teoria dos números se fundamenta e define pelo cálculo generalizado de predicados. O seu formalis-

49 B. RUSSELL, *Introduction to Mathematical Philosophy*, London, G. Allen, 1956, 42 ss.
50 Cf. L. BRAUWER, *Intuitionism and Formalism*, tradução do francês, Paris, Bulletin American Math. Soc, 20, 1913-1914, 8-26

mo só se refere à interpretação da natureza e ao conteúdo das expressões lógicas.[51] O número necessita de ter, pela fundamentação da matemática, uma relação à lógica formal ou simbólica e de uma reflexão filosófica. A lógica formal, pela análise do conceito categorial ou genérico de ciência exata, leva-nos á expressão dialética, dada pelas várias ciências no fundamento filosófico do "número". Filósofos e matemáticos clássicos, de forma simplista, dividiam a matemática em dois grandes ramos: teoria do número e teoria dos espaços. Deixando para os filósofos diferenciar qual é o objeto formal da Matemática, a Escola de Bourbaki aplica, à divisão da matemática, o critério de "estrutura". Então, pela distinção de três estruturas-mãe, divide a matemática em três grandes ramos diferenciados: Análise Matemática, Geometria e Topologia. A classificação clássica da matemática parte da categoria da "quantidade abstrata" para a subdividir em duas espécies ou tipos: número (aritmética, álgebra e análise) e espaço (geometrias métricas e topologia).[52] Na verdade, o estilo matemático não aparece como variação qualquer da linguagem simbólica para formalizar conceitos primitivos, axiomas e teoremas. O estilo será, pois, a modalidade pessoal, pela qual se introduzem novos conceitos e teoremas, seriando-se numa linha lógica de unidade até se criar a nova teoria. Assim, o conceito de número complexo (a+bi), que engloba os números reais (a) e o conjunto dos números imaginários (bi: i = $\sqrt{-1}$), pode ser introduzido de vários modos, desde que obedeça às leis formais (propriedades operatórias) dos seus conjuntos: (RUI) → C. Na teoria dos números, poderemos realçar os vários graus de "estrutura" (como elemento lógico do número) que conduzem à extensão do conceito de número, às teorias das funções de variável real e complexa e à teoria dos conjuntos finitos e transfinitos. A teoria dos números reais obedece a uma lógica formal construída pelo conceito de limite à Cauchy ou pelo conceito de corte à Dedekind. O primeiro processo consiste em definir uma sucessão transfinita e convergente de números racionais, r, para o qual ela tende indefinidamente. Tal limite já não é "imanente" à sucessão, mas transcendente como nova espécie de número. Com efeito, será necessário provar que exista como tal:

$$\lim_{n\to\infty} . r^n = x$$

O processo pelo corte implica a relação de ordem sobre o conjunto dos números racionais. Mas tal relação determina a existência do conceito de limite, ou seja, de uma relação topológica. Logicamente infere-se que o corte divide o conjunto dos números racionais e irracionais em dois subconjuntos (A/B), tais que se A não tem número máximo e B não tem número mínimo, então o número de corte será real. Assim, poder-se-á provar o teorema da existência, pela condição do contínuo: R = c. Logo, E_n = c porque $E_n \leftrightarrow R$ = c. As várias espécies de números foram criadas por extensão analógica a partir do conjunto dos números naturais, para que fossem possíveis as operações algébricas que são necessárias para resolver as equações. Na verdade, não se poderia resolver a equação $x^2+4 = 0$, ou seja, x =

51 B RUSSELL, *The Principles of Mathematics*, London, Allen, 1956, 7-8.
L WITTGENSTEIN, *Bemerkungen über die Grundlagen der Mathematik*, Frankfurt-am-Main, Suhrkamp, 1994, 99-100.
52 Cf. S. LANG, *Álgebra*, tradução do inglês, Madrid, Aguilar, 1971, 584-586.

$\sqrt{-4} = 2 \cdot \sqrt{-1}$, sem a criação da nova unidade imaginária: $i = \sqrt{-1}$. Assim sendo, o número complexo da forma a+bi define-se por um par ordenado de números reais (a, b).[53]. Logo, a projeção do conceito de estrutura, dada no número, define-se pela noção de relação e pode projetar-se, por analogia, nos outros domínios científicos.

9. A MATEMÁTICA COMO "DESCONSTRUTIVISMO"

Segundo *De la Grammatologie,* a linguagem é uma estrutura – um sistema de oposições de lugares e de valores – e uma "estrutura orientada". Digamos antes, brincando um pouco, segundo Derrida, que a sua "orientação" é uma "desorientação". Poder-se-ia dizer uma "polarização"[54]. Da mesma forma, a linguagem matemática será uma estrutura de oposições entre constantes e variáveis. Surge como uma estrutura orientada (da quantidade numérica passando pela linguagem figurativa. Trata-se, pois, de uma linguagem polarizada. Toda a Matemática sofre de uma polarização entre functores e números. É uma linguagem exacta e determinística. A Matemática vive de uma escrita (história clínica) e duas linguagens. Apresenta um texto que é "escrito", que é um "passado", numa falsa aparência de presente, que é presente, segundo Derrida, ao leitor como seu "avenir" (futuro)[55]. Em primeiro lugar, há uma "linguagem operativa", que se caracteriza pela recolha de operações formais: soma, potenciação,. radiciação e logaritmação, etc. Assim, não basta dizer que, em Matemática, a desconstrução é uma maneira de bem contar. Não ficará restrita à Aritmética, dado que surgiram duas novas generalizações: Álgebra e Análise Matemática. A Matemática implicará um método dedutivo para bem calcular, segundo a "desconstrução". Esta posição é mais generalizadora do que o pensamento de Fernanda Bernardo. O descontrutivismo em Matemática, como ciência da quantidade abstrata, determina uma fundamentação formal pela Lógica Modal. A desconstrução em Matemática participa de uma Lógica Modal. A lógica modal, ou (menos geralmente) "lógica do intensional", é a que trata das sentenças que são qualificadas pelos *modalities* como *poderia*, *poder*, *possa*, *obrigação*, *possivelmente, necessariamente, eventualmente,* etc. As lógicas modais são caracterizados pelo semântico *intensionality*: o valor de verdade de uma fórmula complexa não pode ser determinado pelos valores de verdade de suas subformulas. Uma lógica que permita preferivelmente esta determinação é chamada *extensional. Assim,* a lógica classica é para o "extensional" da exemplaridade. Logo surgem os seguintes operadores, que estão presentes na desconstrução, :possível se ele *poder* seja verdadeiro (se é realmente verdadeiro ou realmente falso); necessário se ele *não poderia possivelmente* seja falso; contingente se for *não* retifique necessariamente, i.e., é possivelmente verdadeiro, e possivelmente falso. Uma verdade contingente

53 Cf. C. PISOT; M. ZAMANSKY, *Matemáticas Generales*, tradução do francês, México, Unión Tipográfica Editorial, 1967, 84-85.

54 Cf. Jacques DERRIDA – *Gramatologia.* Tradução do fracês por Miriam Chnaiderman e Renato Janine Ribeiro, S.Paulo: Perspectiva, 2004,264. Cf. " Le langage est une *structure* – une système d´oppositions de lieux et de valeurs – et une structure *orientée.* Disons plutôt, en jouant à peine, que *son orientation* est une désorientation. On porra deire une *polarization."* (Jacques DERRIDA - *De la Grammatologie,* Paris: Les Éditions de Minuit, 1967,309).

55 Cf." …le texte est un écrit-un passé - que, dans une fausse apparence de présent, un auteur caché et tout-puissant, en pleine maîtrise de son produit, présente au lecteur comme son avenir". (Jacques DERRIDA - *La dissémination*, 13).

é aquela que é *realmente* se retifica, mas *que poderia ter sido de outra maneira.*[56] A Lógica Modal refere-se a qualquer sistema de lógica formal que procure lidar com *modalidades* (tratar de modos quanto a tempo, possibilidade, probabilidade, etc.). Tradicionalmente, as modalidades mais comuns são *possibilidade* e *necessidade*. Há lógicas para lidar com outros termos relacionados, como *probabilidade*, *eventualidade*, *padronização*, *poder*, *poderia*, *deve*, são por extensão também chamadas de lógicas modais, já que elas podem ser tratadas de maneira similar. Uma lógica modal formal representa modalidades, usando *operadores modais*. Por exemplo, "Era possível o assassinato do João" e "João foi possivelmente assassinado" são exemplos que contêm a noção de possibilidade. Formalmente, essa noção é tratada como operador modal *possível*, aplicado à sentença "João foi assassinado". Normalmente os operadores modais básicos unários são escritos como $\Box$ (ou *L*) para *Necessário* e $\Diamond$ (ou *M*) para *Possível*. Nas lógicas modais clássicas, cada um pode ser expresso em função do outro e da negação:

$$\Diamond A \equiv \neg\Box\neg A$$
$$\Box A \equiv \neg\Diamond\neg A.$$

As lógicas mais familiares na família modal são construídas a partir da lógica fraca **K** (em homenagem a Saul Kripke). Usando **K** como base, pode-se construir diferentes sistemas. Os símbolos de **K** incluem $\neg$para negação, $\longrightarrow$ para implicação, e $\Box$ para o operador modal de necessidade (os outros operadores são construídos a partir destes, inclusive o $\Diamond$, com a equivalência, usando negação e $\Box$,). Na verdade, **K** é o resultado da adição dos seguintes teoremas à lógica proposicional:

- Regra da necessitação: se Aé teorema de **K**, então $\Box A$também é
- .
- Axioma da distributividade: $\Box(A \longrightarrow B) \longrightarrow (\Box A \longrightarrow \Box B)$.

A regra da necessitação estabelece que qualquer teorema da lógica é necessário. O axioma da distributividade diz que se é necessário $A \longrightarrow B$, então é necessário $\Box A \longrightarrow \Box B$. Em **K**, os operadores $\Box$ e $\Diamond$ comportam-se de forma parecida com os quantificadores $\forall$(para todo) e $\exists$(existe). Por exemplo, a definição de $\Diamond$ a partir de $\Box$ espelha a equivalência $\forall x\, A \equiv \neg\exists x\, \neg A$, na Lógica de Predicados. As bases dessa correspondência, entre os operadores modais e os quantificadores, ficam mais claras, quando se lida com a Semântica de Kripke[57]. Outros sistemas são construídos, adicionando-se axiomas a **K**. Por exemplo, o sistema **T** é obtido com o acréscimo do axioma:

(T) $\Box A \longrightarrow A$

Em primeira ordem: $\forall x(x\,R\,x)$ (axioma da reflexividade)

Outros axiomas, que podem ser adicionados para construir outros sistemas, são:

(B) $A \longrightarrow \Box\Diamond A$ (axioma da simetria)

56 Cf. Sally POPKORN – *First Steps in Modal Logic*, Cambridge: At the University Press, 1994, 32-85.
57 Cf. A.N.PRIOR – *Formal Logic*, second edition, Oxford: At the Clarendon Press, 1962,193-229.

- $\forall x, y(x\,R\,y \longrightarrow y\,R\,x)$

(4) $\Box A \longrightarrow \Box\Box A$ (axioma da transitividade)

- $\forall x, y, z(x\,R\,y \wedge y\,R\,z \longrightarrow x\,R\,z)$

(5) $\Diamond A \longrightarrow \Box\Diamond A$ (axioma da euclidianidade)

- $\forall x \forall y \forall z(x\,R\,y \wedge x\,R\,z \longrightarrow y\,R\,z)$

(D) $\Box A \longrightarrow \Diamond A$ (axioma da serialidade)

- $\forall x \exists y(x\,R\,y)$

(CD) $\Diamond A \longrightarrow \Box A$(axioma da unicidade)

- $\forall x \forall y \forall z(x\,R\,y \wedge x\,R\,z \longrightarrow y = z)$

(X) $\Diamond\Box A \longrightarrow \Box\Diamond A$ (simula convergência)

- $\forall x \forall y \forall z(x\,R\,y \wedge x\,R\,z \longrightarrow \exists w(y\,R\,w \wedge z\,R\,w)$

(2) $\Box\Box A \longrightarrow \Box A$ (simula densidade)

- a
  $\forall x \forall y(x \neq y \wedge x\,R\,y \longrightarrow \exists z(z \neq x \wedge z \neq y \wedge (x\,R\,y \wedge z\,R\,y)))$

$\Box(\Box A \longrightarrow A) \longrightarrow \Box A$ (axioma de Gödel-Löb)

- $\forall x \forall y(x \neq y \wedge x\,R\,y \longrightarrow \exists z(z \neq x \wedge z \neq y \wedge (x\,R\,y \wedge z\,R\,y)))$

O sistema **S4** é o resultado de se adicionar *4* a **T**. Analogamente, **S5** é o resultado de se adicionar *5* a **T**. Estes dois sistemas apresentam importantes característica de simplificação, que propiciam a redução de suas fórmulas, devido às suas propriedades.

- Em **S4**:
  - $\Box_1\Box_2\Box_3...\Box_n\alpha \dashv\vdash \Box\alpha_e \Diamond_1\Diamond_2\Diamond_3...\Diamond_n\alpha \dashv\vdash \Diamond\alpha$
- Em **S5**, onde é ainda mais forte (ver teorema de redução em S5):
- $\Theta_1\Theta_2...\Box\alpha \dashv\vdash \Box\alpha_e \Theta_1\Theta_2...\Diamond\alpha \dashv\vdash \Diamond\alpha$, em que $\Theta_i$pode ser $\Box$ou $\Diamond$.[58]

Uma forma de definir uma semântica para um sistema de lógica modal é com a semântica de mundos possíveis ou Semântica de Kripke. Antes de mostrar quando uma forma é satisfatível ou não, algumas definições tornam-se necessárias serem feitas:

Um "enquadramento modal" é um par $E = (W, R)$, em que

- Wé um conjunto não vazio (conjunto de mundos, pontos, estados, nós, instantes... depende do contexto da lógica modal).
-

58 Cf.Saul KRIPKE – " A completeness theorem in modal logic", in: *The Journal of Symbolic Logic*,, 24 (New York, 1959),,1-14.

- R é uma relação binária em W dita *relação de acessibilidade* (ou *relação de visibilidade*).

Sendo $w_1, w_2 \in W$, diz-se que w_2 é *acessível* a partir de w_1 se $(w_1, w_2) \in R$.

Seja At um conjunto enumerável de variáveis atômicas. Uma "estrutura de interpretação modal" sobre At é um par $M = (E, V)$, em que

- $E = (W, R)$ é um enquadramento modal
-
- $V : At \longrightarrow \mathcal{P}(W)$ é uma função.

Com efeito, M pode ser também representado como (W, R, V), sendo as duas primeiras componentes os constituintes do enquadramento modal, subjacente à estrutura de interpretação em At. Desta forma, finalmente, a "noção de satisfação" de uma forma modal, com essa semântica, será:

- Seja $M = (W, R, V)$ uma estrutura de interpretação modal e $w \in W$. A noção de *satisfação* de $\varphi \in FM_P$ por M no mundo w denota-se por $M, w \models \varphi$

e define-se, indutivamente, como seguem:

- para cada $p \in At, M, w \models p$ se $w \in V(p)$;
- não $M, w \models \perp$;
- $M, w \models \varphi \longrightarrow \varphi'$ se $M, w \not\models \varphi$ ou $M, w \models \varphi'$;
- $M, w \models \varphi \wedge \varphi'$ se $M, w \models \varphi$ e $M, w \models \varphi'$;
- $M, w \models \varphi \vee \varphi'$ se $M, w \models \varphi$ ou $M, w \models \varphi'$;
- $M, w \models \Box\varphi$ se $M, w \models \varphi$ para todo $w' \in W$ tal que $w\,R\,w'$;
- $M, w \models \Diamond\varphi$ se existe $w' \in W$ tal que $w\,R\,w'$ e $M, w' \models \varphi$; [59].

A desconstrução, como desedimentação de estruturas (teórica e prática), está presente em todos ramos da Matemática, particularmente na linguagem numérica, devido à generalização dos números naturais até aos números complexos e híper-complexos, que faz passar da Aritmética Racional à Álgebra. A desconstrução imprime à Matemática uma nova modalidade de pensamento. É um pensamento abstrato e formal. A Matemática será a paixão inventiva abstrata do matemático. A desconstrução, em Matemática, representa um método e razão lógica do seu fundamento.

10. CONCLUSÃO

A desconstrução surge como um método e como um fundamento em Matemática. Possui estes dois significados fiormais. Isto faz com que a Matemática seja a ciência da quantidade abstrata, como uma abstração desconstrutiva. O Número é uma construção abstrata, que toma o seu fundamento da "quantida*de*", *send*o esta a sua

59 Cf. Saul KRIPTE – " Semantic analysis of modal logic i. normal modal propositional calculi", in: *Zeitschrift fuer Mathematische Logik und Grundlagen der Mathematik*,9 (Berlin, 1963), 67-93.

essência *formal.* Assim, o conjunto numérico será uno e realizado como um todo (existir lógico) e será múltiplo pelos n ou n+1 elementos (essência pura transcendental). Os entes possíveis ou essências puras pensáveis, que serão construídos ou descobertos pelo intelecto, criado pelos processos intuitivos e lógicos, referem um sistema de entes e de relações que implicam uma solução epistemológica.[60] As soluções filosóficas da lógica do "número" poderão ser agrupadas em três categorias:

10.1. NOMINALISTAS:

Julgam, em geral, que os conceitos universais de número e de conjunto abstrato são puros símbolos formais, sem conteúdo, que se fundam nas imagens sintéticas. Assim, os empiristas (Hume, S. Mill, etc.) e psicologistas (Wundt, etc.) explicam a génese e natureza do número como síntese de imagens. O intelecto separa ou combina um grupo de imagens semelhantes e gera, então, um tipo ou esquema geral de representações. Os neopositivistas lógicos (Escola de Viena) definem os conceitos matemáticos pelos conceitos da lógica pura, onde os entes de razão surgem como símbolos significantes.

10.2. IDEALISTAS:

Para Kant, Hegel, Poincaré, e Husserl, etc., o conceito de número abstrato é construído pelo juízo sintético *a priori* do intelecto. Pelas suas doze categorias *a priori* (modos subjetivos de julgar), o intelecto é que faz as sínteses de unidade, generalizações, etc. A síntese conceitual de número funda-se na intuição das imagens. Estas são síntese da forma *a priori* do tempo como dado potencial sensível, porque a série dos números é sucessiva (Kant) O número é, pois, um ser de razão, com fundamento psicológico. Trata-se de uma forma *a priori*.[61]

10.3. ABSTRACTIVAS:

(S. Tomás, Maritain, Jolivet, Marechal, Hoenen, etc.) O número abstrato é um ente de razão com fundamento real. Explica-se, pois, pelo processo abstrativo e funda-se nas propriedades transcendentais do ser uno e múltiplo. Há escolásticos, como F. Sellvaggi, que só tratam do número "concreto".[62] E a maior parte só se refere aos conjuntos de "Números Naturais" e fracionários da Aritmética, sem fundamentar a Análise. Todavia, a solução está numa teoria de tipo abstrativo e de generalização dialética. Como se verificou, ao longo deste artigo, a fundamentação da teoria do Número é dupla: lógica e filosófica. O aspeto lógico é uma teoria sintática que se define por símbolos formais (os conceitos primitivos) e pela axiomatização matemática, que se prova pela não contradição das teorias dedutivas. O sentido filosófico investiga as razões do pensar e do seu conteúdo (ser de objetos) sob dois aspetos: os sentidos epistemológico e ontológico. Russell disse que a matemática é aquela ciência em que se não sabe do que se fala. A matemática tem um estilo característico, diferenciado das outras atividades científicas. Desde as primeiras operações elementares para "medir", o espírito matemático criou um domínio e

60 Cf. V. SOUSA ALVES, *Ensaio de Filosofia das Ciências*, 471-473.
61 Cf. I. KANT, *Critique de la Raison Pure*, tradução do alemão, Paris, P. U. F., 1950, c. II, 158 ss.
62 Cf. F. SELVAGGI, *Cosmologia*, Romae, Apud Aedes Universitatis Gregorianae, 1959, 12-26

métodos próprios, chegando, por meio das fórmulas e dos teoremas dispersos (Escola Pitagórica), à primeira síntese de dedução lógica. Finalmente, a definição clássica, de que a Matemática é a ciência da quantidade abstrata ou o estudo das grandezas discretas e contínuas, é restrita e insuficiente.[63]. A Matemática tematiza - se naturalmente pela desconstrução do "número". O número é o centro desta desconstrução abstrata. O próprio número é uma desconstrução formal e abstrata da quantidade concreta. Logo, a "operação de passagem ao limite" determinou a criação de novo ramo da Matemática, denominado Cálculo Infinitesimal, a partir de Leibniz e Newton. A paixão inventiva, característica da desconstrução, segundo Derrida, é pertença tanto do literato, quando do filósofo. Como se verifica, pelas leituras plurais da Bíblia, um e outro inventam coisas pelo pensar e repensar a Matemática. Um e outro (filósofo e matemático) devem aprender a "caminhar" (meta-método) pela desconstrução abstrata, debaixo daquilo que está, ou se julga estar, *in solidum,* adequadamente estabelecido. Desta feita, a desconstrução não recompõe os sistemas dedutivos, não os reabilita, mas também não os destrói, não promete soluções para os problemas, que constantemente levanta. Deixa-os em aberto. Com efeito, a desconstrução desfaz as sedimentações teóricas, práticas e poiéticas e, também, das instituições, segundo o pensamento de Derrida, tal como se avalia em toda a Matemática. A desconstrução é pensamento em movimento. Um pensamento do "talvez", um pensamento contaminado. A desconstrução leva sempre, num momento, ou a um outro, sobre a confiança realizada pela instância crítica, crítico-teórica, isto é, longe da possibilidade última do que se decide. Desta feita, a desconstrução será desconstrução da dogmática crítica[64]. A desconstrução obedece inegavelmente a uma "exigência analítica". Ela é uma "dissociação híper-analítica".[65] Naturalmente, a Matemática é uma construção híper-analítica. Em vez de ser a Matemática, através da Teoria do Número, uma teoria construtivista do Número, tal como afirmaram os "intuicionistas", segundo a nossa posição e crítica original, guiados pelo pensamento de Derrida, a Matemática será uma teoria desconstrutiva formal Naturalmente o "número" desconstrói toda a Matemática, permitindo, depois disso uma reconstrução da mesma. A Matemática constrói-se pelo número e este, como um conjunto de conjuntos semelhantes, constrói a Matemática. Assim, a Matemática tem tanto de "construtivismo" (intuicionismo), quanto de "desconstrutivismo", segundo a nossa posição crítica e original, como síntese dialéctica entre o formalismo (Russel) e o logicismo (Hilbert).

BIBLIOGRAFÍA

1. AYRES,F. (1979).*Trigonometria (plana e esférica)*, tradução do inglês, S. Paulo: Mc Graw-Hill.
2. BELL, E. (1940).*The Development of Mathematics*, New York : Mc Graw- Hill.
3. BERNARDO,F. (2009). "A crença de Derrida na justiça: Para além do direito, a justiça", *Agora, Papeles de Filosofia*, 28/2.
4. CERQUEIRAL.A. ; OLIVA, A. (1979). *Introdução à Lógica*, Rio de Janeiro : Zahar.
5. COMMISSAIRE,H. ;CAGNAC,G. (1954) *Cours de Mathématiques Spéciales*, I, Paris :Masson.

63 Cf. D. VERNANT, *La philosophie mathématique de B. Russell*, Paris, J. Vrin, 1993, 177-180.
64 Cf. Jacques DERRIDA – *Points de Suspension,*60.
65 Cf. Jacques DERRIDA - *Résistances de la psychanalyse,* 41-42.

6. DEERRIDA,J. (1995). *Moscou Aller/Retour,* Paris : Éditions de l´ Aube.
7. DEERRIDA,J.; FERRARIS,M. (1997). *O Gosto do Segredo.*Tradução de Miguel Serras Pereira, Lisboa: Fim de Século.
8. DERRIDA,J. (1967). *De la Grammatologie,* Paris: Les Éditions de Minuit.
9. DERRIDA,J. (1990).. *Du droit à la philosophie,* Paris: Éditions Galilée.
10. DERRIDA,J. (1992). *Points de suspension, Entretierns*, Paris: Éditions Galilée,.
11. DERRIDA,J. (1994). *Politicas da Amizade. Seguido de O Ouvido de Heidegger.* Tradução de Fernanda Bernardo. Porto:Campo das Letras.
12. DERRIDA,J. (1994).*Résistances de la psychanalyse, Paris:* Éditions Galilée.
13. DERRIDA,J. (2001). *Papier Machine,*Paris: Éditions Galilée.
14. DERRIDA,J. (2003). *A Universidade sem Condição.* Tradução portuguesa de Américo António Lindeza Diogo, Águeda: Angelus Novus.
15. DERRIDA,J. (2003).*Psyché: Inventions de l´autre - II,* Paris: Éditions Galilée.
16. DERRIDA,J. (2005). *Aprender Finalmente a Viver.* Tradução de Fernanda Bernardo, Coimbra: Ariadne Editora.
17. DERRIDA,J.;ROUDINESCO,.E. (2001). *De quoi demain, … Dialogue*, Paris: Éditions Galilée.
18. DERRIDA,J ; SPIRE,A. (2002). *Au delà des apparences,*Paris: Le Bord de L´Eau.
19. FISK,M. (1964).*A modern formal logic*, New Jersey: Prentice-Hall.
20. HILBERT;D.; ACKERMANN,W. (1950). *Principles of Mathematical Logic*, tradução do alemão, New York: Chelsea Publication.
21. KANT,I. (1950).*Critique de la Raison Pure*, tradução do alemã,Paris:PUF. SELVAGGI,F.(1959). *Cosmologia*, Romae:Apud Aedes Universitatis Gregorianae,
22. KIRK,G.S.; RAVAN,J.E. (1957). *The Presocratic Philosophers*, Cambridge: University Press.
23. KRIPKE,S. (1959). "A completeness theorem in modal logic", *The Journal of Symbolic Logic,*, 24.
24. KRIPTE,S. (1963). "Semantic analysis of modal logic i. normal modal propositional calculi", *Zeitschrift fuer Mathematische Logik und Grundlagen der Mathematik*,9.
25. KUROSH,A. (1975). *Higher Algebra*, translated from the russian, Moscow: Mir.
26. LANG,S. (1971). *Álgebra*, tradução do inglês, Madrid: Aguilar.
27. PEREIRA RODRIGUES,A.(1949) *Lições de Matemática*, 1ª parte, tomo I, Porto:Porto Editora.
28. PISOT;C.; ZAMANSKY,M.(1967). *Matemáticas Generales*, tradução do francês, México: Unión Tipográfica Editorial.
29. POCHÉ,F. (2007). *Penser avec Jacques Derrida. Comprendre la déconstruction,* Lyon*:* Chronique Sociale.
30. POPKORN,S. (1994). *First Steps in Modal Logic*, Cambridge: At the University Press,
31. ROUSE BALL.W. (1960). *A Short Account of the History of Mathematics*, New York: Dover Publications,INC.
32. RUSSELL,B. (1956).*Introduction to Mathematical Philosophy*, London:G. Allen.
33. RUSSELL,B. (1956).*The Principles of Mathematics*, London:Allen.
34. SEVERI,F. (1951).*Lecciones de Análisis*, tomo I, traducido do italiano, Barcelona:Editorial Labor.
35. SOUSA ALVES,V.M. (1998). *Ensaio de Filosofia das Ciências*, Braga: Publicações da Faculdade de Filosofia.
36. VERNANT,D. (1993)., *La philosophie mathématique de B. Russell*, Paris :J. Vrin,
37. WITTGENSTEIN,L. (1994). *Bemerkungen über die Grundlagen der Mathematik*, Frankfurt-am-Main:Suhrkamp.