UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
Instituto de Geociências e Ciências Exatas
Campus de Rio Claro

UMA HISTÓRIA DA LÓGICA NO BRASIL

Carlos Roberto de Moraes

Orientador: Prof. Dr. Sergio Roberto Nobre

Tese de doutorado elaborada junto ao Programa de Pós-graduação em Educação Matemática – Área de Concentração em Ensino e Aprendizagem da Matemática e seus Fundamentos Filosófico-Científicos – para obtenção do Titulo de Doutor em Educação Matemática.

Rio Claro (SP)
2007

510.09 Moraes, Carlos Roberto de
M827h Uma história da lógica no Brasil / Carlos Roberto de Moraes. – Rio Claro : [s.n.], 2007
136 f. : il., figs., fots.

Tese (doutorado) – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas
Orientador: Sérgio Roberto Nobre

1. Matemática – História. 2. Lógica – História. I. Título.

Ficha catalográfica elaborada pela STATI – Biblioteca da UNESP
Campus de Rio Claro/SP

Comissão Examinadora

Prof. Dr. Sergio Roberto Nobre

Profa. Dra. Rosa Lucia Sverzut Baroni

Profa. Dra. Maria Terezinha Jesus Gaspar

Prof. Dr. Antonio Sergio Cobianchi

Prof. Dr. Marcos Vieira Teixeira

Carlos Roberto de Moraes

Rio Claro, 03 de setembro de 2007.

Resultado: Aprovado

À Elisa, companheira em todos os momentos.

CERTEZA........

De tudo, ficaram três coisas:

A certeza de que estamos sempre começando...

A certeza de que precisamos continuar...

A certeza de que seremos interrompidos antes de terminar....

Fernando Pessoa

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Sergio Nobre pelo acolhimento, orientação e incentivo nas horas difíceis.

Aos meus pais, Roberto e Suzana, e a toda minha família pela presença constante e pelo apoio incondicional.

Aos Profs. Newton Carneiro Affonso da Costa e Leonidas Hegenberg pela disponibilidade em me receber e pelas valiosas contribuições no decorrer do desenvolvimento deste trabalho.

Aos Profs. Lafayette de Moraes, Irineu Bicudo e Eurides Alves de Oliveira pelas informações prestadas.

Aos professores e funcionários do Departamento de Matemática da UNESP – Rio Claro pelo apoio e incentivo sempre constantes, em especial ao Diego de Lemos pela ajuda nos problemas com a informática.

Aos Profs. Huemerson Macetti e Plínio Zornoff Táboas, grandes amigos, que acompanharam e compartilharam o desenrolar deste trabalho.

Aos amigos da UNIARARAS, especialmente Profs. Miriam de M. O. Levada, José Antonio Mendes, Amali de Angelis Mussi, Tânia Regina Laurindo, Silma R. C. Mendes, Luciana C. I. Pagni, Márcia M. R. Pacheco, Claudinei Maschieto pela amizade e incentivo durante esta trajetória.

À Profa. Lucia Helena de Carvalho pela valiosa contribuição nos contatos e obtenção de material para o desenvolvimento deste trabalho.

À Profa. Nativi V. P. Bertolo pelo incentivo ao recomeço.

Aos Profs. Gabriel Cianciardini Neto e Juliana Silva Loyola e Santana pela ajuda na formatação e na revisão do texto.

Aos Profs. Rosa Lúcia S. Baroni e Marcos Vieira Teixeira e aos colegas do Grupo de Pesquisa em História da Matemática e/ou suas Relações com a Educação Matemática, em especial à Suzeli, Fabiane, Cristiane, Carol, Edílson, Regina, Sabrina, Mariana e Lucieli.

Aos funcionários da Biblioteca da UNESP – Campus de Rio Claro, em especial a Moema, Silvia e Suzi pela prontidão e eficiência no atendimento quando foi necessário.

À Eliane Morelli Abraão, historiadora responsável pelo Arquivo Histórico do Centro de Lógica Epistemologia e História da Ciência – CLE – UNICAMP, extensivo a todos os funcionários, pela auxilio no acesso ao acervo do arquivo.

A Ir Inez Terezinha Augusti e Cássia E. B. Sciamana e aos colegas do Colégio Puríssimo Coração de Maria, pelo incentivo e apoio para continuar na batalha.

À direção das Faculdades Integradas Claretianas pelo apoio manifestado.

RESUMO

Pretendemos mostrar o desenvolvimento da lógica matemática no Brasil focando principalmente nos sessenta anos iniciais do século XX apresentando obras e estudiosos que contribuíram para a consolidação e o desenvolvimento da lógica como um campo de pesquisa no Brasil. Abordaremos três obras que acreditamos serem relevantes na história da lógica no Brasil: *As Ideas Fundamentaes da Matemática,* de Manuel Amoroso Costa, publicada em 1929; *Elementos de Lógica Matemática,* de Vicente Ferreira da Silva, publicada em 1940 e *O Sentido da Nova Lógica,* de Willian Van Orman Quine, publicada em 1944. A lógica apresenta um salto qualitativo a partir do final dos anos 50, quando dois centros se destacam: um na Universidade de São Paulo (USP), em São Paulo, com o Prof. Edison Farah e outro na antiga Faculdade Nacional de Filosofia, no Rio de Janeiro. Neste trabalho, dedicaremos especial atenção aos pioneiros do "grupo de São Paulo", que, no final da década de 50 reuniam-se sob a liderança do Prof. Edison Farah em um grupo de estudiosos de lógica e fundamentos da matemática do qual fizeram parte os professores Benedito Castrucci, Newton Carneiro Affonso da Costa, Mario Tourasse Teixeira e Leonidas Hegenberg que se reuniam em seminários no Departamento de Matemática da Universidade de São Paulo.

Palavras-chave: **História da Matemática. História da Lógica.**

ABSTRACT

We intend to present the development of mathematical logic in Brazil focusing mainly in the first six decades of the twenty century, presenting studies and researchers who contributed to consolidate and develop the logic as a field of research in Brazil. We will discuss about three books we believe that are more relevant in the History of Logic in Brazil: *As Ideas Fundamentais da Matemática*, by Manuel Amoroso Costa, published in 1929; *Elementos de Lógica Matemática*, by Vicente Ferreira da Silva, published in 1940; and *O Sentido da Nova Lógica*, by Willian Van Orman Quine, published in 1944. The logic presents a qualitative upgrade by the end of the fifties, when two centers obtain a great highlight: one at University of Sao Paulo (USP), in Sao Paulo city, with Professor Edison Farah and the other one at the former National Faculty of Philosophy, in Rio de Janeiro city. In the present study, we will pay special attention to the pioneers of the "Sao Paulo group" that, in the end of the fifty decade, upon the leadership of Professor Edison Farah, organized a group of researchers in logic and fundamentals of mathematics. Professors Benedito Castrucci, Newton Carneiro Affonso da Costa, Mario Tourasse Teixeira, and Leonidas Hegenberg took part of this group that used to have their meetings and seminars in the Department of Mathematics at University of Sao Paulo.

Keywords: History of Mathematics, History of Logic

SUMÁRIO

Introdução.. 01

Procedimentos Metodológicos.. 03

Capítulo 1 – Uma visão panorâmica da História da Lógica.............................. 06

Capítulo 2 – Alguns recortes sobre uma História da Matemática no Brasil... 30

Capítulo 3 – Uma História da Lógica no Brasil... 42

Capítulo 4 – A Era dos Pioneiros.. 94
- Benedito Castrucci (1909 -1995).. 96
- Edison Farah (1915-2006)... 98
- Leonidas Helmuth Baebler Hegenberg (1925, -)...................................... 100
- Mario Tourasse Teixeira (1925-1993).. 104
- Newton Carneiro Affonso da Costa (1929, -)... 109

CONSIDERAÇÕES FINAIS.. 119

REFERÊNCIAS.. 121

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA... 130

FONTES UTILIZADAS... 133

ANEXO... 134

Introdução

A idéia deste trabalho surgiu durante o V Seminário Nacional de História da Matemática, realizado em Rio Claro, em 2003. Neste seminário tive a oportunidade de assistir a apresentação de Evandro Luis Gomes sobre sua dissertação de mestrado intitulada "*Sobre a história da lógica no Brasil: da lógica das faculdades à lógica positiva (1808-1909)",* defendida, em 2002, junto a Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, sob a orientação do Prof. Newton Carneiro Affonso da Costa. Neste trabalho o autor procura buscar, reunir e interpretar a lógica no Brasil, no período de 1808 a 1909, que se apresenta correlacionada com as idéias dominantes em filosofia e em alguns momentos com as da matemática.

O objetivo deste trabalho é avançar a partir do trabalho acima descrito e abordar, principalmente, a Lógica Matemática. Pretendemos apresentar o desenvolvimento da lógica matemática no Brasil focando principalmente nos sessenta anos iniciais do século XX apresentando as primeiras obras e os primeiros matemáticos que contribuíram para a consolidação e o desenvolvimento da lógica como uma área de pesquisa no Brasil.

O trabalho está organizado em quatro capítulos. No primeiro capítulo o objetivo é apresentar uma visão geral sobre a evolução da lógica, particularmente na civilização ocidental. O segundo capítulo apresenta um panorama da evolução dos estudos em matemática no Brasil, realçando o fato de que a partir dos anos 1940, o Brasil começa a deixar de ser apenas um centro receptor do que era pesquisado, principalmente na Europa e Estados Unidos, e começa a desenvolver trabalhos de qualidade nesta área do conhecimento. O capítulo três tem como foco inicial um levantamento histórico do desenvolvimento da lógica no Brasil até meados do século XX, tendo como referência central a dissertação de mestrado "*Sobre a história da lógica no Brasil: da lógica das faculdades à lógica positiva (1808-1909)",* defendida, em 2002, por Evandro Luis Gomes junto a Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, sob a orientação do Prof. Newton Carneiro Affonso da Costa. Em seguida apresentamos três obras que julgamos relevantes para a evolução dos estudos relacionados com a lógica matemática no Brasil, são elas: "*As Ideas Fundamentaes da Matemática",* de Manuel Amoroso Costa publicada em 1929; "*Elementos de Lógica Matemática",* de Vicente Ferreira da Silva, publicada em 1940 e a publicada em 1944, intitulada "*O Sentido da Nova Lógica",* de Willian Van Orman Quine, este último, mesmo não sendo brasileiro, escreve este livro originalmente em português, quando de sua estada no Brasil a convite da Escola de Sociologia e Política da USP. A idéia é verificar a relevância, principalmente desta última obra comparando-a a uma obra importante publicada na mesma época de autoria de Alfred Tarsky, intitulada "*Introduction to Logic and to the methodology of deductive sciences"*, publicada em 1941.

O último capítulo é focado no que chamamos de "era dos pioneiros" onde destacamos o chamado "grupo de São Paulo" que, no final dos anos 50, começa a desenvolver pesquisas na área de lógica matemática e a realizar seminários sob a liderança do Prof. Edison Farah, contando com os Professores Benedito Castrucci, Leonidas Hegenberg, Mario Tourasse Teixeira e Newton da Costa.

Esse trabalho está inserido na linha de pesquisa História da Matemática no Brasil, vinculada ao Grupo de Pesquisa em História da Matemática e suas relações com a Educação Matemática. sob a coordenação dos Professores Sergio Roberto Nobre, Rosa Lúcia Sverzut Baroni e Marcos Vieira Teixeira. Em particular, este trabalho apresenta uma interface com a tese de doutorado "*Mario Tourasse Teixeira: o homem, o educador, o matemático"*, defendida em 2006 por Romélia Mara Alves Souto, sob a orientação do Prof. Sergio Roberto Nobre. Esse trabalho, segundo a autora, está organizado em três grandes eixos, o primeiro onde é apresentada uma biografia do Prof. Mário Tourasse Teixeira enfatizando sua vida acadêmica na UNESP – Rio Claro, focando o homem, o educador e o matemático. Um segundo eixo onde são apresentados "os temas de investigação que se constituíram em objeto de interesse do Prof. Mário Tourasse, mostrando elos entre seu pensamento matemático, suas concepções e até alguns traços de seu comportamento" (SOUTO, 2006, p.4). O terceiro e último eixo apresenta as "crenças e pressupostos teóricos" nos quais a autora fundamentou seu aporte histórico. A interface está centrada principalmente nos dois primeiros eixos, tendo em vista que o Prof. Mario

Tourasse Teixeira foi um dos pioneiros no estudo e pesquisa em lógica matemática no Brasil.

Procedimentos metodológicos

Esta é uma pesquisa de caráter bibliográfico e o procedimento utilizado consistiu num primeiro momento de uma busca de informações em acervos de bibliotecas reais e virtuais. O primeiro passo foi realizar uma consulta a verbete Matemática da Enciclopédia Mirador (1975) que forneceu o título de duas obras relacionadas à lógica. As obras são *Elementos de Lógica Matemática* de Vicente Ferreira da Silva, publicada em 1940 e *O Sentido da Nova Lógica* de Willian Van Orman Quine, publicada em 1944, este último, mesmo não sendo brasileiro, escreve seu livro originalmente em português, quando de sua estada no Brasil. A luz das informações obtidas nesta busca bibliográfica foi possível obter também informações sobre a obra *As Idéas Fundamentaes da Mathematica* de Manuel Amoroso Costa, publicada em 1929. Neste ponto encontramos a primeira dificuldade: onde conseguir essas obras para consulta? O livro de W. Quine foi encontrado na Biblioteca da Universidade de São Paulo – USP. O livro de Vicente Ferreira da Silva foi obtido por empréstimo junto à biblioteca da Universidade de São Paulo – USP em 2004 e ao solicitá-lo novamente no final de 2005, o empréstimo já não foi possível tendo em vista o fato do exemplar que se encontrava no Instituto de Matemática ter sido extraviado e por esse motivo o único exemplar restante, na Faculdade de Direito, não pode ser mais disponibilizado através do empréstimo entre bibliotecas. O livro de Manuel Amoroso Costa pode ser encontrado na Universidade de Campinas – UNICAMP. O exemplar utilizado neste trabalho faz parte do meu acervo pessoal e foi comprado através de um sebo virtual, o que me chamou a atenção foi o fato do mesmo ter provavelmente pertencido a Vicente Ferreira da Silva, pois este nome aparece manuscrito na primeira página do livro acompanhado da data “agosto de 34”.

Paralelamente, em função das leituras realizadas e das informações obtidas, procuramos entrevistar alguns matemáticos que poderiam contribuir a essa pesquisa. Segundo May (1973)

> Entrevistar um “especialista” verbalmente ou por correspondência é o melhor procedimento quando a informação desejada é conhecida por um indivíduo acessível e pode ser comunicada facilmente. Especialistas podem dar sempre sugestões efetivas sobre fontes confiáveis, boas exposições, ou fatos individuais. (MAY, 1973, p. 3)

A primeira tentativa, em 2004, foi conversar com o Prof. Edison Farah, o que infelizmente não ocorreu. A tentativa foi realizada através de um contato com a Profa. Ofélia Teresa Alas, que foi orientanda do Prof. Farah, mas fomos informados que ele estava recluso e a tentativa de contato foi infrutífera. O Prof. Farah viria a óbito em 2006.

Em fevereiro de 2005 estive na Faculdade de São Bento para uma conversa com o Prof. Lafayette de Moraes que foi muito importante para traçar um primeiro panorama sobre a lógica no Brasil. Gostaria de enfatizar que não adotei os procedimentos da História Oral, as conversas com os professores tiveram como objetivo levantar informações que permitissem a busca por documentos e por novos nomes que pudessem contribuir para esse trabalho de pesquisa.

O passo seguinte foi tentar entrar em contato com os professores Leonidas Hegenberg e Newton Carneiro Affonso da Costa.

Para contatar o Prof. Leonidas Hegenberg a princípio a única informação que possuía era o fato do mesmo ter se aposentado no ITA - Instituto Tecnológico da Aeronáutica. O problema era como entrar em contato com o Prof. Leonidas? Após algumas tentativas consegui obter o e-mail do Prof. Leonidas e travei meu primeiro contato com ele por esse meio. Após apresentar os objetivos de minha pesquisa o Prof. Leonidas me recebeu em sua residência em julho de 2005 na cidade de São José dos Campos – SP. Esta conversa propiciou informações relevantes e interessantes sobre os primórdios da lógica matemática no Brasil e seu desenvolvimento, e a partir daí trocamos vários e-mails relacionados a esse assunto.

Com o Prof. Newton da Costa o primeiro contato foi feito no início de 2005 através de e-mail, obtido através do currículo lattes, e em julho do mesmo ano estive na residência do Prof. Newton, em Florianópolis. Voltamos a nos ver, em março de 2006, durante o V Encontro da AFHIC - Associação de Filosofia e História da Ciência do Cone Sul, realizado em Florianópolis. Destes contatos resultaram várias informações e documentos relevantes para esta pesquisa e, desde então temos trocado muitas informações por e-mail. O fato do Prof. Newton ter doado seu arquivo pessoal ao CLE – Centro de Lógica Epistemologia e História da Ciência da Universidade de Campinas – UNICAMP, definiu o passo seguinte.

Durante o segundo semestre de 2005, estive por várias semanas consultando o acervo do CLE, mais especificamente o arquivo pessoal do Prof. Newton da Costa, doado em 2002. O manuseio de 42 caixas contendo 51 pastas com correspondências e documentos do acervo doado pelo Prof. Newton da Costa subsidia e corrobora algumas considerações feitas no decorrer deste trabalho. A maior dificuldade neste tipo de pesquisa reside no fato de muitos documentos serem manuscritos e em alguns casos difíceis de serem lidos.

Após o levantamento bibliográfico e documental efetuado tivemos que definir o que seria e como seria montado o trabalho e este é um momento bastante peculiar, pois muitas informações levantadas podem não ser contempladas, afinal o trabalho deve ter um fecho e esse fecho depende de escolhas que devem ser feitas neste momento. O resultado desta pesquisa é o resultado destas escolhas.

CAPÍTULO 1

UMA VISÃO PANORÂMICA DA HISTÓRIA DA LÓGICA

Quando se fala em História da Lógica, os primeiros nomes lembrados são de gregos, com destaque especial para Aristóteles (384-322 a.C.). Segundo Russell

> A filosofia e a ciência, como as conhecemos, são invenções gregas. O advento da civilização grega que produziu tal explosão de atividade intelectual é um dos acontecimentos mais espetaculares da história. Jamais ocorreu algo semelhante, nem antes nem depois. No curto espaço de dois séculos os gregos produziram na arte, na literatura, na ciência e na filosofia uma assombrosa torrente de obras-primas que estabeleceram os padrões gerais da civilização ocidental. (RUSSELL, 2001, p. 13)

Podemos dizer que no mundo ocidental a lógica surge na Grécia, mas existem também contribuições dos chineses e principalmente dos indianos. No caso da China, foram encontrados métodos de discussão e uma sofística, mas não foi desenvolvida uma lógica como a do grego Aristóteles ou do indiano Dignãga[1].

Segundo Bochenski (1970), a lógica formal se desenvolveu na Índia, assim como na Grécia, a partir de métodos de discussão sistematizados no século II d.C. na obra Nyãya-sutra. Esta obra foi pivô de controvérsias entre os lógicos budistas e brahmánicos durante cerca de 500 anos e, entre os pensadores mais importantes deste período, merece destaque Dignãga (~480-540), o maior nome da lógica indiana.

Segundo Lalande (1999) a lógica pode ser definida como

> a ciência que tem por objeto determinar, por entre todas as operações intelectuais que tendem para o conhecimento do verdadeiro, as que são válidas, e as que o não são. (LALANDE, 1999, p.630)

---

[1] Para maiores detalhes sobre a lógica indiana ver (BOCHENSKI, 1970) e (PECKHAUS, 2006)

A lógica Ocidental tem início na Grécia e, como escreve Kneale (1968), a partir do que encontramos em Platão, Aristóteles e outras fontes. Pode-se dizer que os filósofos gregos começaram a discutir os princípios da inferência válida no chamado período pré-socrático, e, portanto antes de Aristóteles. O termo "lógica" não era usado nesta época e só iria surgir cerca de 500 anos depois, ao ser usado por Alexandre de Afrodisias (~170-230). A lógica neste período é caracterizada pela ausência do simbolismo e pela utilização da linguagem corrente para efetuar demonstrações. A grande contribuição de Aristóteles está no fato de ter sido o primeiro a entender a importância não apenas das afirmações, mas da sua forma e sua utilização para tornar gerais argumentos válidos.

Embora tenhamos apenas fragmentos de trabalhos matemáticos anteriores à época de Euclides, aparentemente, os Gregos desenvolveram a noção de argumento lógico por volta do sexto século a.C.. Uma possível justificativa para isso seria a estrutura adotada pelos gregos para a organização da nação em cidades-estado, o que, em razão das atividades políticas, encorajou o desenvolvimento da argumentação e de técnicas de persuasão. Entram em cena os pré-socráticos Parmênides (sexto século a.C.) e Zeno de Elea (quinto século a.C.) que em seus trabalhos filosóficos demonstraram várias técnicas de argumentação. Há exemplos de *reductio ad absurdum*, nos quais se assume que uma proposição a ser provada é falsa e então se obtém uma contradição e exemplos do *modus tollens*[2], nos quais em primeiro lugar se mostra que, se A é verdadeiro, então segue B e em seguida mostra-se que B não é verdadeiro, e conclui-se que A não é verdadeiro.

Sócrates (469 ou 470-399 a.C.) embora não tenha deixado nada escrito é considerado o grande nome da filosofia ocidental, tanto que todos os filósofos anteriores a ele são chamados de pré-socráticos; tudo o que sabemos sobre sua doutrina ou sua vida foi escrito por seus discípulos, especialmente Xenofonte (430-395 a.C.) e Platão (428-347 a.C.).

A Platão (428-347 a.C.) coube a tarefa de escrever sobre o pensamento de Sócrates e também a continuar e sistematizar o trabalho do mestre. Segundo Kneale (1968), "embora, (...), Platão talvez não favorecesse o estudo da lógica formal, ele é

[2] Modo falseador de inferência – a maneira como o falseamento de uma conclusão acarreta o falseamento do sistema que ela deriva que pode ser descrito como, seja p a conclusão de um sistema t de enunciados. Admitamos que p seja falsa, denotada por "não-p". Dada à relação de deduzibilidade, $t \rightarrow p$ e o pressuposto "não-p", podemos inferir "não-t". (POPPER, 1975, p.79)

sem dúvida o primeiro grande pensador nos domínios da filosofia da lógica." Platão aborda três problemas relevantes quando se começa a refletir sobre a natureza da lógica:

> (1) A que é que se pode corretamente chamar verdadeiro ou falso?
> (2) Que ligação é que torna possível uma inferência válida, ou, o que é uma relação necessária?
> (3) Qual é a natureza da definição e o que é que definimos?
> (KNEALE, 1968, p.19).

Platão junto com seu mestre Sócrates e com Aristóteles lançaram os alicerces sobre os quais iriam se assentar as bases da filosofia ocidental.

Aristóteles (384-322 a.C.) estudou na Academia de Platão até a morte desse, e após isso foi convidado por Felipe II, da Macedônia, para ser o preceptor do Príncipe Alexandre (que viria a ser conhecido como Alexandre, o grande). Retornou a Atenas em 335 a.C. e fundou sua escola, o Liceu, onde passou praticamente o resto de seus dias escrevendo e ensinando. Aristóteles escreveu sobre vários assuntos, mas sua grande contribuição foi na área da Lógica. Após sua morte em 322 a.C. seus escritos sobre o raciocínio foram reunidos por seus alunos, na obra conhecida por *Organon*, que significa instrumento da ciência. O *Organon* é um conjunto de cinco livros, *Categoriae* (categorias), *Topica* (tópicos) com o apêndice *De Sophisticis Elenchis* (sobre os argumentos sofísticos), *De Interpretatione* (interpretação), *Analytica Priora* (primeiros analíticos) e *Analytica Posteriora* (últimos analíticos). Na obra *Categoriae* é feita uma classificação de tipos de predicados (substância, quantidade, qualidade, relação, lugar, tempo, situação, estado, ação e paixão). Na obra *Topica* são apresentados estudos de raciocínios silogisticamente corretos provenientes de opiniões que geralmente são aceitas e opostos ao raciocínio demonstrativo. Segundo Kneale (1968), podemos dizer que se trata de um manual para guiar aqueles que tomam parte em competições públicas de dialética[3] ou de discussão. A obra *De Interpretatione* tem por finalidade principal

[3] Primitivamente, arte do dialogo e da discussão; por conseguinte:
1º Habilidade para discutir por perguntas e respostas.
2º Arte de dividir as coisas em gêneros e espécies (dito de outra maneira, de classificar os conceitos para poder examiná-los e discuti-los. (LALANDE, 1999, p. 254)

estabelecer que pares de frases são opostas e de que maneiras. A principal contribuição desta obra, para a lógica, é o quadrado da oposição, atualmente conhecido como quadrado lógico, embora não apareça da maneira que o conhecemos atualmente. As quatro constantes que formam o quadrado lógico são **A**, **E**, **I** e **O** que são **A**: afirmativa universal, que pode ser exemplificada por “Todo homem é mortal”, **E**: negativa universal, que pode ser exemplificada por “Nenhum homem é mortal”, **I**: afirmativa particular, “Algum homem é mortal” e **O**: negativa particular, “Algum homem não é mortal”. Temos abaixo uma representação do quadrado lógico

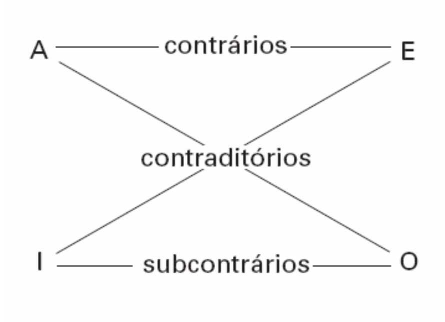


Figura 1. Quadrado Lógico[4].

Segundo D’Ottaviano & Feitosa

> “Aristóteles estabeleceu as relações entre esses quatro tipos de proposições categóricas:
> **A** e **O**, e **I** e **E** são contraditórias, não podem ser ambas verdadeiras; e não podem ser ambas falsas.
> **A** e **E** são contrárias, não podem ser ambas verdadeiras; mas podem ser ambas falsas.
> **I** e **O** são subcontrárias, não podem ser ambas falsas; mas podem ser ambas verdadeiras.
> **I** é subalterna de **A** e **O** é subalterna de **E**. Se **A** é verdadeira, então **I** é verdadeira. Se **E** é verdadeira, então **O** é verdadeira.” (D’ OTTAVIANO & FEITOSA, 2003, p.6)

O principal discípulo de Aristóteles foi Teofrasto de Ereso (~372-287 a.C.), que também o sucedeu no Liceu. Embora tenha escrito suas próprias obras de Lógica, restaram-nos apenas alguns fragmentos e, através de referências encontradas em comentadores posteriores, fica claro que tais obras “se ocupavam

[4] Fonte: http://www.scielo.br/pdf/agora/v9n2/a06v9n2.pdf . Acesso em 03 set. 2007.

essencialmente com o desenvolvimento da doutrina aristotélica e a sua apresentação numa forma melhorada” (KNEALE, 1968, p.102).

No fim da Antigüidade destacam-se duas grandes escolas de lógica: uma que derivava de Aristóteles, conhecida como Escola Peripatética e a Escola Estóica desenvolvida por Crisipo (~281-208 a.C.) a partir do ensino dos Megáricos. A escola Megárica foi fundada por Euclides de Megara, discípulo de Sócrates, no século IV a.C. e segundo Kneale

> [...] os Megáricos trouxeram três contribuições importantes para o desenvolvimento da lógica, a invenção de uma série de paradoxos interessantes, a reexaminação dos conceitos modais[5] e o início de um importante debate sobre a natureza das frases declarativas condicionais. (KNEALE, 1968, p.116)

As diferenças entre a Escola Peripatética e a Escola Estóica em primeiro lugar começam com o fato de a lógica estóica ser uma lógica de sentenças que consta exclusivamente de regras, ao passo que a lógica peripatética é uma lógica de termos e de leis. Com os Megáricos e Estóicos surgiu, segundo Bochenski (1970), uma lógica sentencial que era justamente o que faltava quase que por completo na lógica Aristotélica. [6]

Os estudos de lógica até meados do século XIX se restringiram à transmissão da obra de Aristóteles e, embora as escolas Megárica e Estóica tenham contribuído de maneira importante para a lógica (tendo em vista o que restou da obra de seus filósofos) suas concepções praticamente não influenciaram no desenvolvimento posterior da lógica. Segundo Bochenski (1970), as condições para se abordar o estudo da Lógica de Aristóteles é muito mais favorável do que para se estudar a Lógica megárico-estoíca[7]. De Aristóteles restaram os escritos fundamentais em seu conjunto, ao passo que das doutrinas megáricos-estóicas tem-

---

[5] A Lógica modal ocupa-se das proposições afetadas por modalidades do tipo *possivelmente*, *necessariamente*, *de maneira impossível*.

[6] Para maiores detalhes sobre as diferenças entre as duas escolas ver Bochenski (1970).

[7] Segundo Bochenski (1970) pode-se conjecturar que da lógica megárico-estoíca as idéias fundamentais são megáricas e a elaboração técnica é estóica.

se que recorrer às refutações de Sexto Empírico[8], que não era muito favorável aos pensadores estóicos.

A literatura lógica predominante na época romana e medieval resume-se aos manuais e comentários, principalmente sobre Aristóteles. De acordo com Kneale (1968, p.181) "se nos podemos apoiar nos escritos de Cícero, a escola Estóica era a dominante nesta época". Embora Cícero (106 – 43 a.C.) não tenha nenhuma contribuição original para o desenvolvimento da lógica, suas obras preservaram alguns fragmentos de informação sobre o ensino dos Estóicos e, além disso, inventou os equivalentes latinos dos termos técnicos Gregos.

Do segundo século d.C. temos um pequeno manual, em latim, que trata da Lógica Aristotélica e Estóica, atribuído a Apuleio (124-180). Ainda no século II d.C., merece destaque Galeno (129-199) que escreveu muitas obras acerca de lógica do ponto de vista de um aristotélico.

No início do século III d.C. merecem destaque Sexto Empírico e Alexandre de Afrodisias (~170-230) duas fontes importantes de informação a respeito da lógica Grega. De acordo com Kneale (1968, p.189)

> Sexto Empírico era um cético, imparcial no seu desprezo por Peripatéticos e por Estóicos, mas suficientemente consciencioso para reproduzir alguns argumentos de cada escola em pormenor quando tentou mostrar a futilidade de construir sistemas. Alexandre era partidário de Aristóteles e o melhor de todos os comentadores antigos de Aristóteles mas era também um crítico honesto e arguto das doutrinas Estóicas que pensava que era desnecessário discutir em pormenor algumas das afirmações do inimigo.[...]

No final do século III d.C. podemos ressaltar Porfírio (~232 - ~304) que segundo (Kneale, 1968, p.191) "merece ser mencionado não só pela sua contribuição na transmissão do pensamento lógico antigo (,...), mas também porque

[8] "Sexto Empírico, o grande historiador do ceticismo, sobre quem também não sabemos quando e onde viveu (entre o início do séc. II e a segunda metade do séc. III d.C., sem dúvida na Grécia, posto que ele parece conhecer muito bem, além de Atenas, Alexandria e Roma.) Ele pertencia à escola empírica, o termo "empírico" sendo quase sinônimo de médico."Jean-Paul Dumont (Scepticism: Artigo da Encyclopædia Universalis, Paris, s.d.,v.14, p. 719-723. Tradução: Jaimir Conte).
O termo empírico, segundo Lalande (1999), pode ser entendido como oposto a sistemático. O que é um resultado imediato da experiência e não se deduz de nenhuma outra lei ou propriedade conhecida.

ele é fonte de uma interpretação deficiente da doutrina aristotélica dos predicáveis, que produziu alguma confusão mais tarde"[9].

No século IV, Mario Vitorino (295-363) traduziu para o latim as *Categorias* e o *De Interpretatione* de Aristóteles e a *Eisagoge* de Porfírio. Foi um escritor que influenciou Santo Agostinho (354-430), além de ser ele próprio um convertido ao Cristianismo e autor de algumas obras teológicas. Estes fatos viabilizaram sua aceitação posterior como uma autoridade sobre o saber antigo o que lhe permitiu um lugar na história da lógica.

Santo Agostinho buscou conciliar fé com razão. Viveu no que podemos chamar de período de transição do mundo greco-romano para a Idade Média e introduziu uma noção de Deus até então alheia à filosofia. Reinterpretou o platonismo para conciliá-lo com os dogmas do cristianismo.

Boécio (470-524) era um cristão que escreveu não só sobre lógica, mas também sobre música, aritmética e teologia e foi um dos mais influentes filósofos na Idade Média. Seu trabalho, de maneira geral, restringiu-se à compilação de material proveniente de manuais e comentários gregos, mas o fato de ser um estudioso paciente fez com que suas obras se tornassem "uma fonte de saber para aqueles que tentaram reconstruir a civilização no Ocidente depois do século X" (KNEALE, 1968, p.193). No período medieval suas traduções das obras *Categorias* e *De Interpretatione* foram as únicas obras de Aristóteles ao alcance dos filósofos. A importância das obras de Boécio para a história da cultura ocidental está no fato de terem sido escritas "no fim da Antiguidade Clássica, antes do saber polido ter sido esmagado pelo vigor bárbaro" (KNEALE, 1968, p.202).

No final do século VIII, o saber começou a renascer e os textos usados no estudo da lógica, de autores latinos, eram as obras mais facilmente disponíveis. Alcuíno (735-804), "que ensinou em York por volta de 778, diz que no seu tempo a biblioteca continha Aristóteles, Vitorino e Boécio" (KNEALE,1968, p.202), embora não saibamos ao certo o que estava incluído nesta versão latina de Aristóteles. A obra *Dialectica* de Alcuíno foi o primeiro tratado medieval de lógica e, segundo Kneale (1968), talvez tenha sido composto para uso no trivium[10] (gramática, dialética

[9] Para maiores detalhes ver Kneale (1968).

[10] Na Idade Média o trivium era o primeiro ciclo dos estudos universitários na Faculdade das Artes ou de Filosofia. Compreendia a gramática, a retórica e a dialética. Havia também o quadrivium que era uma divisão superior dos estudos universitários, compreendendo a aritmética, a geometria, a música e a astronomia.

e retórica), que foi por ele restabelecido como a base da educação, após aceitar o convite feito pelo imperador Carlos Magno para tomar conta das questões educacionais de sua corte.

O primeiro autor medieval a usar métodos silogísticos de raciocínio parece ter sido João Escoto Erígena (~810-877). Os estudiosos da época consideravam a lógica como apenas uma curiosidade que era encontrada nas relíquias literárias da Roma Cristã. Esse quadro começa a mudar no século X, quando as traduções de Boécio das *Categorias* e do *De Interpretatione* de Aristóteles e a *Eisagoge* de Porfírio começaram a ter uma maior circulação e, nesta época, destacaram-se como professores influentes Abbo de Fleury (~945-1004), Notker Labeo (~950-1022) e Gerbert d'Aurillac (938-1003) que, depois de ter sido eleito Papa (Silvestre II), trabalhou nos *Topica* de Cícero e nos escritos de Boécio e de Vitorino.

Um nome importante no século XII é Pedro Abelardo (1079-1142) que escreveu, segundo Kneale (1968, p.207), quatro obras de lógica: (1) *Introductiones Parvolurum* que consiste em breves comentários à *Eisagoge* de Porfírio e às *Categorias* e *De Interpretatione* de Aristóteles; (2) *Logica Ingredientibus* que consiste em comentários mais longos aos textos já citados a propósito da obra anterior e também do *De Differentiis Topicis* de Boécio; (3) *Logica Nostrorum Petitioni* que consiste em comentários mais longos à *Eisagoge*; (4) *Dialectica* que tem a forma de uma obra independente sobre os assuntos tratados nos escritos lógicos de Boécio e no tratado de Vitorino *De Definitionibus*.

No século XIII, com a completa tradução para o latim do *Organon,* a lógica aristotélica sofre importantes interpretações tendo em vista o interesse dos filósofos ocidentais em assimilar o novo material. A obra *De Sophisticis Elenchis* foi a que mais impressionou os lógicos do século XIII, pois esta obra, segundo Knelae (1968, p.232) preenchia uma lacuna nas coleções de textos de lógica. Os lógicos desta época já conheciam os tópicos e os silogismos que tinham lido em Boécio, mas ainda não haviam lido um texto sobre sofismas[11] e este texto de Aristóteles foi muito apropriado para isso. O estudo dos sofismas incitou os filósofos a criar e resolver novos sofismas. Merecem destaque neste período Alberto Magno (1193-1280), São Tomás de Aquino (1225-1274), Willian de Shyreswood († 1249) , Pedro Hispano (1210-1277), que viria a ser o Papa João XXI, entre outros. Ainda sobre Pedro

[11] Argumento que, partindo de premissas verdadeiras, ou consideradas verdadeiras, parece conforme as regras formais do raciocínio, e que não se sabe como refutar (Lalande, 1999, p. 1049)

Hispano, sua obra *Summulae Logicales* foi o livro "aceito como manual padrão durante todo o fim da Idade Média e ainda estava em uso no princípio do século XVII, tendo já nessa altura 166 edições impressas" (KNEALE, 1968, p.239).

Nos séculos XIV e XV podemos destacar Willian de Ockham (~1295-1349), Walter Burleigh (~1275-1344), John Buridan (~1295/1305– 1358/61), reitor da Universidade de Paris em 1328 e 1340 , Albert of Saxony (c. 1316-1390), reitor da Universidade de Paris em 1353 e Paulo Nicoletto Véneto (1368 – 1429), cuja obra *Logica Magna*, segundo BOCHENSKI (1966, p.173), "provavelmente constitui a maior obra sistemática de Lógica formal[12] da Idade Média" . Willian de Ockham tem como principais obras *Expositio Aurea super Artem Veterem* e a *Summa Totius Logicae*. A obra *Summa Totius Logicae* ,

> [...] foi publicada em Oxford em 1675 para ser usada como um manual e deve-se notar que foi talvez a primeira tentativa de apresentar toda a lógica, incluindo as inovações medievais, de uma forma sistemática. (KNEALE, 1968, p.249)

Na Idade Média o saber científico tinha que seguir a lógica formal. A partir de um conjunto de princípios admitidos como verdadeiros, procurava-se, através de um processo dedutivo, encontrar explicações para todos os fenômenos particulares. A partir do século XV a lógica aristotélica começa a ser questionada, os métodos dedutivos, até então considerados, onde a partir de premissas se provam conclusões, começam a ser colocados em dúvida com a chamada ciência experimental. Os cientistas, a partir do particular, tentam alcançar o universal e procurou-se fundamentar o raciocínio indutivo, onde as evidências dão suporte a uma conclusão.

Não temos uma ruptura nítida entre a lógica da Idade Média e a do Renascimento. Como dissemos anteriormente, o livro de Pedro Hispano ainda era estudado no século XVII, muito embora do ponto de vista histórico a Idade Média termine no século XV. Como diz Bochenski (1966, p. 267) "a partir desse momento não se dá na escolástica investigações sobre a Lógica formal, encontramos

---

[12] Parte da Lógica que tem por objeto as operações do entendimento e as regras que aí se aplicam, enquanto essas operações são consideradas unicamente na sua forma (LALANDE, 1999, p.427)

basicamente recapitulações de resultados anteriores". O termo escolástica, segundo Lalande, significa que pertence a "Escola", ou seja, trata-se do ensino filosófico dado nas escolas eclesiásticas e nas Universidades da Europa entre os séculos X e XVII, aproximadamente.

> Esse ensino tem como características distintivas, por um lado, o estar coordenado com a teologia, a de procurar um acordo entre a revelação e a luz natural da razão; por outro, ter como métodos principais a argumentação silogística e a leitura comentada dos antigos autores conhecidos nessa época, sobretudo de Aristóteles. (LALANDE, 1999, p. 318)

Segundo Kneale (1968, p.303), "Dos 400 anos que vão do meio do século XV ao meio do século XIX temos vários manuais de lógica, mas muito poucas obras que contenham alguma coisa que seja ao mesmo tempo nova e boa".

O Humanismo[13] rompeu com a tradição teocêntrica e a concepção filosófica da Idade Média, o homem passa a ser o objeto do conhecimento. Num primeiro momento, o Humanismo apresenta uma repulsa pela lógica escolástica, afinal como diz Kneale (1968, p.305): "Quem, a não ser uma pessoa insensível, dedicaria a sua vida às *proprietates terminorum*[14] quando podia aprender grego ou estudar Platão?". O lógico mais famoso desta primeira tendência foi Petrus Ramus ou Pierre de la Ramée (1515-1572), que na sua obra *Aristotelicae Animadversiones* de 1534 acusa Aristóteles de ser confuso e obscuro.

Nem todos os humanistas do Renascimento desprezaram Aristóteles, alguns, como Zabarella (1538-1589), acreditavam que ele havia sido mal interpretado pelos escolásticos e tentaram aplicar métodos de investigação histórica. A obra de Zabarella é a de "um filósofo clássico que não espera encontrar nada com

---

[13] Movimento cultural caracterizado por um esforço para realçar a dignidade do espírito humano e para o valorizar, reatando os laços, depois da Idade Média e da escolástica, entre a cultura moderna e a cultura antiga. (LALANDE, 1999, p.479).

[14] De acordo com (KNEALE, 1968, p.251) "A teoria das proprietates terminorum (propriedades dos termos)[...] formou-se na segunda metade do século XII e parece ser proveniente das discussões de Abelardo e dos seus contemporâneos sobre a estrutura das proposições categóricas. [...] a teoria das proprietates terminorum pretende explicar as funções diferentes que as palavras ou expressões verbais podem desempenhar quando figuram como termos nas proposições". Para maiores detalhes ver (KNEALE, 1968) e (GOMES, 2006)

interesse depois da Antigüidade clássica e os assuntos de que trata são aqueles que podiam ser sugeridos por uma leitura literal de Aristóteles” (KNEALE, 1968, p.311).

Nos séculos XVII e XVIII houve um declínio do interesse pela lógica formal, e segundo Kneale (1968), um provável motivo pode ser encontrado no desenvolvimento da física moderna e também no reconhecimento de que a lógica não era um instrumento de descoberta, como algumas vezes se tinha suposto. O desenvolvimento da física provocou o desenvolvimento da matemática em uma nova direção, gerando o que hoje chamamos de álgebra e análise. Estas não foram elaboradas de uma maneira axiomática, como o foi a geometria dos gregos, e com isso os matemáticos pensaram que seus novos métodos eram independentes da lógica tradicional.

Os filósofos mais conhecidos de século XVII não apresentaram exposições detalhadas de lógica formal e algumas vezes até desacreditaram seu estudo. Apesar disso havia vários manuais de lógica que podiam ser lidos e utilizados neste período. Um dos manuais mais famosos surge em 1662, *La Logique ou l´Art de penser* ou também conhecido como *Lógica de Port Royal* de autoria de Antoine Arnauld (1612-1694) e Pierre Nicole (1625-1695). Trata-se de uma obra de exposição clara e a concepção geral de lógica apresentada neste livro teve grande aceitação e dominou o tratamento da lógica pela maior parte dos filósofos nos 200 anos seguintes.

Embora poucos pensadores dos séculos XVII e XVIII tenham dado atenção à lógica formal, merece destaque Gottfried Wilhelm Von Leibniz (1646-1716) reconhecido como um dos maiores lógicos da história, embora existam controvérsias com relação a isso. Segundo Kneale (1968), é interessante observar que a obra de Leibniz exerceu pouca influência no campo da lógica por cerca de 200 anos, o que pode ser justificado em parte pela “*predominância de outros interesses, relativos ao desenvolvimento das ciências da natureza, mas também em parte a defeitos de seu próprio caráter*” (KNEALE, 1968, p.325). Leibniz nasceu em Leipzig em 1646, era filho de um professor de filosofia, que faleceu quando Leibniz tinha 6 anos. Embora tenha aprendido latim na escola, foi autodidata em latim avançado e grego, provavelmente motivado por poder ler as obras da biblioteca de seu pai. Em 1661, aos 14 anos, ingressa na Universidade de Leipzig onde se dedica num primeiro momento ao estudo das leis. Na mesma época estudou também Filosofia, com Jacob Tomasius e Matemática, com Erhard Weigel (1625-1699), que ensinou a seu aluno Geometria Euclidiana e Álgebra Elementar, o que deve ter influenciado Leibniz com relação à importância do método matemático de demonstração para a lógica e a filosofia. Em 1664 Leibniz obtém o grau de Mestre de Artes e em 1667 obtém seu doutorado em leis em Altdorf. Ao longo de sua vida Leibniz envolveu-se em uma grande variedade de projetos, nas áreas científica, política e literária. Há um projeto de publicação de suas obras completas, em desenvolvimento, aos cuidados da Academia de Ciências da Alemanha[15]. Até o presente, foram publicados mais de vinte volumes. "Tendo em vista a magnitude da tarefa e o atual ritmo de publicação, estima-se que a conclusão da tarefa dar-se-á em dois séculos". (Gallas, 2003)

Em 1716, quando morreu, sua fama estava relacionada à sua descoberta do cálculo infinitesimal e sua doutrina metafísica, segundo a qual este é o melhor dos mundos possíveis. Com relação a sua obra em lógica, segundo Kneale

> [...] a partir de fragmentos publicados em jornais, de cartas escritas a alguns de seus inúmeros correspondentes e referências espalhadas nos seus Nouveaux essais sur l´entendement humain par l´auteur de l´harmonie préetablie (publicada em 1765) ficou-se a saber que ele pretendia ter feito grandes descobertas em lógica, mas havia pouco material para o confirmar. (KNEALE,1968, p.327)

De acordo com Styazhkin (1969, p. 81), para Leibniz a lógica "é a ciência que ensina a outras ciências um método para descobrir e provar todos os corolários a partir de premissas dadas".

Leibniz[16] ambicionava organizar todo o conhecimento humano e para isso pretendia conseguir uma linguagem universal que, fazendo uso de características da matemática como precisão e clareza, permitisse obter um método para efetivar tal organização.

Os matemáticos suíços Johann Bernoulli (1667-1748) e Jakob Bernoulli (1654-1705), como discípulos de Leibniz, segundo Styazhkin (1969), estavam familiarizados com as tentativas de seu mestre para encontrar algoritmos lógicos satisfatórios. Em 1685 perceberam um paralelo entre certas operações algébricas e lógicas e divulgaram tais observações no trabalho *Parallelismus ratiocinii logici et*

---

[15] G. W. Leibniz: Sämtliche Schriften und Briefe. Ed Preussischen (Deutsche) Akademie. Darmstadt/Leipzig/Berlin: Akademie-Verlag. 1923-?.

[16] Para maiores detalhes sobre Leibniz ver Styazhkin (1969).

algebraici (1685). Segundo Glivenko (1937, apud Styazhkin, 1969, p.95) “os Bernoullis começaram a estudar estruturas distributivas bem antes de Boole.”

Os trabalhos de Leibniz influenciaram Gottfried Ploucquet (1716-1790) e Johann Heinrich Lambert (1728-1777) que, segundo Kneale (1968, p.353), “ajudaram a manter viva a lógica matemática durante o século XVIII”.

Segundo Styazhkin (1969, p.103), a teoria lógica de Ploucquet utilizava a idéia de “característica universal” como ponto de partida, embora ele pensasse nela como um problema de construção de um cálculo lógico suficientemente poderoso, no qual, em particular, seria possível obter fatos significativos da lógica tradicional.

Johann Heinrich Lambert foi um dos mais criativos seguidores de Leibniz e em seus trabalhos relacionados à lógica, segundo Styazhkin (1969, p.112), já encontramos um sistema de cálculo lógico desenvolvido que antecipa algumas características do formalismo lógico-matemático posterior.

Entre as obras do século XVIII que deram alguma contribuição para a lógica Matemática devemos mencionar as *Letrres à une Princesse d’Allemagne* de Leonhard Euler (1707-1783) (escritas em 1761 e publicadas em 1768). A importância das cartas que tratam de lógica se deve ao fato de divulgarem “o artifício de Leibniz de exemplificar as relações lógicas com analogias geométricas e isto teve alguma influência sobre os pensadores do século seguinte”. (Kneale, 1968, p.354)
Ainda no século XVIII, devemos mencionar Immanuel Kant (1724-1804), filósofo alemão, nascido em Königsberg, que em 1740 ingressa como estudante na Universidade de Königsberg, onde em 1770 se torna professor de Lógica e Metafísica. Segundo Kneale, (1968, p.359), num ensaio de 1762, intitulado *Die falsche Spitzfindigkeit der vier syllogistischen Figuren erwiesen* (*Acerca da falsa sutileza das quatro figuras do silogismo*), Kant tentou encontrar uma fórmula para o raciocínio silogístico sem levar em consideração o processo de redução elaborado por Aristóteles.

A exposição de Kant sugere que ele possuía mais interesse pelo ensino do que alguns de seus predecessores; tal impressão é confirmada pelo uso que ele faz da lógica formal na *Crítica da Razão Pura*, e, segundo Kneale

> em particular pela tentativa de derivar a tábua das categorias da classificação das formas de juízo. Mas quando consideramos as

> coisas mais de perto, vemos que o interesse de Kant era superficial. No livro intitulado Logik, que foi elaborado a partir de notas das suas aulas por B. G. Jäsche[17] em 1800, ele diz muito pouco que tenha interesse acerca da silogística e não mostra qualquer simpatia pelos esforços que foram feitos para melhorar a herança aristotélica. (KNEALE, 1968, p. 359)

De acordo com D'Ottaviano & Feitosa

> Immanuel Kant pouco contribuiu para a lógica, em sua obra, mas sua influência foi grande, devido à sua reputação em outros campos do conhecimento. No prefácio de seu Kritik der reinem Vernunft, edição de 1787, afirma explicitamente que a lógica não tinha dado qualquer passo importante, para frente ou para trás, desde Aristóteles, e parecia, sob toda aparência, estar acabada e completa. (D' OTTAVIANO & FEITOSA, 2003, p.12)

O padre e filósofo tcheco Bernard Bolzano (1781-1848) publicou em 1837 a obra *Wissenschaftslehre* onde apresentou o que alguns autores consideram a primeira teoria moderna de lógica, em que apresenta uma separação entre a lógica da psicologia e a da retórica. Caracterizou em seus trabalhos o que hoje chamamos de dedução[18].

O inglês John Stuart Mill (1806-1873) em seu livro *System of Logic* publicado em 1843 apresenta "*uma exposição de indução*[19] *e a metodologia das ciências da natureza e da sociedade*" (KNEALE, 1968, p.377).

Segundo Kneale (1968), para o desenvolvimento da lógica matemática foi importante a contribuição da geometria e da álgebra. A geometria forneceu o campo para o estudo das noções de axiomática, enquanto a álgebra forneceu um modelo para a elaboração de um cálculo lógico.

O século XIX é bastante importante para o desenvolvimento da lógica matemática e vários lógicos importantes contribuíram para este desenvolvimento.

---

[17] Gottlob Benjamin Jäsche (1762-1842).

[18] Operação pela qual se conclui rigorosamente de uma ou de várias proposições tomadas como premissas uma proposição que é a sua conclusão necessária em função das regras lógicas. (Lalande, 1999, p. 227)

[19] A palavra "indução" é usada para descrever uma inferência que "conduza de enunciados singulares (por vezes denominados também enunciados 'particulares') tais como as descrições dos resultados de observações ou experimentos, para enunciados universais" (POPPER, 1975, p. 27)

Um dos nomes mais relevantes é o do inglês August de Morgan (1806-1871) que pode ser considerado o fundador da teoria lógica das relações. August de Morgan estudou no Trinity College, em Cambridge e, em 1828, tornou-se professor de matemática da London University College. Foi o fundador e primeiro presidente da Sociedade Matemática de Londres. Manteve uma longa polêmica com Willian Hamilton (1788-1856) relacionada ao desenvolvimento matemático da lógica dedutiva (e, em particular, o problema de quantificação do predicado). Segundo Styazhkin (1969, p.162) seus principais trabalhos em lógica são *First Notions of Logic* (1839) onde a lógica é definida não como a ciência de conceitos ou afirmações, mas como uma teoria de nomes de objetos; *Formal Logic or the Calculus of Inference, Necessary and Probable* (1847) onde temos um sistema desenvolvido para um cálculo de relações e *Syllabus of a Proposed System of Logic* (1860). De Morgan foi o iniciador da aplicação de cálculos lógicos para verificar teoremas da teoria das probabilidades, antecipando os esforços análogos de George Boole. De acordo com Styazhkin

> [...] a relevância histórica fundamental do sistema de De Morgan é principalmente ter estimulado o desenvolvimento da álgebra das relações de C. S. Pierce e ter dado um empurrão a George Boole em seus esforços para generalizar a silogística de Aristóteles usando o cálculo de classes, o qual não era claro e nem completamente desenvolvido por De Morgan.(STYAZHKIN, 1969, p. 169)

George Boole (1815-1864) nasceu em Lincoln, Inglaterra. Seu pai tinha uma pequena loja de sapatos, mas era muito interessado por matemática, tendo George iniciado seu aprendizado em matemática com ele. Foi autodidata no estudo de várias línguas. Mesmo não tendo formação acadêmica foi professor assistente aos 16 anos. Segundo Kneale (1968, p.409), no século XVII Leibniz já tinha compreendido que há alguma relação entre a disjunção e a conjunção de conceitos e a adição e a multiplicação de números, mas não conseguiu formular precisamente em que é que consistia a semelhança e depois usá-la como uma base para um cálculo lógico. Este resultado foi obtido por George Boole no seu livro *Mathematical Analysis of Logic* (1847) uma de suas primeiras contribuições para o vasto assunto que o tornaria famoso. A motivação para escrever seu livro deveu-se ao aparecimento em revistas de cartas sobre a disputa entre De Morgan e Hamilton, já mencionada anteriormente. Tornou-se amigo de De Morgan e no mesmo ano em que De Morgan publicou sua obra *Formal Logic*, Boole publicou *Mathematical Analysis of Logic*. Segundo Kneale (1968, p.410), de obras que já tinham sido publicadas anteriormente, Boole pode ter feito duas descobertas importantes: a primeira é a possibilidade de existir uma álgebra de objetos que não eram números no sentido vulgar; e a segunda, que as leis que são satisfeitas para tipos de números até aos números complexos não têm que ser necessariamente conservadas num sistema algébrico não aplicável a esses números. A partir daí percebeu que era possível desenvolver uma álgebra sob a forma de um cálculo abstrato, passível de várias interpretações.

Em 1849 Boole assumiu a cadeira de matemática do Queen's College em Cork e começou a preparar um livro maior sobre a teoria lógica. O resultado de seu trabalho foi *An Investigation of the Laws of Thougt on which are founded The Mathematical Theories of Logic and Probabilities*, publicado em 1854. Nesta obra definiu as teorias matemáticas da lógica e da probabilidade, estabelecendo a lógica formal e uma nova álgebra.

Os resultados obtidos por Boole foram desenvolvidos e generalizados por outros estudiosos como William Stanley Jevons (1835-1882) que foi professor de lógica, filosofia e política econômica em Manchester (1866-1876) e Londres (1876-1880). Suas principais obras na área de lógica são: *Pure Logic* (1863), *The Substitution of Similars* (1869) e *Principles of Science* (1874).

Jevons foi o primeiro a compreender os métodos desenvolvidos por Boole como sendo passíveis de redução a regras do cálculo elementar, o que possibilitaria serem "mecanizados". Vendo a possibilidade de mecanizar o processo de seleção e comparação de elementos, e mesmo a possibilidade de composição de uma equação lógica, Jevons, após dez anos de experimentos, desenvolveu uma máquina lógica que ficou conhecida com a máquina lógica de Jevons. Ele apresentou-a em 1870 na *London Royal Society*, da qual era membro. Publicou um artigo *"On the Mechanical Performance of Logical Inference"* onde descreveu sua máquina.

A máquina lógica de Jevons, atualmente exposta no Museu de História da Ciência de Oxford, foi, de certo modo, um predecessor do computador. "Tocando" essa máquina como se toca um piano, é possível resolver problemas lógicos mais rapidamente. O "Piano Lógico", como chamado por Jevons, provocou grande interesse entre seus contemporâneos. Na Rússia, Poretskii descreveu a máquina em seu livro, publicado em 1844. Em 1893, I.V. Sleshinskii (1854-1931), um professor da Universidade de Novorosiisk (Odessa), apresentou um trabalho intitulado "*Jevons' Logical Machine*".

A figura abaixo apresenta o Piano Lógico de Jevons

Figura 2 – Piano Lógico de Jevons[20].

No livro *Symbolic Logic* ,de 1881, John Venn (1834-1923), que também era admirador de Boole, usou métodos algébricos e diagramas de regiões que se intersectam para mostrar as relações entre as classes ou as condições de verdade das proposições. Segundo Kolmorogov (1992, p.27), embora seja dito que Venn se apropriou dos círculos de Euler e aperfeiçoou o seu método, tal afirmação não é

[20] Imagem disponível em http://www.answers.com/topic/william-stanley-jevons-logic-piano-jpg . Acesso 09 jul. 2007.

verdadeira, pois ainda que os dois métodos envolvam a representação dos conteúdos no plano a fundamentação metodológica do diagrama de Venn, isto é, o desenvolvimento da função lógica em “elementos”, uma das idéias principais da lógica algébrica, não é parte do método de Euler. Diagramas desenhados com o cuidado de desenvolver-se em elementos não são apenas mais intuitivos, mas também permitem que obtenhamos mais informações sobre o problema. Além disso, e isso é outra distinção crucial entre o método de Euler e Venn, os diagramas de Venn não são usados meramente como uma ilustração da solução, mas como uma ferramenta para resolver problemas lógicos.

Os resultados obtidos por Boole e seus seguidores imediatos foram estudados e generalizados pelo matemático alemão Ernst Schröder (1841-1902), que foi professor na escola Politécnica em Darmstadt em 1874 e, em 1876, na Universidade Técnica de Karlsruhe, Schröder continuou o desenvolvimento da lógica algébrica, à qual chamava “cálculo lógico”: foi ele que originalmente usou o termo “cálculo proposicional”. Diferentemente de Boole, Jevons e Venn, Schröder indicou claramente quais as propriedades da operação que ele aceitava como axiomas e quais ele obteve como teoremas. O primeiro trabalho de Schröder em lógica matemática, “*Der Operationskreis des Logikkalküls” (“A Classe de Operações do Cálculo Lógico”)*, publicada em Leipzig em 1877, continha, pela primeira vez, a formulação do princípio da dualidade[21]. Ele resumiu os resultados de sua pesquisa nesta área em três volumes “*Vorlesungen über die Algebra der Logik” (“Lições sobre a Álgebra da Lógica”)*. O terceiro volume tinha como subtítulo *“Algebra und Logik der Relative” (“Álgebra e a Lógica do relativo”),* e é uma discussão do cálculo de relações.

Um papel importante no desenvolvimento e na disseminação da álgebra lógica na Rússia foi desempenhado por Platon Sergeevich Poretskii (1846-1907). Filho de um físico militar, graduou-se no Departamento de Física e Matemática da Universidade de Kharcov em 1870, com especialização em astronomia. Em 1876 começou sua carreira como astrônomo na Universidade de Kazan, onde defendeu seu doutorado em astronomia em 1886 e lecionou matemática e astronomia. De 1881 a 1904 alguns de seus trabalhos sobre álgebra lógica foram publicados, sendo

---

[21] Numa Álgebra de Boole o princípio da dualidade estabelece que para um teorema relacionando variáveis lógicas é possível escrever outro teorema trocando-se os sinais (+) e (.) e os *0s* e *1*s, respeitando-se a ordem das operações da expressão original.

o seu principal trabalho "*On Methods of Solving Logical Equalities and an Inverse Method of Mathematical Logic"* publicado em 1884.

Segundo Kneale (1968, p.441), depois da obra de Boole, o grande passo à frente em lógica é dado pelo matemático e filósofo alemão Friedrich Ludwig Gottlob Frege (1848-1925) um dos criadores da lógica matemática moderna. Frege estudou em Jena e Göttingen e tornou-se professor de matemática em Jena. Frege pretendia desenvolver a idéia de que a aritmética é uma elaboração da lógica e para isso compreendeu que era necessário introduzir dois importantes melhoramentos em lógica: em primeiro lugar, organizar a lógica tradicional e as novas contribuições de Leibniz e de Boole de modo a tornar clara a estrutura da ciência e a grande variedade de formas proposicionais a serem consideradas na lógica geral. Em segundo lugar, de acordo com Kneale

> tudo o que é exigido para a demonstração dos teoremas tem que figurar explicitamente no princípio e o processo de dedução tem que ser reduzido a um pequeno número de regras padrão a fim de que não haja perigo de inconscientemente introduzirmos na demonstração aquilo que precisamente desejamos demonstrar. (KNEALE, 1968, p.442)

Em 1879, publicou o seu *Begriffsschrift eine der arithmetischen nachgebildete Formelsprache des reinen Denkes (Notação Conceitual, uma linguagem por fórmulas do pensamento puro modeladasobre a da Aritmética)*, um manual de ideografia. Esta obra, que marca uma época na história da lógica, não foi muito bem aceita por seus contemporâneos. Frege prosseguiu seus estudos e em 1884 publicou *Die Grundlagen der Arithmetik* (*Os Fundamentos da Aritmética*), no qual apresentava suas opiniões e algumas críticas das idéias correntes sobre a natureza da aritmética. Segundo Kneale (1968, p.442), neste livro Frege tinha como objetivo tornar sua tese provável. Em 1893 publicou o primeiro volume de sua obra fundamental *Grundgesetze der Arithmetik* (*Leis básicas da Aritmética*), e deve-se ressaltar que enquanto trabalhava nesta obra, Frege modificou suas concepções anteriores sobre a filosofia da lógica e publicou três artigos (*Über Funktion und Begriff* (*Sobre Funções e Conceitos*) (1891), *Über Begriff und Gegenstand* (*Sobre conceito e Objeto*) (1892) e *Über Sinn und Bedeutung* (*Sobre Sentido e Significado*)

(1892)). Mais uma vez a recepção de sua obra foi desestimulante e a publicação do segundo volume de *Grundgesetze der Arithmetik* só ocorreu em 1903. Segundo Blanché (1996, p.322), em junho de 1902, quando a obra estava a ser impressa, Frege recebeu uma carta de Bertrand Russell (1872-1970) onde este lhe comunicava que, após estudar atentamente o volume já publicado, havia encontrado uma contradição, que ficou conhecida como o paradoxo de Russell. Segundo D'Ottaviano & Feitosa o paradoxo pode ser apresentado da seguinte forma

> Consideremos o conjunto R, constituído por todos os conjuntos x tais que x não é elemento de si mesmo. Em notação contemporânea de teoria dos conjuntos: R = { x : x $\notin$ x}. Pela definição de R, se R for elemento de R, deve satisfazer a propriedade definidora do conjunto R e, portanto, R $\in$ R implica R $\notin$ R; por outro lado, se R não for elemento de R, não deve satisfazer à propriedade que caracteriza os elementos de R e, portanto, R $\notin$ R implica R $\in$ R. Assim sendo, R $\in$ R é "equivalente" a R $\notin$ R (D' OTTAVIANO & FEITOSA, 2003, p.16)

Isto faz com que Frege acrescente um apêndice ao seu volume, enfraquecendo um dos seus axiomas numa tentativa de evitar tal contradição. Mas, após sua morte, S. Lesniewski (1886-1939) provou que, mesmo enfraquecido, o axioma não permite evitar a contradição. A mais importante contribuição de Frege para a lógica foi o uso dos quantificadores como escreve Kneale (1968, p.516): "o emprego de quantificadores para ligar variáveis foi uma das maiores invenções intelectuais do século XIX".

No final do século XIX, segundo Blanché (1996, p.324), os estudiosos interessados na filosofia da matemática e na simbolização de sua linguagem se voltam para o italiano Giuseppe Peano (1858-1932) e para os matemáticos italianos que trabalham em grupo com ele. Seu trabalho foi motivado pelo desejo de expressar toda a matemática em termos de um cálculo lógico. Entre 1895 e 1905 publica o livro *Formulaire de Mathématiques* (em cinco volumes) escrito com seus colaboradores, uma obra onde desenvolveu não apenas uma linguagem formalizada para a lógica matemática, mas sim para toda a matemática. Em seu livro *Arithmetices Principia Nova Methodo Exposita* de 1889 apresenta o que chamamos hoje de axiomas de Peano. Uma estrutura para os números naturais, em notação contemporânea, poderia ser apresentada pela seguinte lista de axiomas:

A1) 1 é um número natural.

A2) Todo número natural é igual a ele mesmo (igualdade é reflexiva).

A3) Para todos os números naturais a e b, a = b se, e somente se, b = a (igualdade é simétrica).

A4) Para todos os números naturais a, b e c, se a = b e b = c então a = c (igualdade é transitiva).

A5) Se a = b e b é um número natural então a é um número natural.

A6) Se a é um número natural então S(a)[22] é um número natural.

A7) Se a e b são números naturais então a = b se, e somente se, S(a) = S(b).

A8) Se a é um número natural então S(a) é diferente de 1.

A9) Para todo conjunto K, se 1 está em K e S(x) está em K para todo x em K então todo número natural está em K.

Como os axiomas A2, A3, A4 e A5 são considerados propriedades básicas da igualdade, a lista acima poderia ser minimizada aos demais axiomas A1, A6, A7, A8 e A9, que são essencialmente os Axiomas de Peano. Um dos dois pilares de sustentação do conjunto dos naturais é o axioma A1 que afirma, ou mesmo garante a existência de tais números com a apresentação da unidade, tradicionalmente – e aqui também! – representada pelo símbolo 1. A existência e unicidade do sucessor de um natural diferente dele próprio (axiomas A6, A7 e A8) mais o Princípio de Indução Finita, garantido pelo axioma A9, determinam o segundo pilar de sustentação dos naturais. Na verdade, os Axiomas de Peano são fundamentalmente um processo algorítmico (Princípio de Indução Finita) que tem início na unidade (A1), muito embora, em textos contemporâneos é mais comum apresentar de forma estratégica a ausência de quantidade ou a nulidade ou o zero – representado pelo símbolo 0 – como o ponto de partida ao invés da unidade. Isso se justifica *a posteriori* no desenvolvimento da teoria dos números quando do estudo das operações tipo soma e existência de elemento oposto em certas estruturas algébricas.

Bertrand Russell (1872-1970) e Alfred North Whitehead (1861-1947) escreveram uma obra considerada um marco na história da lógica chamado

[22] A notação S(a) representa o sucessor de a, onde S(a) = a + 1.

Principia Mathematica, publicado em três volumes nos anos de 1910, 1912 e 1913. O objetivo deste trabalho era obter todas as verdades matemáticas de um conjunto bem definido de axiomas e regras de inferência expressas em lógica simbólica. Russell e Whitehead utilizaram à chamada teoria dos tipos para evitar o paradoxo encontrado no trabalho de Frege. Na teoria dos tipos, Russell e Whitehead classificaram os conjuntos de acordo com seu nível, criando uma hierarquia. Os conjuntos tipo-1 são aqueles que contem os objetos individuais que não são conjuntos. Conjuntos que contem outros conjuntos são chamados tipo-2. Conjuntos que contém conjuntos que contém conjuntos são de tipo-3, e assim sucessivamente. Um conjunto de determinado tipo só poderá conter conjuntos de tipo inferior ou objetos, isso faz com que não seja possível criar o conjunto de todos os conjuntos que não contem a si mesmo, pois tal conjunto teria que ser ao mesmo tempo do tipo-1 e tipo-2, o que não é permitido, eliminando assim o paradoxo. A questão agora era verificar se existia alguma contradição nos axiomas apresentados nesta obra e também se existiria alguma proposição matemática que não pudesse ser provada neste sistema. Esse problema foi resolvido em 1931 pelo austríaco Kurt Gödel (1906-1978) que publicou um artigo intitulado *Uber formal unentscheidbare Sätze der Principia Mathematica und verwandter Systeme* (Sobre as Proposições Indecidíveis dos Principia Mathematica e Sistemas Correlatos). Segundo Nagel (1973, p.15) neste artigo Gödel mostrou que o pressuposto que todo o setor do pensamento matemático pode ser dotado de um conjunto de axiomas suficiente para desenvolver sistematicamente a totalidade de verdadeiras proposições acerca da área dada de investigação é insustentável. Gödel mostrou que o método axiomático tem algumas limitações inerentes que impedem que até mesmo a aritmética dos inteiros possa ser plenamente axiomatizada[23].

No inicio do século XX, surgiu O Círculo de Viena que foi responsável pela criação de uma corrente de pensamento intitulada positivismo lógico. O grupo inicialmente era formado pelo físico Philipp Frank (1884-1966), pelo filósofo Otto Neurath (1882-1945) e pelo matemático Hans Hahn(1879 -1934) e na década de vinte incorporaram-se ao grupo o filósofo Moritz Schilick (1882- 1936) e o filósofo Rudolf Carnap (1891- 1970) que passaram a condição de seus mais ativos membros. Segundo Silva

[23] Para maiores detalhes ver (NAGEL,1973)

> Este movimento surgiu na Áustria, como reação à filosofia idealista e especulativa que prevalecia nas universidades alemãs. A partir da primeira década do século, um grupo de filósofos austríacos iniciou um movimento de investigação que tentava buscar nas ciências a base de fundamentação de conhecimentos verdadeiros.(SILVA, 2007)

Em 1929, ainda segundo Silva (2007), Carnap, Hahn e Neurath publicaram um manifesto intitulado *A Concepção Científica do Mundo: o Círculo de Viena.* As principais influências recebidas pelos filósofos do Círculo de Viena são: o pensamento do positivista Ernst Mach (1838-1916), a lógica de Russell, Whitehead, Peano e Frege, bem como os novos paradigmas da física contemporânea, especialmente as descobertas de Einstein. Determinante foi, ainda, a filosofia de Wittgenstein. A leitura de seu *Tractatus Logico-Phylosophicus* permitiu ao grupo levar ao máximo alcance filosófico a compreensão da nova lógica, possibilitando, assim, incorporá-la a uma interpretação empírica dos fundamentos do conhecimento.

Alem dos membros já citados receberam visitas ocasionais de Kurt Gödel, Carl Hempel, Alfred Tarski, Willard Van Orman Quine.

Uma das principais contribuições do Círculo de Viena reside na noção de *verificabilidade*. Esta compreende que o sentido de uma proposição está intrinsecamente relacionado à sua possibilidade de verificação. Isto quer dizer: determinada sentença só possui significado para aqueles que são capazes de indicar em que condições tal sentença seria verdadeira, e em quais ela seria falsa. Indicar tais condições equivale a apontar as possibilidades empíricas de *verificar* a verdade ou falsidade da sentença em questão. Deste modo, as afirmações da filosofia idealista ou metafísica são alijadas das proposições que contribuem para a questão do conhecimento; seus termos centrais, tais como "ser" e "nada", dada sua generalidade e ambigüidade, não são passíveis de verificação, o que torna as sentenças destas filosofias sem significado. Os enunciados metafísicos, segundo esta concepção, não são verdadeiros nem falsos; antes, elas carecem de sentido. Os anos trinta marcam a dispersão do movimento. Com a mudança para os Estados

Unidos de Carnap e outros, aliada às mortes de Hahn, Schilick e Neurath, o Círculo perdeu sua coesão inicial.

Até os anos 30 do século XX a lógica ocupou-se quase exclusivamente de questões relativas aos fundamentos da matemática. Segundo Quine (2004, p.390) "devemos muito à Polônia, tendo sido Varsóvia e também Lwów centros de grande atividade no estudo de lógica desde o ano de 1920 até a data da invasão" (pela Alemanha nazista). O período que se inicia nos anos 30 representa, segundo Blanché,

> um momento crucial no desenvolvimento da lógica contemporânea: o nascimento da teoria dos modelos como disciplina científica, a reorientação metodológica da teoria da demonstração, a emergência da teoria da calculabilidade, a obtenção, em todos esses domínios, de resultados técnicos profundos. (BLANCHÉ, 1996, p. 371)

Estes elementos explicam o fato de a lógica matemática neste momento impor-se como área de conhecimento junto à comunidade científica.

Com a ascensão do nazismo, Göttingen que até então era o grande centro de lógica onde David Hilbert (1862-1943) havia reunido matemáticos como Wilhelm Ackermann (1896-1962), Paul Isaac Bernays (1888-1977), Hermann Weyl (1885-1955), Haskell Brooks Curry (1900-1982), Jacques Herbrand (1908-1931) e vários outros, perdeu sua aura e vê-se suplantada por Princeton e pelo seu Institute for Advanced Study , pois, fugindo do nazismo, lógicos de primeiro plano como o polaco Alfred Tarski (1902-1983), o húngaro John Von Neumann (1903-1957) e o austríaco Rudolf Carnap (1891-1970) deixam a Europa e emigram para os Estados Unidos.

O século XX marca também o surgimento das lógicas não clássicas como as Lógicas Multivalentes, historicamente relacionadas a Jean Lukasiewicz (1858-1956), as Lógicas Intuicionistas ligadas a Luitzen Egbertus Jan Brower (1881-1966) e Arend Heyting (1898-1980), as Lógicas Paraconsistentes ligadas a Stanislaw Jaskowski (1906-1965) e a Newton C. A. da Costa, e diversas outras.

CAPÍTULO 2

ALGUNS RECORTES SOBRE UMA HISTÓRIA DA MATEMÁTICA DO BRASIL

A História da Matemática no Brasil, até meados do século XX, é marcada pela predominância da Matemática originada nas metrópoles coloniais. Isto é reflexo da dinâmica da colonização, o Brasil era basicamente um receptor do conhecimento produzido nas metrópoles e, mesmo após a Independência, só foi alcançada certa autonomia a partir do final do século XIX. Em vista desse quadro, para se fazer história da matemática no Brasil, segundo D'Ambrosio (1999, p.8) "é necessário relaxar os atuais parâmetros historiográficos. Particularmente na cronologia e no conceito de fontes", afinal, se pensarmos, por exemplo, em fontes primárias de geometria não as encontraremos no Brasil.

De sua descoberta em 1500, até o início do século XIX o Brasil era simplesmente uma colônia sendo explorada por sua metrópole, propiciando o acúmulo de riquezas, característica do então novo modelo econômico, o mercantilismo.

Em 1808 para escapar do avanço de Napoleão na Europa e buscando evitar o bloqueio continental e, por conseguinte, a indisposição com os ingleses, a família real portuguesa se transfere para o Brasil. É interessante observar que a escolha do Brasil deve-se à influência dos ingleses, que a partir da chegada da família real podem dispor de portos em toda a costa brasileira e assim amenizar os problemas causados pelo bloqueio continental. Para o Brasil, também houve vantagem na transferência da corte portuguesa, pois passa a ser permitida a existência de manufaturas nacionais, acontecem à abertura dos portos às nações amigas (Inglaterra), a criação da Imprensa Régia, do Jardim Botânico, do Observatório Astronômico, do Banco do Brasil e a fundação da Biblioteca Real (hoje Biblioteca Nacional).

Ao contrário dos demais países das Américas, a independência do Brasil se deu tardiamente e de maneira muito peculiar. Com o retorno da família real para Portugal, em 1821, estava claro que a independência possibilitaria a manutenção do *status quo* para aqueles que decidiram permanecer no Brasil. A independência foi proclamada em 1822, pelo príncipe herdeiro de Portugal, Dom Pedro de Alcântara. Em 1831, ao retornar a Portugal, Dom Pedro I abdica em favor de seu filho, ainda menor, e que em 1842 viria a ser coroado Imperador do Brasil como Dom Pedro II. Tem início o Segundo Império, que foi marcado por um período de progresso econômico e intelectual, com uma marcante presença das idéias positivistas de Augusto Comte.

Em 1889 foi proclamada a República, mas ainda se manteve forte o estilo político imperial. Assim, a chamada República Velha manteve o positivismo como ideologia dominante.

Em 1930 acontece o primeiro movimento renovador de sucesso na política brasileira, a revolução liderada por Getúlio Vargas, que implanta um governo com tendências fascistas. O Brasil só viria a ser democratizado na década de 50. A partir daí, mesmo com algumas interrupções (Estado Novo e a ditadura militar), o país tem caminhado na construção de uma sociedade democrática.

Essa história peculiar teve grandes conseqüências no desenvolvimento da matemática brasileira.

A História da Matemática no Ocidente segue a periodização mais comum: Antigüidade, Idade Média, Renascimento e Idade Moderna e Contemporânea. O artigo de D'Ambrosio (1999, p.11) propõe uma outra cronologia para a História da Matemática no Brasil:

- Pré-Colombo/Cabral: os primeiros povoamentos, a partir da pré-história;
- Conquista e colônia (1500-1822);
- Império (1822-1889);
- Primeira República (1889-1916) e a entrada na modernidade (1916-1933);
- Tempos Modernos (1934-1957);
- Desenvolvimentos Contemporâneos (a partir de 1957).

A escolha dos anos 1934 e 1957 deve-se ao fato de serem marcos decisivos na História da Matemática no Brasil. Correspondem respectivamente à criação da

Universidade de São Paulo[1] e à realização do Primeiro Colóquio Brasileiro de Matemática, em Poços de Caldas, Minas Gerais.

Em 21 de abril de 1500 o Brasil é descoberto e o ensino nesta época, em Portugal, era dominado pelas ordens religiosas, principalmente pela Companhia de Jesus. Com a vinda dos jesuítas ao Brasil, a partir de 1549, também aqui o ensino passa a ser dominado pelos religiosos. Sabemos de alguns jesuítas que vieram ao Brasil com uma boa formação matemática, destacam-se **Padre Valentim Stancel** (1621-1705), que teve os resultados de suas observações de cometas mencionados no *Principia* de Isaac Newton e o **Padre Bartolomeu de Gusmão** (1685-1724), o padre voador, nascido em Santos e que em 1709 foi nomeado lente de matemática da Universidade de Coimbra. Merecem ser mencionados também os estudos cartográficos encomendados por Dom João V aos chamados “padres matemáticos”, **Domenico Capassi** (1694-1736) e **Diogo Soares** (1684-1748), entre 1730 e 1737.

Em 1744 surge o primeiro livro de matemática escrito no Brasil, por **José Fernandes Pinto Alpoim** (1700-1765), o *Exame do Artilheiro*. Em 1748 o mesmo autor escreve o *Exame do Bombeiro*. Ambas as obras impressas na Europa (Lisboa e Madri), pois não havia imprensa no Brasil colonial. Tratam-se de livros elementares e cujos objetivos eram preparar candidatos para os exames de admissão à carreira militar.

Com a chegada da família real em 1808 criaram-se as primeiras escolas superiores, as Escolas de Cirurgia do Rio de Janeiro e da Bahia e logo em seguida a Academia Real Militar, que passou a funcionar em 1811.

Na Academia Real Militar foi criado um curso de Ciências Físicas, Matemáticas e Naturais, com duração de quatro anos. Dentre seus professores estava **José Saturnino de Souza Pereira** (1773-1852) que havia feito o curso de matemática na Universidade de Coimbra e que, em 1813, publicou na revista *O Patriota* um artigo sobre matemática avançada, tratando do difícil problema isoperimétrico do sólido de maior volume. A Academia Militar foi transformada em Escola Militar da Corte em 1839 e em 1842 foi instituído o grau de doutor em Ciências Matemáticas.

O primeiro doutorado, ao que tudo indica, foi concedido a **Joaquim Gomes de Souza** (1829-1864), o “Souzinha”, “sobre quem prevalecem lendas e mitos e de

[1] A Universidade de São Paulo foi criada pelo decreto estadual nº 6283, de 25 de janeiro de 1934, por decisão do governador de São Paulo, Armando de Salles Oliveira.

quem se conhecem alguns fatos” (D’AMBROSIO, 1999, p.15). Sua dissertação trata de estabilidade de sistemas de equações diferenciais. A partir dessa tese avançou consideravelmente em suas pesquisas e apresentou comunicações em Londres e em Paris em 1855 e 1856. [2]

Após Joaquim Gomes de Souza, várias outras teses foram apresentadas à Escola Militar, depois Escola Central, Escola Politécnica e hoje Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Em 1889, acontece a Proclamação da República que, sob o ponto de vista matemático e científico em geral, pouca inovação trouxe ao país. A República foi proclamada sob o paradigma comtiano, o que significou a consolidação das propostas positivistas já em vigor nas Escolas de Engenharia. Destacam-se alguns estudos matemáticos e a produção de textos. São importantes as inúmeras traduções, como a *Geometria de Legendre*, a *Álgebra de Clairaut* e alguns escritos brasileiros, como a Álgebra de **Joaquim Ignácio de Almeida Lisboa** (?-1951) e os cursos de Cálculo e Geometria Analítica de **Roberto Trompowski Leitão de Almeida** (1853-1926).[3]

No início do século XX a Escola de Engenharia começou a receber impulsos de modernização; tem início a escapada ao positivismo. Merecem destaque **Otto de Alencar Silva** (1874-1912) e **Manuel de Amoroso Costa** (1885-1928).

> Otto de Alencar preocupou-se com questões de Análise Matemática e é particularmente importante sua crítica à matemática de Augusto Comte, que ainda dominava o início do século XX no Brasil. Seu discípulo Manuel de Amoroso Costa fez alguns trabalhos sobre astronomia, fundamentos e convergência de séries. (D’AMBROSIO, 1999, p.17)

Em 1916, Amoroso Costa fundou, no Rio de Janeiro, a Sociedade Brasileira de Ciências que em 1921 se transforma na Academia Brasileira de Ciências. Visitaram a Academia: Émile Borel (1922), Jacques Hadamard (1924), Albert Einstein (1925), entre outros. A visita de Einstein foi particularmente importante, pois a atitude dos cientistas positivistas tentando ridicularizá-lo pela imprensa provocou

---

[2] Para maiores detalhes ver (D’AMBROSIO, 2002) e (SILVA, C.P., 2003)
[3] Para maiores detalhes ver (SILVA, C.M., 1999) e (SILVA, C.P. 2003)

uma reação da corrente modernizadora e isso foi um golpe mortal na corrente positivista. Tinha início uma nova era na ciência brasileira.

Dentre os representantes do novo pensar científico na Escola de Engenharia do Rio de Janeiro está **Theodoro Augusto Ramos** (1895-1935) que, em 1918, obteve o grau de doutor em Ciências Físicas e Matemáticas ao defender sua tese intitulada "*Sobre as Funções de Variáveis Reais*", trabalho que introduz no Brasil a Análise Matemática Moderna.

Lélio Itapuambyra Gama (1892-1981), colega de Theodoro Ramos, teve importante papel nas várias fases de renovação da matemática brasileira. Em 1952 foi fundador e diretor do Instituto de Matemática Pura e Aplicada (IMPA), posição que ocupou até 1965. Gama se destacou como professor e pesquisador e foi responsável pela introdução de cursos rigorosos de Análise Matemática, partindo da definição de números reais por cortes de Dedekind e de uma definição rigorosa de limites e continuidade.

Em 1919 Theodoro Ramos assumiu uma cátedra na Escola Politécnica, em São Paulo, fato que teria fundamental importância no desenvolvimento da matemática em São Paulo. Introduziu temas novos nos currículos, sendo particularmente importante o Cálculo Vetorial.

A grande transformação política no Brasil deu-se com a revolução de 1930, liderada por Getúlio Vargas, que possibilitou a entrada do Brasil na modernidade política e cultural. A modernização da matemática brasileira viria como conseqüência dessas transformações políticas. A demora em promulgar uma nova constituição serviu de pretexto para a chamada “Revolução Constitucionalista”, conflito que durou quatro meses, com enormes conseqüências no panorama político e social do Brasil.

Embora derrotadas, a intelectualidade e as forças econômicas que dominavam a política paulista conseguiram autorização para criar uma universidade estadual com autonomia em relação ao governo federal. Foram fundamentais nessa conquista o jornalista Júlio de Mesquita Filho, o político Armando de Salles Oliveira (então Interventor Federal no Estado de São Paulo) e Theodoro Augusto Ramos, professor da Escola Politécnica.

Em 1934, o Decreto Estadual 6283 de 25 de janeiro criava a Universidade de São Paulo, cuja estrutura era composta por algumas escolas superiores já em atividade (Faculdade de Direito, Escola Politécnica, Faculdade de Medicina) e a Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, então implantada.

A criação da Universidade de São Paulo é um marco para a ciência brasileira, só a partir deste fato se pode falar em produção científica em Matemática no Brasil.

> [...], até 1930, a matemática se desenvolveu esporadicamente com algumas pessoas de notável valor, trabalhando quase que individualmente. Foi a partir da década de 30, com a criação da Universidade de São Paulo e com o desenvolvimento de um pequeno núcleo atuando em matemática e física na Escola Politécnica do Rio de Janeiro, que se inicia a atividade voltada para pesquisa nessas áreas, mas ainda sem o apoio financeiro específico por parte das autoridades governamentais. (DIAS, 2005, p.62)

Interessa-nos particularmente a chamada subseção de Matemática da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo. Theodoro Ramos e Júlio de Mesquita Filho ficaram encarregados da contratação de professores e para a cátedra de Geometria Superior foi convidado **Luigi Fantappiè** (1901-1956), um dos mais promissores matemáticos italianos, aluno do já consagrado Vito Volterra.

> Theodoro Ramos conversou pessoalmente com Mussolini, na Itália, nas negociações para viabilizar a vinda de italianos para a Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da USP [...]. A vinda deles era um esforço de promoção cultural que, naquela época, não se distinguia da propagação fascista. (SILVA, 2001b, p. 33)

Fantappiè introduziu o conceito de funcional analítico e trouxe essas idéias para o Brasil e aqui teve vários discípulos, dentre os quais merecem destaque **Omar Catunda** (1906-1986), **Cândido Lima da Silva Dias** (1913-1998) e **Domingos Pisanelli** (?-1987), que contribuíram para a teoria dos funcionais analíticos.[4]

Em 1936, por sugestão de Fantappiè, foi contratado o matemático italiano **Giàcomo Albanese** (1890-1947), já internacionalmente conhecido por seus trabalhos sobre variedades algébricas, que nos anos 60 se tornaram um importante elemento no estudo da Geometria Algébrica Moderna. Um de seus discípulos

[4] Para maiores detalhes ver (Táboas, 2005).

brasileiros foi **Benedito Castrucci** (1909-1995), que se tornou um destacado professor na USP.

No curso lecionado por Fantappiè se viam as transformações nos cursos básicos de matemática que estavam ocorrendo na Europa. Os analistas italianos introduziram nos cursos de Cálculo um estilo novo, rigoroso e extremamente elegante. Desta forma, Fantappiè criou um novo estilo na Matemática brasileira. O curso ministrado na FFCL tornou-se referência no país e originou o primeiro livro moderno de Análise Matemática escrito no Brasil, de autoria de Omar Catunda. Esse intercâmbio com a Europa foi muito importante, pois a partir daí os brasileiros passaram a tomar conhecimento do pensamento de vanguarda na matemática.

Os seminários oferecidos por Fantappiè eram freqüentados também por alunos de engenharia e engenheiros já formados. Como o interesse pela carreira na área de Matemática era ainda incipiente, a primeira leva de matemáticos era formada por estudantes de Engenharia, afinal, tratava-se de uma profissão socialmente bem reconhecida e quem quisesse lecionar Matemática podia fazê-lo sendo Engenheiro. A exclusividade do Licenciado para ser professor no ginásio e colegial só se efetivou em 1950, após uma greve envolvendo todas as Faculdades de Filosofia, Ciências e Letras do país.

No Rio de Janeiro, pouco depois da criação da Universidade de São Paulo, foi criada, em 1934, a Universidade do Distrito Federal, com uma Escola de Ciências. Os estudos de Matemática foram confiados ao competente matemático brasileiro Lélio Gama. Os cursos de Análise Matemática introduzidos por ele eram modernos e rigorosos, mas numa linha distinta daquela abordada pelos italianos em São Paulo. A Universidade do Distrito Federal foi fechada em 1938. Em 1939 foi criada a Universidade do Brasil, com uma Faculdade Nacional de Filosofia. Lélio Gama se afastou da Universidade e passou a se dedicar integralmente ao Observatório Nacional.

Como em São Paulo, foram contratados para a Faculdade Nacional de Filosofia professores italianos, vieram os analistas **Gabrielle Mammana** (1893 - 1942) e **Alejandro Terracini** (1889 -1968), o geômetra **Achille Bassi** (1907-1973) e o físico matemático **Luigi Sobrero** (1909-).

Em 1939, com a eclosão da Segunda Guerra Mundial, vários matemáticos italianos residentes no Brasil, entre eles Fantappiè, retornaram à Itália. Em 1942, o Brasil declarou guerra à Itália e à Alemanha e alguns outros matemáticos italianos que haviam ficado no Brasil trataram de sua repatriação. Aqui permanece Achille Bassi, que por razões pessoais não pode retornar com seus colegas. [5]

O retorno de Luigi Fantappiè à Itália interrompeu o importante trabalho que estava realizando em São Paulo. Com a saída dos professores italianos as cátedras foram colocadas sob a responsabilidade de seus jovens assistentes que ainda não possuíam uma formação completa como pesquisadores. **Omar Catunda** na cátedra de Análise Matemática, **Cândido Lima da Silva Dias** na de Geometria Superior e **Fernando Furquim de Almeida** na de Crítica dos Princípios e Complementos de Matemática. Logo outros jovens e promissores assistentes se tornaram responsáveis por cátedras, **Benedito Castrucci** na de Geometria Analítica, Projetiva e Descritiva e **Edson Farah** na de Análise Superior. Ao final da guerra houve um esforço para retomar a cooperação européia e assim são atraídos alguns jovens matemáticos franceses, dentre eles merece destaque **André Weil**, um dos fundadores do grupo *Bourbaki* e um dos maiores matemáticos do século XX.

Com a chegada de Weil, os matemáticos paulistas retornaram a suas pesquisas sob a influência desse notável matemático. Weil foi capaz de influir na vinda de importantes matemáticos, dentre os quais **Jean Dieudonné** que lecionava seu curso de Álgebra, cujas notas de aula foram redigidas em português por **Luiz Henrique de Jacy Monteiro** (1918-1975), tornando-se um livro básico para os cursos da Universidade de São Paulo. Por períodos mais curtos estiveram em São Paulo, dentre outros, **Oscar Zariski** e **Alexander Grothendieck**. Em 1946, sob a influência de Weil foi fundada a *Sociedade de Matemática de São Paulo*, cujo primeiro presidente foi Omar Catunda. Em 1947, Weil deixa São Paulo, e assume uma posição em Chicago.

As áreas de pesquisa estimuladas por Weil e seus companheiros eram modernas para a época. Além dos matemáticos já citados, temos **Carlos Benjamin de Lyra** (Topologia Algébrica), **Chaim Samuel Hönig** (Análise Funcional), **Edson Farah** (Lógica e Fundamentos), **Elza Furtado Gomide** (Teoria dos Números).

A Estatística teve um rápido desenvolvimento a partir da década de 30, destacou-se um grupo de Estatística Experimental liderado por **Frederico Pimentel Gomes** (1921-2004), na Escola de Agricultura Luiz de Queiroz, em Piracicaba.

[5] Para maiores detalhes ver D'Ambrosio in (DE BONI,1987, p.518) e (Silva, 2001b)

No Rio de Janeiro dois jovens assistentes de Mammana se destacaram: **José Abdelhay** (1917-1996) e **Leopoldo Nachbin** (1922-1993) [6]. Leopoldo Nachbin viria se destacar, no início dos anos 50, como o primeiro matemático brasileiro de porte internacional, seus trabalhos sobre holomorfia em dimensão infinita foram pioneiros.

Para retomar o processo de construção de um grupo de pesquisa de matemática no Rio de Janeiro, foi contratado, em 1945, **Antonio Aniceto Monteiro** (1907-1980). Monteiro era um dos grandes propulsores da criação de uma escola matemática em Portugal. Ao chegar ao Brasil, passa a orientar alguns jovens brasileiros, dentre eles **Leopoldo Nachbin**, **Carlos Alberto Aragão de Carvalho** (1924-1982) e **Maria Laura Mousinho**. Na Escola Nacional de Engenharia destacam-se **Marilia Chaves Peixoto** (1921-1961) e **Mauricio Matos Peixoto**, que viria a se destacar internacionalmente por seus importantes resultados sobre a estabilidade de sistemas diferenciais.

André Weil em São Paulo e Antonio Monteiro no Rio de Janeiro foram, segundo **D'Ambrosio (1999, p.32)**, os principais responsáveis pela formação de uma comunidade brasileira de matemáticos de alto nível.

Para a realização de pesquisas era fundamental o apoio financeiro e tal apoio teria início com a criação, em 1951, do Conselho Nacional de Pesquisas, atualmente denominado Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, o CNPq, pelo decreto nº 1310 de 15 de janeiro. Embora tenha sido criado em 1951 a idéia de um Conselho de Pesquisas surge nos anos 20, através dos integrantes da Academia Brasileira de Ciências. Ainda no ano de 1951, através do decreto nº 29741 de 11 de julho, foi criada a Campanha de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior – CAPES, hoje denominada Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior com o objetivo de "assegurar a existência de pessoal especializado em quantidade e qualidade suficientes para atender às necessidades dos empreendimentos públicos e privados que visam ao desenvolvimento do país"[7].

Em relação à matemática é importante salientar que ainda em 1951 o Professor Cândido Lima da Silva Dias foi nomeado Diretor do Setor de Pesquisas

---

[6] Em 1950 foi aberto o concurso para a cátedra de Análise Matemática na Faculdade Nacional de Filosofia e inscreveram-se José Abdelhay (que era bacharel) e Leopoldo Nachbin (que era engenheiro); essa diferença de titulação impugnou a inscrição de Nachbin, que recorreu e, com isso, o concurso foi suspenso aguardando decisão judicial. Isso se tornou uma das mais prolongadas disputas acadêmicas de que se tem notícia nas universidades brasileiras; prolongou-se por quase 40 anos, ampliou-se e polarizou grupos de matemáticos de todo o Brasil. (MEDEIROS, 2006).

[7] CAPES Histórico disponível em http://www.capes.gov.br/capes/portal/conteudo/10/historico.htm. Acesso em 03 set. 2006.

Matemáticas do CNPq e ficou incumbido de realizar um estudo sobre a situação da Matemática no país. Entre as sugestões propostas pelo Prof. Cândido estava a criação de um instituto de pesquisas na área de Matemática, com caráter nacional; com a aprovação de seu relatório foi criado em 15 de outubro de 1952 o Instituto de Matemática Pura e Aplicada – IMPA, dentro da estrutura do CNPq.

Segundo Dias (2005, p.64) "a partir da década de 50, presenciou-se um notável desenvolvimento da área acadêmica brasileira, que na verdade acompanhou o desenvolvimento do país como um todo."

Com relação à matemática, em 1957, mais precisamente de 1 a 20 de julho, acontece em Poços de Caldas (MG) o 1º Colóquio Brasileiro de Matemática, sob a coordenação do Prof. Chain Samuel Hönig, que dá início a uma maior integração entre os matemáticos do país. Segundo SILVA (1996, p.35), "em 1956 o Professor Chain Samuel Hönig fizera a sugestão de criação do evento ao Professor Leopoldo Nachbin, então diretor do setor de Matemáticas do CNPq".

Os Colóquios bianuais reúnem matemáticos de todo o país e alguns pesquisadores de outros países e permitem que jovens estudantes tenham a oportunidade de entrar em contato com professores de alto nível. A relevância dos colóquios pode ser percebida quando observamos que em 1957 cerca de 60 pessoas participaram do 1º Colóquio e em 2005, na realização do 25º Colóquio, o número de inscritos superou 2000 pessoas. É importante ressaltar que o número de participantes não foi sempre crescente de um colóquio para outro, mas de maneira geral houve um aumento significativo no número de participantes ao longo da história dos colóquios. Até o 15º Colóquio, em 1985, o local de realização foi a cidade mineira de Poços de Caldas, com uma única exceção: o 3º Colóquio realizado, em 1961, na cidade de Fortaleza, no estado do Ceará. A partir do 16º Colóquio, em 1987, as reuniões passaram a ser realizadas no Instituto de Matemática Pura e Aplicada – IMPA, no Rio de Janeiro.

A partir dos anos 60 aconteceu um aumento expressivo de cursos de graduação em matemática e, além disso, também nesta época e nos anos 70 temos a implantação da pós-graduação em nível de mestrado, e, em alguns casos, de doutorado em vários centros brasileiros, o que deu início a um grande desenvolvimento de recursos humanos nessa área.

> "para se ter uma melhor visão do que ocorreu na área acadêmica brasileira nestes últimos 55 anos, vale lembrar que em 1950 contava-se com uma população estudantil de graduação, no país todo, de 60000 alunos, e sem pós-graduação instalada – fato que só ocorreu em meados dos anos 60 – esses números evoluíram para um total de mais de 4 milhões de alunos de graduação com um forte esquema de pós-graduação, que nos últimos anos tem formado cerca de 6000 doutores por ano"[8] (DIAS, 2005, p. 65)

O governo federal institucionalizou os estudos pós-graduados no país a partir do Parecer CFE/CES nº 977/65, de 3 de dezembro de 1965, com o objetivo de formar mestres e doutores. Nos anos 70 já havia um bom número de artigos de matemáticos brasileiros publicados em bons periódicos de circulação internacional, abrangendo diversas subáreas da Matemática tais como: Álgebra Comutativa, Geometria Algébrica, Geometria Diferencial, Análise, Equações Diferenciais Ordinárias, Equações Diferenciais Parciais, Sistemas Dinâmicos, Probabilidade, Estatística, Lógica Matemática entre outras. Além disso, atualmente existem trabalhos sendo desenvolvidos em algumas subáreas importantes da Matemática como Topologia de Baixa Dimensão, Álgebra e Grupos de Lie, Teoria dos Números, Criptografia, Teoria dos Jogos, Economia Matemática. A relevância da produção matemática brasileira pode ser confirmada pelo fato de o país ter, no ano de 2005, galgado uma posição de destaque na classificação da International Mathematical Union (IMU), sendo promovido ao grupo IV (de uma escala de I a V) ao lado de importantes e tradicionais países no campo de pesquisa matemática. [9]

Atualmente os principais centros de pesquisa em Matemática no país, segundo o conceito da Capes[10] são o Instituto de Matemática Pura e Aplicada (IMPA) e o Instituto de Matemática, Estatística e Ciência da Computação (IMECC) da UNICAMP, ambos com conceito 7. O Instituto de Matemática e Estatística (IME) da Universidade de São Paulo (USP) e a Universidade de Brasília, ambos com conceito 6. E entre os cursos com conceito 5 temos: Instituto de Matemática (IM) da Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, o Instituto de Ciências Matemáticas e Computação (ICMC) da USP em São Carlos, a Universidade Federal de São Carlos - UFSCar, a Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, a

[8] Embora apenas pouco mais de 1% na área de Matemática

[9] Fazem parte deste grupo: Holanda, Suécia, Suíça, Índia e Espanha.

[10] Disponível em http://servicos.capes.gov.br/projetorelacaocursos/jsp/conceitoDet.jsp. Acesso em 23 de junho de 2007.

Universidade Federal do Ceará - UFC, a Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, a Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG e a Pontifícia Universidade Católica - PUC do Rio de Janeiro. E este número tende a aumentar com a implantação de novos programas no país.

CAPÍTULO 3

UMA HISTÓRIA DA LÓGICA NO BRASIL

Este capítulo apresenta, num primeiro momento, um panorama sobre a evolução dos estudos relacionados à lógica no Brasil, até o início do século XX, e para isso utilizamos como referência central a dissertação de mestrado de Evandro Luis Gomes intitulada *Sobre a história da lógica no Brasil: da lógica das faculdades à lógica positiva (1808 - 1909)*, apresentada na Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da USP. Na seqüência abordamos três obras que acreditamos serem relevantes na história da lógica no Brasil: *As Ideas Fundamentaes da Matemática,* de Manuel Amoroso Costa; *Elementos de Lógica Matemática,* de Vicente Ferreira da Silva e *O Sentido da Nova Lógica,* de Willian Van Orman Quine, este último, mesmo não sendo brasileiro, escreveu esse livro quando esteve no Brasil a convite da Escola de Sociologia e Política da USP.

A História da Lógica no Brasil tem seu início com os jesuítas, no século XVI, que através dos cursos de filosofia ministrados em seus colégios no Brasil, localizados na Bahia, Rio de Janeiro, São Paulo e Olinda, nos moldes do Colégio de Artes de Coimbra difundiram principalmente a lógica escolástica. Segundo Crippa

> o ensino de Filosofia, estabelecido em todos os seus ramos, compreendia a Física, a Metafísica e a Moral, assim como a Matemática. O curso estava dividido em três anos: no primeiro, estudava-se a Lógica, a Metafísica Geral e as Matemáticas elementares [...] (CRIPPA, 1978a, p.45)

A influência dos jesuítas perdurou por mais de duzentos anos até serem expulsos em 1759, ano em que o Marquês de Pombal deu início à reforma dos estudos em Portugal e domínios e, a partir dessa reforma, a lógica escolástica foi substituída oficialmente pela lógica eclética de caráter moderno.

A nova lógica foi implantada, tanto no Brasil quanto em Portugal, com a adoção de manuais didáticos de lógica moderna. Em 1744, Manuel Azevedo Fortes (1660-1749) publica o livro *Lógica Racional, Geométrica e Analítica* que, segundo GOMES (2002), faz de seu autor o pioneiro da reforma da lógica em Portugal, pois o livro *O verdadeiro Método de Estudar,* de Luís António Vernei (1718 - 1792) foi publicado dois anos depois, em 1746.

Na reforma dos estudos foram adotados oficialmente os textos *De Re Logica ad usum Lusitanorum Adolescentium* (Sobre a lógica para uso dos jovens portugueses), de Luís Antonio Vernei e *Instituitiones Logicae ad usum tironum scriptae* (Instituições de Lógica para o uso dos principiantes), de Antonio Genovesi (1712 - 1769).

O acesso a livros no Brasil, no século XVIII, era dificultado mas, apesar disso, os livros chegavam e existiam bibliotecas como a do cônego Luís Vieira da Silva, que era bastante atualizada em relação à cultura da época. O cônego Luís Vieira foi um dos integrantes do movimento de independência da Conjuração Mineira (1789). Era professor de Filosofia em Mariana e no inventário realizado pelos executores reais do processo de julgamento por inconfidência foram encontradas a *Lógica* de Luis Antonio Vernei e a *Lógica* de Antonio Genovesi. Tal fato

> reforça nossa conjectura de que mesmo as pessoas mais esclarecidas em filosofia e que tinham acesso à literatura de primeira no assunto, no caso da lógica, não conseguiam ir além dos limites das inovações introduzidas pela reforma pombalina. (GOMES, 2002, p.56)

A chegada da família real ao Brasil, em 1808, marca o início de novos tempos, caracterizado por transformações políticas, econômicas e culturais. No mesmo ano, a criação da Impressão Régia marca o início do ramo editorial e em 1817 foi publicado *Concluzões Philosophicas de Logica, e Metaphysica,* de Carlos Teixeira da Silva e Simão Bernardino da Costa e Passos que apresenta, resumidamente, a conceituação de Genovesi, sendo o primeiro testemunho escrito da lógica no Brasil no século XIX.

Ao longo do século XIX, a lógica no Brasil resume-se a situações de seu ensino nos cursos aqui estabelecidos. Basicamente a lógica era ministrada como disciplina secundária, propedêutica ao ensino superior; e também como parte integrante dos programas de filosofia em cursos livres da disciplina que foram muito comuns no século XIX. O estágio de atividade filosófica e lógica no Brasil, no início do século XIX, era incipiente, autodidata e livresco.

A lógica no período anterior à independência apresenta como características principais uma grande simplicidade teórica e uma forte preocupação didática, pois os textos, predominantemente manuscritos, eram produzidos para serem utilizados como subsídio didático às aulas de filosofia racional.

> Estando os professores e divulgadores da lógica no Brasil confinados a textos superficiais e distantes dos fundamentos da doutrina lógica que estudavam, apegavam-se, como única saída, ao que dispunham quase dogmaticamente. E mais, com o quadro incompleto da lógica moderna à disposição, fundamentavam na escolástica colonial as passagens teóricas incompletas no quadro teórico da lógica moderna, que receberam por meio dos textos ecléticos. Isso documentam os Cadernos de Filosofia (ca. 1818) do padre Diogo Antônio Feijó, o manuscrito Sobre as Idéas (ca. 1818) de Evaristo Ferreira da Veiga e o Compêndio de Philosofia do frei Francisco de Monte Alverne (1859). (GOMES, 2005, p. 11)

Com a independência ocorreu uma mudança do panorama cultural brasileiro e um aumento da influência européia, o que possibilitou um maior intercâmbio com os conflitos filosóficos vivenciados na Europa nesta época.

De acordo com (FREIRE, 1957, p. 492) a partir de 1831, ocorre a generalização das aulas de filosofia, retórica, geometria e francês pelas províncias do império e a análise dos textos desse período revela obras cujo objetivo é suprir a necessidade de textos didáticos para o ensino de filosofia racional e lógica.

Em 1837, no Rio de Janeiro, é publicada a obra *Instituições Lógicas resumidas do Genuensi* de J.S.P. [1] que resume o texto de Genovesi e atesta a prolongada influência desta obra.

Em 1859 é editado postumamente, no Rio de Janeiro, o livro *Compêndio de Philosophia*[2] do frei Francisco de Monte Alverne (1784-1858), originalmente escrito

---

[1] Não foi possível determinar essas iniciais.
[2] Para maiores detalhes ver (GOMES, 2002, p. 117)

em 1833. Trata-se de uma obra composta de vinte e sete lições, sendo grande parte reproduções das obras de Genovesi e Du Phanjas[3].

No ano de 1852, o Frei Antônio da Virgem Maria Itaparica publicou o livro *Compêndio de Philosophia Elementar*[4], no qual apresenta uma exposição de lógica simples, mas bastante coerente.

A segunda metade do século XIX apresenta um revigoramento das doutrinas neo-escolásticas e, por conseqüência, reabrem as intransigências filosóficas e religiosas que caracterizaram o momento da reforma religiosa no século XVI na Europa. No Brasil a reação neo-escolástica foi empreendida pela intelectualidade ligada à Igreja. Em (CRUZ COSTA, 1967) são destacados D. Antonio Macedo Costa (1830–1891), bispo de Belém; D. Vital Maria Gonçalves de Oliveira (1844–1878), bispo de Olinda; Patrício Muniz (1820–1871), Gregório Lipparoni e Cardoso Aires (1821–1870) que estudaram na Europa e trouxeram ao Brasil "o eco da intransigência que caracterizou a renovação das doutrinas neo-escolásticas [...] contra as filosofias de tendências racionalistas"[5].

O movimento neo-escolástico tentava revitalizar a lógica escolástica e repudiava toda renovação que se processava durante a segunda metade do século XIX, com os trabalhos de Boole, De Morgan, para citar apenas os mais relevantes.

Em (GOMES, 2002, p. 169) encontramos algumas considerações sobre a obra *Compêndio de Philosophia*, de autoria de José Soriano de Souza (1833 – 1895), editado em Recife, em 1867. Nesta obra o autor preocupa-se com o reinado da lógica escolástica tendo em vista as mudanças irreversíveis estabelecidas pela filosofia moderna entre razão e fé. Este livro foi adotado como livro texto em alguns dos seminários católicos do Brasil e nele a lógica continua sendo tratada com objetivos instrumentais e não como objeto de si mesma.

Na linha influenciada pelo ecletismo temos a obra *Lições Elementares de Lógica e Metaphysica* de autoria do padre Manoel Joaquim de Miranda Rego, publicada no Rio de Janeiro em 1839, onde o autor apresenta o ensino e as leituras, principalmente de Storchenau[6], que fez enquanto reitor e lente de filosofia racional do seminário de Jacuacanga no Rio de Janeiro..

[3] François Para Du Phanjas (1724–1797), ensinou matemática, física e filosofia em Besançon (França).
[4] Para maiores detalhes ver (GOMES, 2002, p.138)
[5] (CRUZ COSTA, 1967, p. 126)
[6] Sigismund Storchenau (1731 – 1798) jesuíta autor da obra *Instituitiones Logicae et Metaphysicae*.

As últimas décadas do século XIX e o início do século XX foram marcados pela influência positivista sobre a lógica no Brasil. O positivismo foi a filosofia marcante no pensamento filosófico no Brasil no final do século XIX e início do século XX. A lógica positiva não se restringe à visão de Auguste Comte (1798–1857) sobre o tema. Outros autores inspirados na doutrina positivista, como John Stuart Mill (1806–1873), Herbert Spencer (1820–1903) e Alexander Bain (1818–1903) contribuíram com sistematizações próprias à lógica.

Segundo (SILVA, 2003, C.P., p. 70), em 1844, Justiniano da Silva Gomes apresenta a Tese de Cátedra intitulada *Plano e methodo de hum curso de physiologia*, na Faculdade de Medicina de Salvador na Bahia e esta é a primeira citação no meio acadêmico brasileiro de Auguste Comte.

As primeiras manifestações do positivismo na matemática do Brasil aparecem, de acordo com (SILVA, 1999, p. 217), com o início do doutoramento em Matemática na Escola Central do Rio de Janeiro, com as teses de: Joaquim Alexandre Manso Sayão, intitulada *Os Princípios Fundamentaes do Equilíbrio dos Corpos Fluctuantes Mergulhados em Dous Meios Resistentes e Sobre a Estabilidade em a Construção Naval*, de 1851; Augusto Dias Carneiro, intitulada *Equações Gerais da Propagação do Calor nos Corpos Sólidos Suppondo Variável a Conductibilidade com a Direção e Posição,* de 1855; Filippe Hippolito Ache, intitulada *Demonstrar quaes os princípios da analyse, reduzindo-os ao menos possível*, de 1862; Aristides Galvão de Queiroz[7], com uma tese sobre Mecânica em 1868, e José Martins da Silva[8], com uma tese cujo tema aborda conceitos físicos, em 1869. É importante salientar que essas primeiras manifestações praticamente se reduzem a citações de Comte ou de sua obra Curso de Filosofia Positiva. Segundo (SILVA, 1999, p. 217) "o período mais importante do positivismo iniciou-se na década de setenta e se estendeu até a segunda década de nosso século"[9].

O positivismo encontrou em Benjamin Constant Botelho de Magalhães (1836–1891) o divulgador de que necessitava. Como militar e professor de matemática, teve um importante papel na propagação das idéias positivistas entre os jovens das escolas militares.

[7] Para maiores detalhes sobre este trabalho ver (Miller, 2003, p.283)
[8] Ibidem p. 285.
[9] Entre 1870 e 1920.

De acordo com Gomes (2002, p.249), "a lógica positiva proposta por Augusto Comte induziu perspectivas de matematização do pensamento no Brasil*."* No livro *A Synthese Universal e a Theoria Physicomathematica da razão,* de Aristides Galvão de Queiroz, publicado em 1880 na Bahia, o autor acreditava ser possível obter as equações do raciocínio através de uma análise físico matemática.

Em 1894, no Rio de Janeiro, foi publicado o livro *Fragmentos da philosophia positiva – lógica,* de autoria de Maximilien Paul Émile Littré (1801-1881), traduzido por M. C. Rocha o que pode sugerir a existência de público para uma leitura desta abordagem de lógica. Outro texto com a abordagem comteana da lógica é o *Ensino Positivista: Lógica,* de autoria de Raimundo Teixeira Mendes. Trata-se de um texto manuscrito que apresenta as notas de aula de curso ministrado por ele no Apostolado Positivista do Rio de Janeiro em 1897. O texto é todo baseado na S*íntese Subjectiva* de Augusto Comte.

A lógica no Brasil até o início do século XX foi o resultado dos esforços de intelectuais e de professores isolados e teve como característica a instabilidade que marcou o cenário da educação escolar no Brasil. Se tomarmos como referência o Colégio Pedro II, que era considerado o modelo oficial de ensino do país, temos que a primeira reforma republicana idealizada e supervisionada por Benjamin Constant teve nítida inspiração positivista, com uma preferência pelas cadeiras científicas e naturalistas e certo desprezo do ensino das humanidades. Em 1901 a lógica aparece pela primeira vez como disciplina independente, com a reforma educacional de Epitácio Pessoa[10]. A cátedra de lógica foi regida inicialmente por Sílvio Romero (1851-1914) e na seqüência por Vicente de Souza Dória (1852-1909), este último era médico e professor de filosofia e latim. Suas aulas de lógica ficaram registradas na publicação *Curso de lógica segundo as lições professadas no Gymnasio Nacional*[11]*,* de 1903 cujo complemento intitulado *Curso de Lógica: geral, pratica, methodo em geral, processo analítico* foi publicado em 1907.

Em 1907 é publicado o livro *Ensaio sobre lógica* de Prado Sampaio em Aracaju, trata-se de uma publicação de nível bastante elementar e com características da cultura livresca comuns à história da filosofia e da lógica no Brasil.

---

[10] Epitácio Lindolfo da Silva Pessoa (1865 – 1942) foi ministro no governo do presidente Campos Sales e Presidente da República de 1919 a 1922.

[11] Denominação do Colégio Pedro II que perdurou de 1890 até 1911.

Em 1908, no Rio de Janeiro, Agliberto Xavier publica *Ensaio sobre lógica*, um livro homônimo ao de Prado Sampaio, que divulga a concepção positivista e volta-se ao ensino.

Em São Paulo, no ano de 1908, tem início o primeiro curso oficial de filosofia no Brasil, que iniciou suas atividades no Mosteiro de São Bento. Em 15 de julho, o Monsenhor Charles Sentroul, doutor em filosofia pela Université Louvian na Bélgica, ministrou a aula inaugural sob o título "*Qu'est-ce que la Philosophie?*". Segundo (GOMES, 2002, p.279) o monsenhor Sentroul redigiu o *Tratado de Lógica: conforme o programa official dos gymnasios do Brasil* para ser utilizado nas aulas do referido curso. Trata-se de um texto bastante preciso e de boa qualidade conceitual e, em termos de conteúdo com relação à lógica, fica restrito à forma greco-escolástica.

Em maio de 1909 ocorre um concurso à Cátedra de Lógica do Colégio Pedro II.

> o evento, ocorrido em 1909, teve significação inigualável para a história da lógica no Brasil até aquele momento. Tal singularidade deve-se ao fato de que o concurso motivou a expressão das compreensões de lógica então vigentes, suas características e vicissitudes. Por outro lado, das provas do referido concurso emerge a problemática do ensino da lógica; sua precariedade deriva-se, em geral, da insuficiência do ensino no Brasil durante o Império e nos primórdios da experiência republicana.[...] (GOMES, 2002, p. 255)

Este concurso provocou diversas manifestações, especialmente contra sua realização, e mesmo com relação à existência da cátedra de lógica naquele que seria hoje ensino médio. O concurso teria apenas exames oral e escrito e não mais a apresentação de teses, em virtude de decreto de 14 de julho de 1890. Houve dificuldade para compor a banca examinadora, pois os professores Silvio Romero, Nerval de Gouvêa e Escragnolle Dória retiraram-se da primeira banca, restando nela apenas Eugênio de Barros Raja Gabaglia. A banca acaba sendo constituída pelos professores Gabaglia, Rodolpho de Paula Lopes e André Gustavo Paulo de Frontin. No referido concurso compareceram para a realização das provas quinze candidatos: Adrien Delpech, Geonisio Curvello de Mendonça, Ovídio Alves Manaya, Vital de Almeida, Armando Dias, Affonso Duarte de Barros, Roberto Gomes, Agliberto Xavier, Manuel Ribeiro de Almeida, Manuel de Bethencourt, Monsenhor Fernando Rangel de Mello, Raymundo Farias de Brito, Julio Oscar de Novaes Carvalho, Graciano dos Santos Neves e Euclydes da Cunha[12].

O resultado final do concurso teve por vencedor Farias Brito e Euclides da Cunha como segundo colocado. Entretanto, de acordo com o artigo 104 do código Epitácio, cabia ao Presidente da República escolher entre os dois primeiros colocados e o escolhido foi Euclides da Cunha, o que causou vários protestos.

Em 15 de agosto de 1909 com a morte de Euclides da Cunha, Farias Brito requer a nomeação para a cadeira de lógica, o que acontece em 2 de dezembro de 1909. Em 1910, concomitante ao ensino de Farias Brito, Agliberto Xavier é nomeado professor de lógica do internato e de filosofia e matemática do externato.

O médico Júlio Oscar Novaes de Carvalho publicou, no Rio de Janeiro, logo após a realização do concurso o *Accuso! Concurso de Lógica no Externato do Gymnasio Nacional,* onde critica a idoneidade da banca examinadora e, por conseqüência, o julgamento dos candidatos.

O movimento positivista comteano e sua visão da lógica aliada à aceitação e defesa destas idéias entre alguns divulgadores brasileiros, especialmente na Escola Politécnica do Rio de Janeiro e na Escola Militar, explicam o prejuízo deixado para as disciplinas de matemática e lógica no Brasil até a primeira metade do século XX.

Otto Alencar Silva (1874-1912) foi um dos primeiros brasileiros[13] a perceber a necessidade de romper com as idéias de Auguste Comte, ao se dar conta de que as afirmações contidas na obra do filósofo francês vinham sendo refutadas pela evolução da matemática. E para isso escreve, em 1898, um trabalho intitulado *Alguns erros de matemática na Síntese Subjetiva de A. Comte*. Esse trabalho rendeu a Otto Alencar muitas críticas por parte dos adeptos de Comte. Em 1901 publica o trabalho *Quelques erreurs de Comte* no Jornal de Ciências Matemáticas, Físicas e Naturais, dirigido pelo matemático português Francisco Gomes Teixeira (1851 - 1933).

Com a morte de Otto Alencar, em 1912,

[12] A reprodução do parecer da comissão examinadora pode ser encontrada em (GOMES, 2002, p.302).

[13] Em (SILVA, 2001, p. 95) a autora afirma ser Benjamin Constant o primeiro a apontar erros matemáticos na obra de Augusto Comte só que o fez apenas verbalmente.

> os (seus) seguidores não se contentam apenas com o conhecimento dos erros de matemática de Augusto Comte e vão tratar de encontrá-los no material didático da Cadeira de Mecânica Racional, a cargo de Licínio Cardoso (1852 – 1926), conhecido positivista. (PAIM, 1981, p. 42)

A difusão da evolução do pensamento científico brasileiro passou a ser conduzida por Manuel Amoroso Costa (1885 – 1928). Em 29 de abril de 1918, Amoroso Costa realiza uma conferência sobre Otto de Alencar, onde afirma que

> Aceitar a Síntese Subjetiva é rejeitar toda a obra matemática do século passado, a obra de Gauss e de Abel, de Cauchy e de Riemann, de Poincaré e de Cantor. [...] a Síntese escrita quando Comte já estava seduzido pela sua construção sociológica, é uma das tentativas mais arbitrárias, que jamais foram feitas, de submeter o pensamento a fronteiras artificiais. (AMOROSO COSTA, 1981, p.71)

O livro *As Idéias Fundamentaes da Mathematica* de Manuel Amoroso Costa, publicado postumamente, dedica um capítulo à Lógica Matemática. Na seqüência faremos algumas considerações biográficas sobre o autor e sobre o capítulo relacionado à lógica matemática.

Manuel Amoroso Costa (1885 – 1928)

Figura 3. Manuel Amoroso Costa.[14]

Manuel Amoroso Costa, filho de Cypriano de Oliveira Costa e Francisca Julieta Amoroso de Oliveira Costa, nasceu em 13 de janeiro de 1885, no Rio de Janeiro. Cursou as humanidades no Collegio Kopke e ingressou na Escola Politécnica do Rio de Janeiro em 1900, aos 15 anos de idade, concluíu seus estudos em 1906, tendo obtido o bacharelado em ciências físicas e matemáticas e engenharia civil. Foi aluno de Otto Alencar Silva, de quem recebeu forte influência, como podemos ver no trecho do discurso de Amoroso Costa

> Como professor, Otto Alencar teve o dom inestimável de saber despertar a curiosidade dos seus discípulos; ensinar é alguma cousa mais do que repetir compêndios ou fornecer aos moços preceitos profissionais; o que importa, sobretudo, é modelar-lhes harmoniosamente a inteligência e a sensibilidade, abrir-lhes os olhos para as cousas superiores (AMOROSO COSTA, 1981, p. 68).

Entre 1911 e 1914 trabalhou no escritório técnico da Repartição Federal de Fiscalização das Estradas de Ferro. No ano de 1912 foi nomeado preparador da

[14] Disponível em http://paginas.terra.com.br/esporte/problemasdexadrez/amoroso.htm. Acesso em 20 fev. 2007

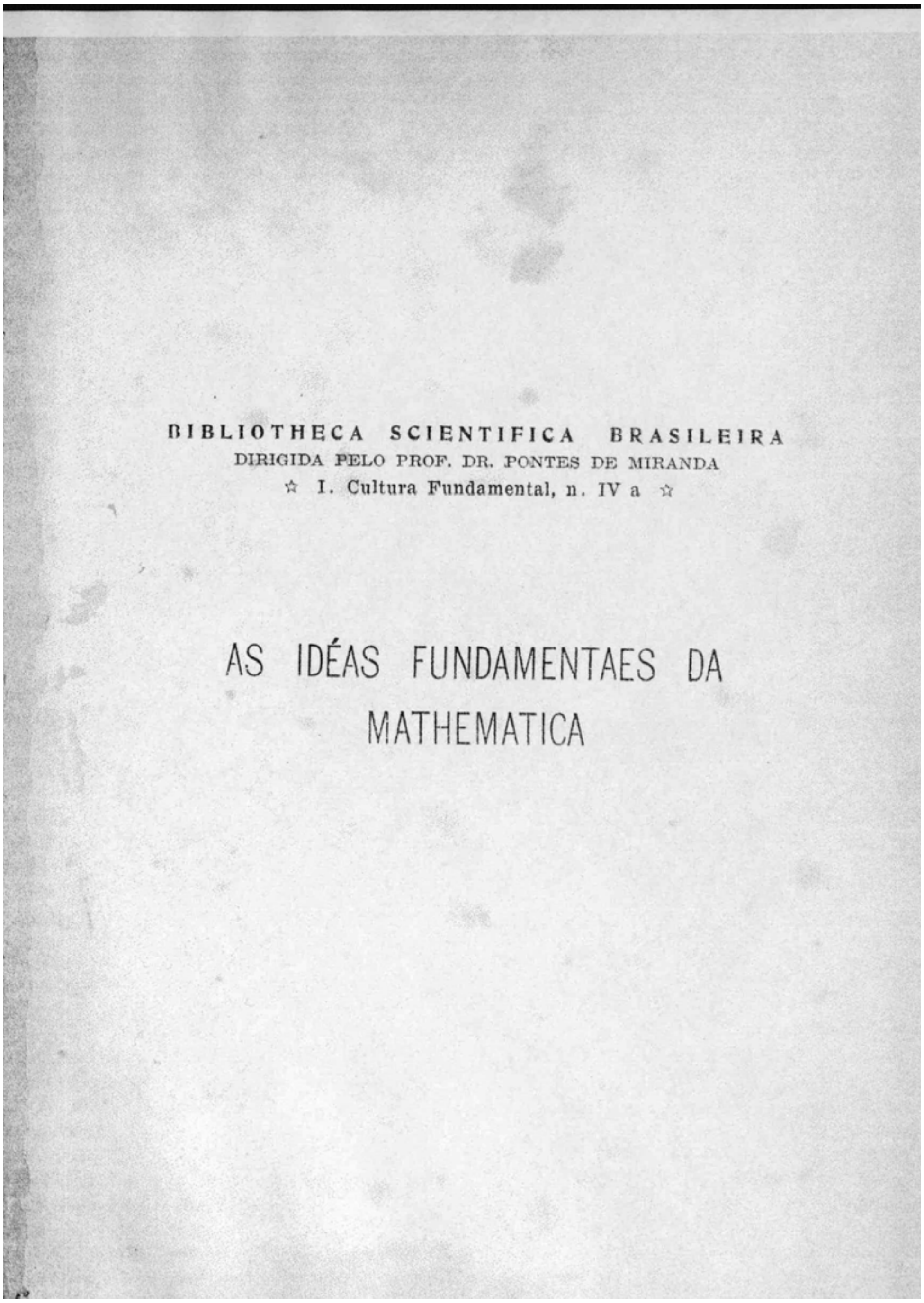
cadeira de *Aplicações Industriaes e Electrotechnica* da Escola Politécnica. Em fevereiro de 1913 foi habilitado à livre docência da secção de Topografia e Astronomia com o trabalho *"Sobre a Formação das Estrellas duplas"*. Em novembro tornou-se professor extraordinário efetivo e em 21 de maio de 1924 tornou-se catedrático de Trigonometria Espherica, Astronomia theorica e pratica, e Geodesia.

Realizou viagens de estudo à Europa em 1920 e 1924. Em março de 1928, a convite do Instituto Franco-Brasileiro de Alta Cultura, ministrou um curso *Les Géométries non archimédiennes* na Universidade de Paris e apresentou no Collège de France um trabalho intitulado *L'univers infini - Quelques aspects du problème cosmologique*. Vem a óbito a três de dezembro de 1928 num acidente aéreo na Baia da Guanabara, no Rio de Janeiro, em um vôo programado para homenagear Santos Dumont, que regressava ao Brasil.

Em 1929, no Rio de Janeiro, Manuel Amoroso da Costa teve postumamente publicado seu livro "*As Idéas Fundamentaes da Mathematica*", que expõe em linhas gerais a concepção da época sobre matemática pura e dedica um capítulo à lógica simbólica e à matemática, e que talvez seja a primeira obra a apresentar a "moderna" lógica matemática no Brasil. Como diz Amoroso Costa na introdução:

> Analisando a dedução matemática, geômetras e filósofos reconheceram de há muito tempo que ela não cabe na lógica dedutiva clássica, a silogística de Aristóteles, desenvolvida pela Escolástica e pouco modificada desde então. A dedução matemática não se faz apenas por silogismos, porém sobretudo de acordo com outros tipos de raciocínio que os trabalhos recentes isolaram, e que merecem, não menos que o silogismo, ser considerados como leis extrínsecas do pensamento. Daí a ampliação moderna da lógica formal, servida por um algoritmo simbólico análogo ao da matemática, e possuindo todos os caracteres de um rigoroso algebrismo."(AMOROSO COSTA, 1929, p. 12)

Temos na seqüência a página de rosto deste livro e seu índice

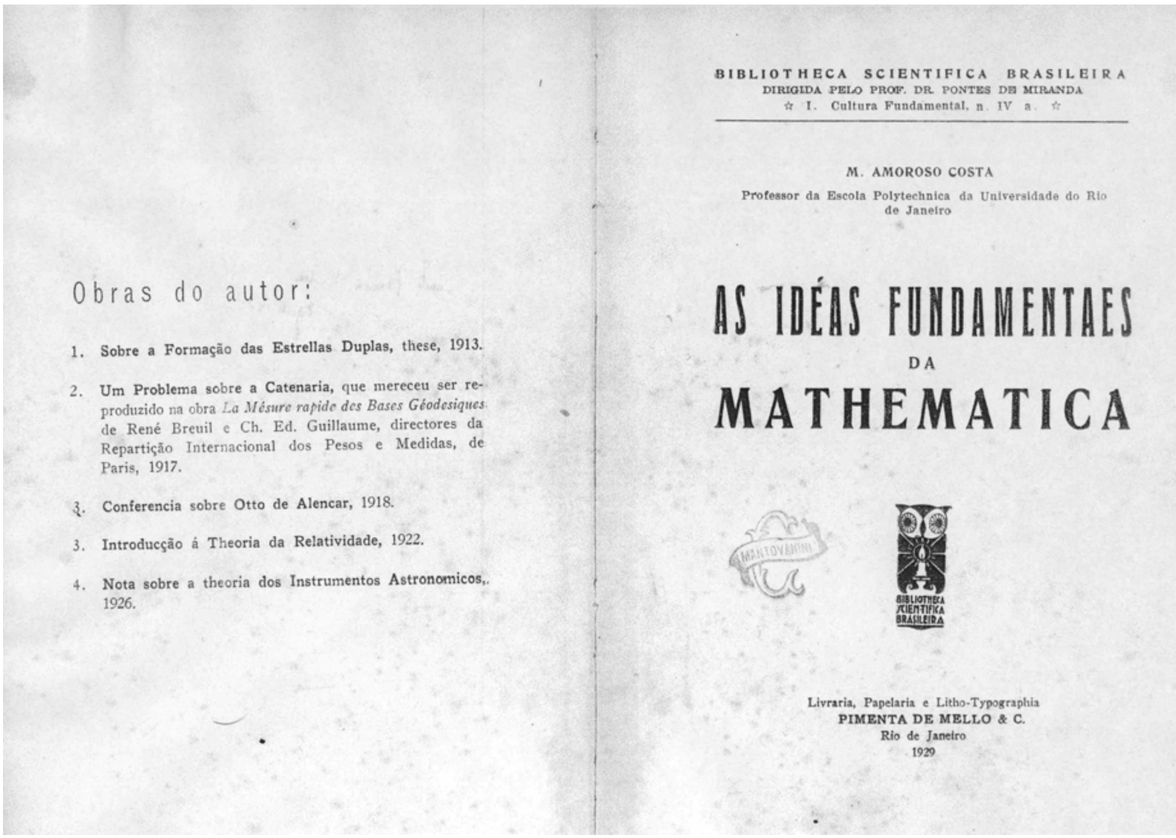


BIBLIOTHECA SCIENTIFICA BRASILEIRA
DIRIGIDA PELO PROF. DR. PONTES DE MIRANDA
☆ I. Cultura Fundamental, n. IV a ☆

AS IDÉAS FUNDAMENTAES DA MATHEMATICA

Figura 4. Primeira página de rosto do livro *As Idéas Fundamentaes da Mathematica.*[15]

[15] Obra do acervo pessoal do autor deste trabalho



Obras do autor:

1. Sobre a Formação das Estrellas Duplas, these, 1913.
2. Um Problema sobre a Catenaria, que mereceu ser reproduzido na obra *La Mésure rapide des Bases Géodesiques* de René Breuil e Ch. Ed. Guillaume, directores da Repartição Internacional dos Pesos e Medidas, de Paris, 1917.

3. Conferencia sobre Otto de Alencar, 1918.

3. Introducção á Theoria da Relatividade, 1922.

4. Nota sobre a theoria dos Instrumentos Astronomicos, 1926.

BIBLIOTHECA SCIENTIFICA BRASILEIRA
DIRIGIDA PELO PROF. DR. PONTES DE MIRANDA
☆ I. Cultura Fundamental, n. IV a. ☆

M. AMOROSO COSTA

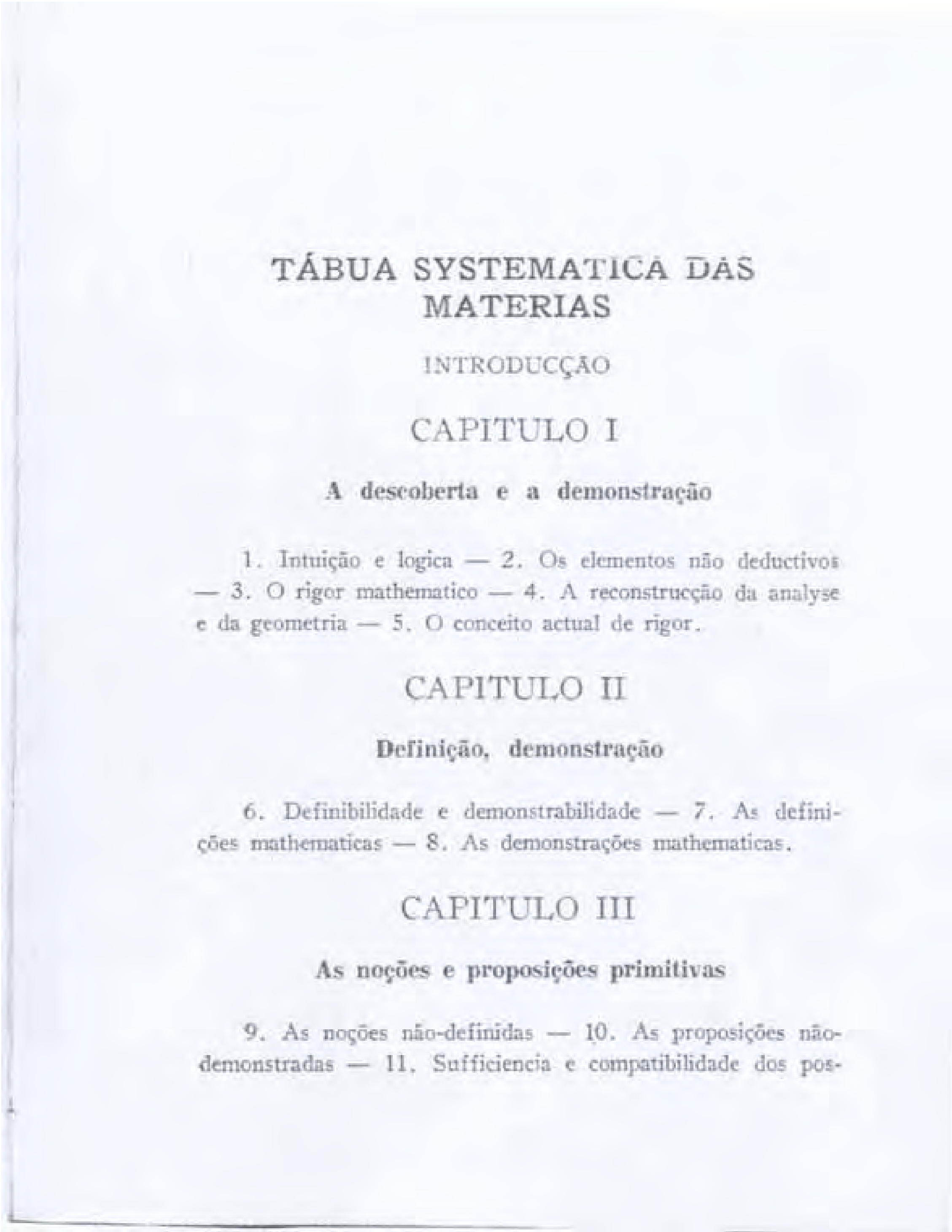
Professor da Escola Polytechnica da Universidade do Rio de Janeiro

AS IDÉAS FUNDAMENTAES DA MATHEMATICA

BIBLIOTHECA SCIENTIFICA BRASILEIRA

Livraria, Papelaria e Litho-Typographia
PIMENTA DE MELLO & C.
Rio de Janeiro
1929

Figura 5. Segunda página de rosto da edição de *As Idéias Fundamentaes da Mathematica.*



TÁBUA SYSTEMATICA DAS MATERIAS

INTRODUCÇÃO

CAPITULO I

A descoberta e a demonstração

1. Intuição e logica — 2. Os elementos não deductivos — 3. O rigor mathematico — 4. A reconstrucção da analyse e da geometria — 5. O conceito actual de rigor.

CAPITULO II

Definição, demonstração

6. Definibilidade e demonstrabilidade — 7. As definições mathematicas — 8. As demonstrações mathematicas.

CAPITULO III

As noções e proposições primitivas

9. As noções não-definidas — 10. As proposições não-demonstradas — 11. Sufficiencia e compatibilidade dos pos-

Figura 6. Primeira página do índice do livro *As Idéias Fundamentaes da Mathematica.*

4 BIBLIOTHECA SCIENTIFICA BRASILEIRA

tulados — 12. Numero minimo e independencia das noções primitivas e dos postulados — 13. Systemas categoricos — 14. Um exemplo — 15. Os postulados considerados como definições implicitas.

CAPITULO IV

A estructura da deducção mathematica

16. O problema da deducção — 17. Poincaré e o raciocinio mathematico — 18. A logica formal.

CAPITULO V

A Logica symbolica e a Mathematica

19. Esboço historico — 20. Separação dos principios logicos — 21. A logica symbolica de Whitehead e Russell — 22. A analyse dos principios da mathematica.

CAPITULO VI

A evolução historica da noção de numero

23. Os numeros naturaes — 24. Os numeros fraccionarios — 25. Os numeros irracionaes — 26. Os numeros negativos — 27. Os numeros complexos.

Figura 7. Segunda página do índice do livro *As Idéias Fundamentaes da Mathematica.*

CAPITULO VII

As noções de conjunto, correspondencia e numero cardeal

28. A noção de conjunto — 29. A noção de correspondencia — 30. A noção de numero cardeal — 31. Conjuntos finitos e conjuntos infinitos.

CAPITULO VIII

A generalização algebrica da noção de numero

32. A noção de operação — 33. As novas classes de numeros — 34. Os numeros naturaes — 35. O numero zero — 36. O systema completo dos numeros inteiros — 37. Os numeros racionaes — 38. As novas extensões — 39. Os numeros reaes — 40. Os numeros complexos — 41. Os numeros complexos superiores — 42. O principio de permanencia.

CAPITULO IX

As noções de ordem e de continuidade

43. A ordem linear — 44. A sequencia dos numeros cardeaes — 45. Os numeros ordinaes — 46. Typos de ordem dos conjuntos ordenados — 47. Os conjuntos enumeraveis — 48. As sequencias discretas — 49. Os conjuntos densos — 50. Os conjuntos continuos.

Figura 8. Terceira página do índice do livro *As Idéias Fundamentaes da Mathematica.*

CAPITULO X

Os numeros transfinitos

51. Infinito potencial e infinito actual — 52. Os ordinaes transfinitos — 53. Os cardeaes transfinitos — 54. As antinomias do transfinito.

CAPITULO XI

As noções de variavel e de limite

55. Esboço historico — 56. A noção de variavel — 57. A noção de limite — 58. Os conjuntos lineares de pontos — 59. Os conjuntos *n*-dimensionaes de pontos — 60. A medida dos conjuntos.

CAPITULO XII

As noções de funcção e de derivada

61. Esboço historico — 62. Representação analytica das funcções. — 63. A noção de derivada — 64. Oscillação de uma funcção — 65. As funcções continuas — 66. As funcções derivaveis e as funcções analyticas — 67. Singularidades — 68. As funcções discontinuas — 69. Extensão da noção de derivada.

Figura 9. Quarta página do índice do livro *As Idéias Fundamentaes da Mathematica.*

AS IDÉAS FUNDAMENTAES DA MATHEMATICA 7

CAPITULO XIII

As noções de integral e de differencial

70. A integral segundo Cauchy — 71. A integral segundo Riemann — 72. Outras generalizações da noção de integral 73. Differencial e infinitamente pequeno — 74. A differencial segundo Cauchy — 75. As applicações.

CAPITULO XIV

As funcções de variaveis complexas

76. A noção de funcção de uma variavel complexa — 77. Continuidade, derivada, integral. Funcções analyticas.

CAPITULO XV

A noção de grupo

78. Operação e grupo — 79. A noção de systema de numeros — 80. Os grupos de substituições — 81. Os grupos de transformações e as geometrias parciaes.

CAPITULO XVI

Os principios da geometria euclidiana

82. Um systema de postulados — 83. O systema de Hilbert.

Figura 10. Quinta página do índice do livro *As Idéias Fundamentaes da Mathematica.*

O capítulo V intitulado *A Lógica Simbólica e a Matemática* apresenta uma breve resenha histórica onde o autor credita a origem da lógica simbólica aos trabalhos de Leibniz

> Duas idéas principaes dominam os numerosos estudos que elle consagrou a estes assumptos: a de uma "característica universal", linguagem symbolica destinada a traduzir o systema dos conhecimentos scientificos por meio de um código de signaes representando as noções elementares; a de um "calculo lógico", operando sobre os systemas expressos nessa ideographia de modo a reduzir o trabalho do raciocínio deductivo a simples transformações de formulas." (AMOROSO COSTA, 1929, p. 55)

Os trabalhos de Leibniz e seus discípulos ficaram por um longo tempo em completo esquecimento. O século XIX marca o renascimento desses estudos com os logicistas ingleses. O autor destaca George Boole com sua obra *Mathematical Analysis of Logic*, publicado em 1847. Uma das características do trabalho de Boole é a introdução de dois símbolos, 1 e 0, representando o *universo lógico* e o *nada lógico*, respectivamente. Desta forma Boole consegue obter um conjunto de regras de calculo lógico, graças às quais se efetuam mecanicamente longas e complexas cadeias dedutivas. De acordo com o autor

> Boole pode ser considerado o verdadeiro criador da lógica symbolica, no que se refere ao cálculo das classes, que elle próprio procurou depois extender á theoria das proposições. (AMOROSO COSTA, 1929, p. 57)

São destacados os autores ingleses Augustus de Morgan, John Venn e William Stanley Jevons que contribuíram para o desenvolvimento e o aperfeiçoamento dos trabalhos de Boole. De acordo com o autor,

> a álgebra da lógica completou-se, com o *cálculo das relações,* entrevisto por Leibniz, esboçado por C. S. Peirce e E. Schröder, e que se constituiu com os trabalhos de G. Frege, G. Peano, A. N. Whitehead e B. Russell (AMOROSO COSTA, 1929, p. 57).

O autor apresenta o trabalho de Peano e seus colaboradores[16] enfatizando a utilização da lógica simbólica como instrumento da demonstração matemática.

O final do esboço histórico é marcado pela escola inglesa de Russell e Whitehead, onde são levadas às últimas conseqüências a tese de Frege: a matemática pura contém exclusivamente os conceitos fundamentais da Lógica.

São citados os livros *Universal Algebra* de Whitehead de 1898, *Principles of Mathematics,* de Russell, de 1903 e o *Principia Mathematica,* de Whitehead e Russell, publicado entre 1910 e 1913. Amoroso Costa fica impressionado com o desenvolvimento considerável do simbolismo ideográfico e com a pouca utilização da linguagem vulgar no texto do Principia e, assumindo seu papel de divulgador das novas idéias procura dar uma visão geral desta obra.

Amoroso Costa inicia com o cálculo das proposições, onde Russell e Whitehead adotam seis idéias primitivas e algumas definições. As idéias primitivas são: *proposição elementar*, *função proposicional elementar*, *asserção de uma proposição* (representada pelo símbolo $\vdash$), *asserção de uma função proposicional*, *negação de uma proposição* (representada pelo símbolo ~) e a *disjunção ou soma lógica de duas proposições* (representada pelo símbolo $\vee$). Além dessas idéias primitivas temos algumas definições:

1) *Implicação entre duas proposições*, com a notação $p \supset q. = . \sim p \vee q$

2) *Produto lógico de duas proposições*, com a notação $p.q. = . \sim (\sim p \vee \sim q)$

3)*Equivalência material de duas proposições*, com a notação $p \equiv q. = . p \supset q . q \supset p$

Após as idéias primitivas e as definições derivadas são apresentados dez postulados que, segundo Whitehead e Russell, serão as leis da lógica dedutiva e também são colocados os conceitos de classes e relações. É interessante observar que, a notação utilizada para exprimir que x é membro de uma classe α é a utilizada por Peano $x \in \alpha$.

Amoroso Costa apresenta também propriedades das relações: simétrica, não-simétrica, assimétrica, transitiva, não-transitiva e intransitiva. É interessante observar que a propriedade reflexiva não aparece no texto. Não encontrei a razão de

[16] Cesari Burali-Forti (1861-1931), Mario Pieri (1860-1913) e Alessandro Padoa (1868-1937).

tal propriedade não aparecer no texto e este fato também foi observado por (SILVA, 2004).

Whitehead e Russell procuraram demonstrar que toda a matemática pura trabalha exclusivamente com conceitos que podem ser definidos em termos dos conceitos lógicos primitivos, e que todas as suas proposições podem ser deduzidas a partir dos princípios lógicos apresentados acima. Hoje sabemos que isso não é verdadeiro, o trabalho de Gödel mostrou a impossibilidade de tal feito proposto pelos logicistas ingleses, mas tal trabalho aparece depois da obra de Amoroso Costa ter sido publicada.

É importante ressaltar o cuidado que Amoroso Costa teve ao apresentar a proposta de Whitehead e Russell

> Seria temerário affirmar que ella executou integralmente e impecavelmente o seu programma, ou mesmo que o programma seja exeqüível. A lógica simbolyca actual nos parecerá algum dia tão estreita como nós já hoje consideramos a lógica clássica. E quando mesmo toda a nossa mathematica actual se possa exprimir em termos de um systema de noções primitivas, nada prova que o seu desenvolvimento ulterior dispense a adjuncção de novas noções primitivas. (AMOROSO COSTA, 1929, p. 71)

Amoroso Costa ressalta a importância da lógica formal para o desenvolvimento do pensamento matemático ao afirmar que o simbolismo utilizado pela lógica formal “permitte a analyse rigorosa das articulações do raciocínio, evitando as causas de erro inherentes ao emprego da linguagem comum” (AMOROSO COSTA, 1929, p. 52).

Em 1932, Leonardo Van Acker (1896 – 1986) publica o livro *Introdução à Filosofia = Lógica,* um dos primeiros livros que discutia a lógica tradicional aristotélica em nível mais satisfatório, apresentando um estudo meticuloso do silogismo. É interessante observar que a lógica aristotélica continua a ser considerada como a base dos estudos em lógica principalmente nas faculdades de confissão religiosa. Leonardo Van Acker[17] nasceu em Bruges, Bélgica, em 16 de

[17] Informações disponíveis no site: http://educacao.prefeitura.sp.gov.br/Arquivos/downloadAction.do?&actionType=download&idArquivo=2689

janeiro de 1896. Faleceu em São Paulo, em 27 de julho de 1986. Como era de praxe em sua terra natal, fez seis anos de curso primário e mais seis anos de ensino secundário, no Colégio Episcopal, mantido pela diocese de Bruges. Assim que terminou o curso secundário, sua pátria natal foi invadida pela Alemanha, em 1914. Fechada a Universidade pelo invasor, foi obrigado a esperar o fim do conflito. Dedicou-se então à leitura e aos estudos, descobrindo sua vocação para o magistério da Filosofia. Terminada a guerra, em 1918, matriculou-se na Faculdade de Filosofia e Letras da Universidade Católica de Louvain, na Bélgica, doutorando-se em Filosofia e Letras.

Nesse ínterim, fundava-se em São Paulo a Faculdade de São Bento, mantida pelo tradicional Mosteiro de São Bento. A Faculdade São Bento precisava de um professor de Filosofia e enviou um emissário a Louvain, na Bélgica, cujos professores recomendaram Leonardo Van Acker, que se doutorara com distinção em sua Universidade. Veio para São Paulo, dando sua primeira aula em março de 1922. Para isso, dedicou-se com afinco ao estudo do português, que conhecia profundamente e falava sem qualquer sotaque, para admiração de seus alunos. Dedicou-se integralmente ao estudo e ao ensino na Faculdade de Filosofia São Bento, nas Cadeiras de Filosofia, Lógica, Metafísica, História da Filosofia e Filosofia Pedagógica. Durante a segunda guerra mundial ele e sua mulher naturalizaram-se brasileiros. Em 1946, a Faculdade de Filosofia São Bento foi incorporada à então recém-criada Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC/SP). Ele continuou a exercer o magistério das disciplinas filosóficas, agora acrescidas da Filosofia do Direito, que lecionava na Faculdade de Direito da PUC, até 1968, quando foi aposentado após 46 anos de trabalho ininterruptos.

O primeiro livro texto de lógica moderna aparece em São Paulo, em 1940, quando Vicente Ferreira da Silva (1916 – 1963) publica "*Elementos de Lógica Matemática*", que apresenta alguns tópicos importantes da chamada lógica matemática, embora não apresente algo essencialmente original. Trata-se de uma obra de caráter didático e elementar, o que segundo (COSTA, 1964, p.499) "torna quase impossível de se perceber as idéias originais que sobre o assunto ele porventura pudesse ter".

Apresentaremos uma breve biografia sobre o autor e, em seguida, abordaremos o que é tratado nesta obra.

Vicente Ferreira da Silva (1916 – 1963)

Figura 11. Vicente Ferreira da Silva [18]

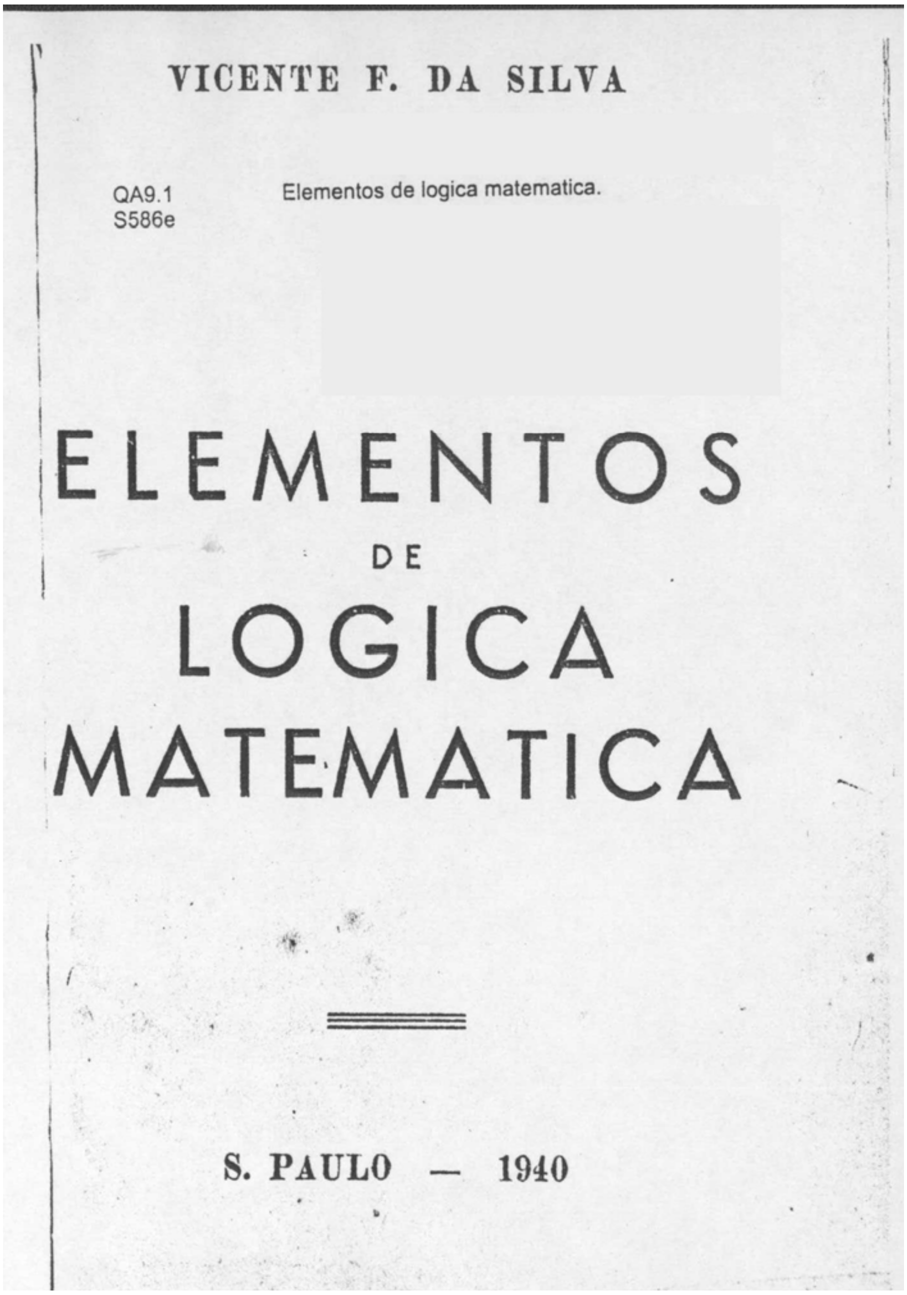
Vicente Ferreira da Silva nasceu em São Paulo a 10 de janeiro de 1916. Estudou no Colégio de São Bento e mais tarde se formou em Direito, mas nunca exerceu a profissão de advogado. Trabalhou com o filósofo americano Willard van Orman Quine, quando o conhecido professor de Harvard esteve em São Paulo a convite da Escola de Sociologia e Política da USP. Ministrou diversos cursos livres de filosofia e de acordo com (CARVALHO, 2005) "fundou, em 1945, em São Paulo, o Colégio Livre de Estudos Superiores, com base no Colegio Libre de Estúdios Superiores que conheceu em Buenos Aires". Ainda em 1945 se tornou colaborador efetivo do Suplemento Letras e Artes do Jornal *A Manhã*. Em 1949, organizou o Seminário de Filosofia do Museu de Arte Moderna. Neste mesmo ano, ao lado de Miguel Reale, foi o co-fundador do Instituto Brasileiro de Filosofia. Em 1950, escreve *Dialética das Consciências*, ensaio que marca sua posição existencialista. O texto fora preparado para um concurso de filosofia na USP, concurso que Vicente Ferreira da Silva foi impedido de fazer. No ano de 1954 fundou, juntamente com a esposa, a poetisa Dora Ferreira da Silva, a Sociedade Cultural Nova Crítica, que publicou a revista *Diálogo*. Ainda em 1954, atuou como um dos organizadores do I Congresso

---

[18] Disponível em http://www.fotoplus.com/sologaenger/index.html. Acesso em 20 fev. 2007

Internacional de Filosofia ao lado de Miguel Reale. Em 1963 vem a óbito num trágico acidente automobilístico.

Reproduzimos na seqüência a folha de rosto do livro de Vicente Ferreira da Silva



VICENTE F. DA SILVA

ELEMENTOS
DE
LOGICA
MATEMATICA

S. PAULO — 1940

Figura 12. Folha de rosto do livro *Elementos de Lógica Matemática* de 1940. [19]

Na introdução o autor afirma que

[19] Obra do acervo da Biblioteca da Universidade de São Paulo – USP.

> Este livro desenvolve alguns tópicos importantes de uma nova ciência lógica, que já se impoz no ambiente filosófico dos grandes centros de cultura. Esta nova disciplina não é um produto independente e exterior á velha lógica aristotélica, mas sim representa uma nova sistematização e refundição dessa mesma lógica. Todos os capítulos segundo os quais a lógica clássica se achava dividida, sofreram críticas, remodelações e ampliações. Tanto na teoria dos termos, como na teoria das proposições e na teoria da argumentação, surgiram novos horizontes, desconhecidos nas cogitações dos lógicos do passado. Lógica matemática, é o nome que designa esta nova lógica. Frizemos o fato de que a palavra matemática, não implica neste caso, a intromissão da matemática comumente compreendida, no método desta disciplina, mas simplesmente sublinha a precisão e clareza com que são estabelecidas as verdades, nesta nova fase do desenvolvimento da lógica. (SILVA, 1940, p.7)

O autor afirma que a lógica matemática tem como característica a independência que esta área do conhecimento tem em relação à filosofia, “a lógica desenvolveu-se ultimamente como uma ciência autônoma, com objeto e métodos próprios, aspirando a verdades próprias” (SILVA, 1940, p. 9).

O capitulo 1 intitulado *A Lógica, como base da Filosofia* apresenta a lógica como método da filosofia. É nítida a influência de Bertrand Russell e de outros membros do Círculo de Viena quando o autor sustenta que a lógica matemática deve constituir a base da pesquisa filosófica.

> Diversas ciências já pretenderam se erigir substância essencial das divagações filosóficas, método único de pesquiza de verdade. [...] A posição da lógica, porém, é sui-generis em relação ás outras ciências, as pesquizas realizadas nestes últimos cinqüenta anos, pelos filósofos mais eminentes, fizeram ressaltar o papel central e onipresente da lógica, em todas as questões filosóficas.” (SILVA, 1940, p. 13-14)

Ainda no capítulo 1 o autor defende a lógica como uma ciência em evolução, aberta e viva,

> Quando nos referimos à lógica que deve constituir o abc da pesquiza filosófica, não queremos conotar com esse termo, aquele agregado de magras fórmulas de lógica aristotélica; a lógica,

> manancial das futuras vitórias do conhecimento, será uma ciência viva e progressiva. (SILVA, 1940, p. 14)

O restante desse capítulo do livro apresenta uma descrição do alcance das investigações lógicas a alguns problemas concretos, procurando ressaltar sua utilidade em filosofia. Neste ponto ficam evidenciadas algumas idéias filosóficas do Círculo de Viena, e para os filósofos dessa escola, a filosofia se resume a uma clarificação dos nossos pensamentos e conceitos. “Esses pensadores procuram examinar com atenção as formulações das questões filosóficas e inquirir com um rigor lógico, o que estas questões pretendem significar” (SILVA, 1940, p. 25).

No capítulo II, intitulado *A Nova Doutrina do Termo – Estudo Sumario das Descrições,* o autor procura, em primeiro lugar, destacar a importância do estudo da lógica realçando a necessidade de uma linguagem precisa. Como escreve o autor

> A linguagem é um aparelhamento cheio de peias e quem não tiver a ciência de sua estrutura e fim, cairá fatalmente em suas armadilhas. Eis então, o motivo da importância do estudo da lógica. Nesta, sob um ponto de vista especial, o raciocínio estuda o raciocínio, desvenda-lhe os mistérios, analisa-lhe as partes; a definição é definida, ajuíza-se sobre os juízos” (SILVA, 1940, p. 26).

Na seqüência, enfatiza que a lógica investiga o raciocínio de um ponto distinto da psicologia e passa a tratar a teoria dos termos[20]. Neste ponto o autor afirma que o tratamento que os lógicos clássicos davam à teoria dos termos apresentava-se completamente defeituoso. O defeito reside no fato de serem apresentadas considerações de ordem psicológica, epistemológica e, portanto, extra-lógicas como partes constituintes da teoria dos termos. Tal fato aparece em todos os compêndios de lógica publicados em português.

A seguir é tratado o que vem a ser uma asserção e em seguida é feito um exame dos elementos integrantes das asserções – os termos. São também

---

[20] Os lógicos costumavam dar o nome de *termo*, à palavra ou conjunto de palavras que simbolizam quer o sujeito, quer o predicado de uma asserção. A palavra termo vem do latim “terminus” que significa fim, pois os termos são o resultado, o fim do trabalho de análise do discurso. (SILVA, 1940, p.29).
Para maiores detalhes sobre teoria dos termos ver (MARITAIN, 1972).

examinados certos elementos que exercem, da mesma forma que os termos, a função substantiva dentro do ambiente proposicional, mas que não podem ser isolados do contexto da asserção: as descrições.

O capítulo III, intitulado *A Teoria das Proposições Atômicas. A forma S é P e a forma xRy,* começa definindo uma proposição como sendo um agregado de palavras ou símbolos pelos quais são veiculadas a verdade ou a falsidade. São chamadas de proposições atômicas os enunciados que versam sobre fatos imediatos de experiência, por exemplo, “isto é preto”.

Na seqüência são estudadas algumas propriedades importantes de uma relação. Uma relação pode ser simétrica, assimétrica, transitiva e intransitiva.

O capítulo IV, intitulado *As Proposições Moleculares e as Leis da lógica,* apresenta estudos sobre o produto, a soma e a negação lógica, que constituem as operações lógicas fundamentais, utilizando os esquemas de Wittgenstein . A partir delas podemos definir as outras relações (a implicação e a equivalência) em função dessas operações. A asserção “este livro é preto ou branco” permite observar dois juízos: “Este livro é branco” (p) e “Este livro é preto” (q), unidos pela disjunção *ou*, o que pode ser escrito como “p ou q”. O autor ressalta que alguns lógicos do século XIX, entre os quais Boole e Schröder, através da analogia entre as combinações de proposições e as combinações aritméticas dos números, organizaram um algoritmo e uma álgebra própria das proposições, que ficou conhecida como cálculo proposicional.

O capítulo V, intitulado *O Cálculo Proposicional*, apresenta algumas leis célebres da lógica clássica de maneira dedutiva, propiciando assim um exemplo de funcionamento da lógica matemática. Temos também a demonstração de alguns princípios lógicos, como, por exemplo, o princípio de redução ao absurdo[21] e o princípio do terceiro excluído (ou A é x ou é y e não há terceira possibilidade). Além disso ensina, através de cálculos algébricos, a transformar certas fórmulas em outras, obtendo diversos teoremas lógicos.

O capítulo VI, intitulado *A noção de Função Proposicional e sua aplicação*, apresenta o conceito de função proposicional como sendo o símbolo que expressa uma correspondência entre um dado grupo de objetos e um certo grupo de proposições. São apresentados também os conceitos de operador universal e

---

[21] Para estabelecer a veracidade de uma proposição **p**, devemos assumir **não p** e, por um processo de dedução, estabelecemos que, para alguma proposição **q**, **não p** implica em **q** e **não q**.

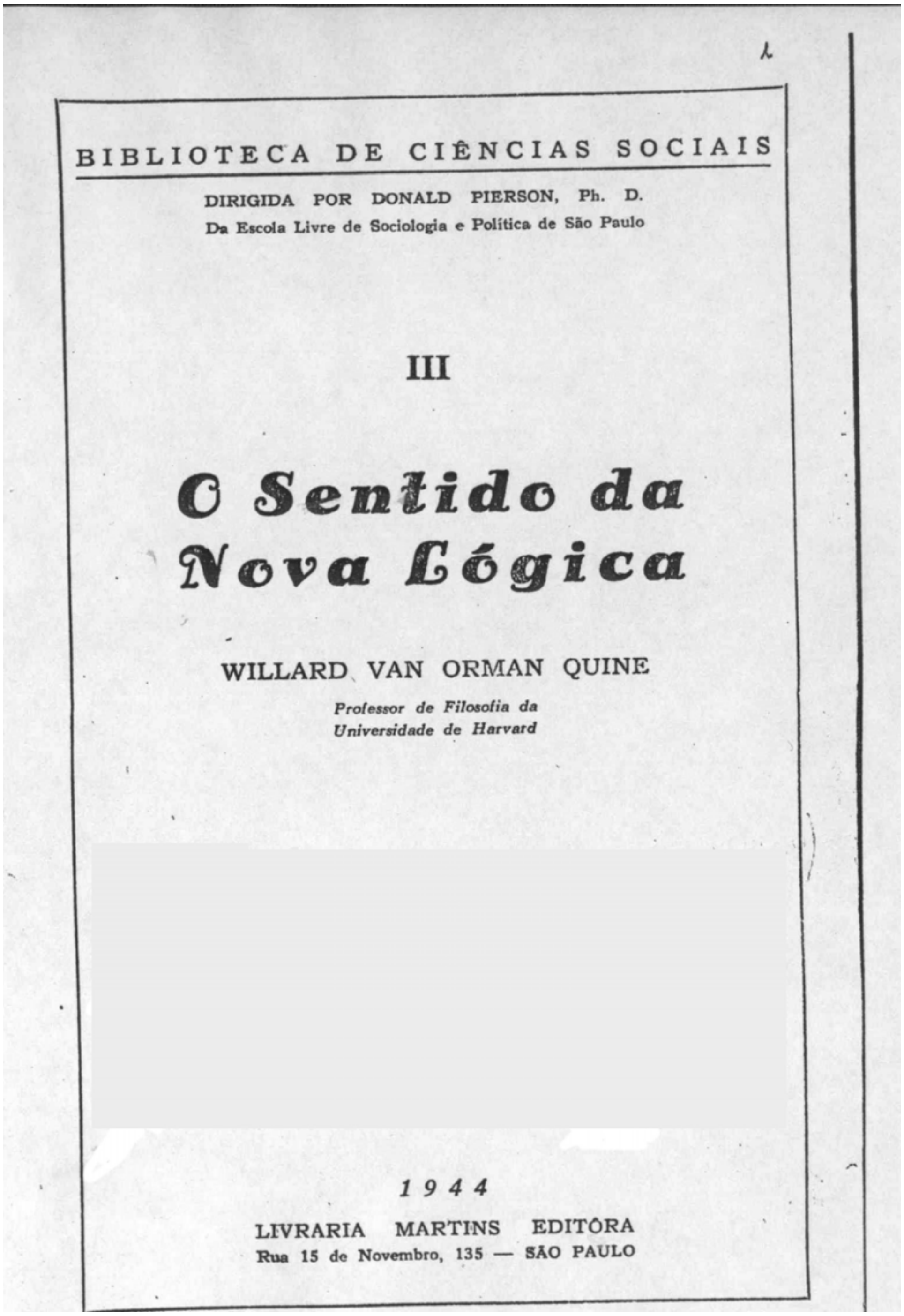
operador existencial. Com as noções adquiridas nesse capítulo é feita uma análise das asserções A, E, I, O da lógica clássica, respectivamente a afirmativa e a negativa universal e a afirmativa e a negativa particular e, entre as conclusões, tem-se que certas formas de inferências imediatas, estabelecidas na lógica clássica são errôneas. Por exemplo, da proposição "Todos os A são B", não podemos deduzir formalmente a proposição "Alguns B são A".

O capítulo VII, *As Classes*, define como classe ou conjunto a um sistema de objetos onde todos possuem uma mesma propriedade. Apresenta ainda o conceito de classe de classes, isto é, um conjunto cujos elementos são conjuntos. A seguir são apresentados dois princípios distribuídos entre as operações soma e produto lógico: a lei distributiva do produto em relação a soma e a lei distributiva da soma em relação ao produto lógico. Tais princípios são ilustrados pelo sistema de circunferências de Euler.

O capítulo VIII, *As Leis da Dedução*, é marcado por algumas críticas formuladas pela lógica moderna contra a concepção aristotélica da teoria da argumentação e expõe alguns exemplos de argumentação assilogísticas comumente empregados, como por exemplo, a lei da "redução ao absurdo". O autor ainda observa que na lógica moderna, tendo sido ampliada a noção de proposição, foram reconhecidas novas formas de inferência, que não encontravam abrigo na lógica aristotélica.

No último capítulo, *As Determinações Verdade e Falsidade*, o autor faz uma crítica ao fato de os lógicos clássicos admitirem que qualquer proposição com forma gramatical correta seja necessariamente verdadeira ou falsa. Do ponto de vista da lógica clássica, tanto a proposição (1) "O sol não ilumina", como a proposição (2) "O branco é um número", eram consideradas "falsas". A lógica moderna, entretanto, admite que a proposição (1) é falsa ao passo que a proposição (2), deve ser chamada "sem sentido". O autor aborda a teoria dos tipos, que estabelece as regras segundo as quais uma sentença deve ser construída, para evitar o sem-sentido. O capítulo é finalizado com um quadro onde as proposições podem ser classificadas em "sem sentido" ou "com sentido" e, neste último grupo, podemos ter as verdadeiras, as falsas, as válidas e as inválidas.

Um dos grandes filósofos do século XX, Willard Van Orman Quine, visitou o Brasil em 1942, a convite da Escola de Sociologia e Política da USP e convidou Vicente Ferreira da Silva para ser seu assistente, durante o período em que ministrou o curso de lógica matemática. Deste curso nasceu, em 1944, o livro *O Sentido da Nova Lógica*, hoje uma raridade bibliográfica. Temos a seguir a página de rosto e o índice desta obra.



BIBLIOTECA DE CIÊNCIAS SOCIAIS

DIRIGIDA POR DONALD PIERSON, Ph. D.
Da Escola Livre de Sociologia e Política de São Paulo

III

O Sentido da Nova Lógica

WILLARD VAN ORMAN QUINE

Professor de Filosofia da Universidade de Harvard

1944

LIVRARIA MARTINS EDITÔRA
Rua 15 de Novembro, 135 — SÃO PAULO

Figura 13. Folha de rosto do livro *O sentido da Nova Lógica* de 1944. [22]

[22] Obra do acervo da Biblioteca da FFLCH-HI da Universidade de São Paulo – USP.

TÁBUA DE MATÉRIAS

Prefácio 9

Introdução 11

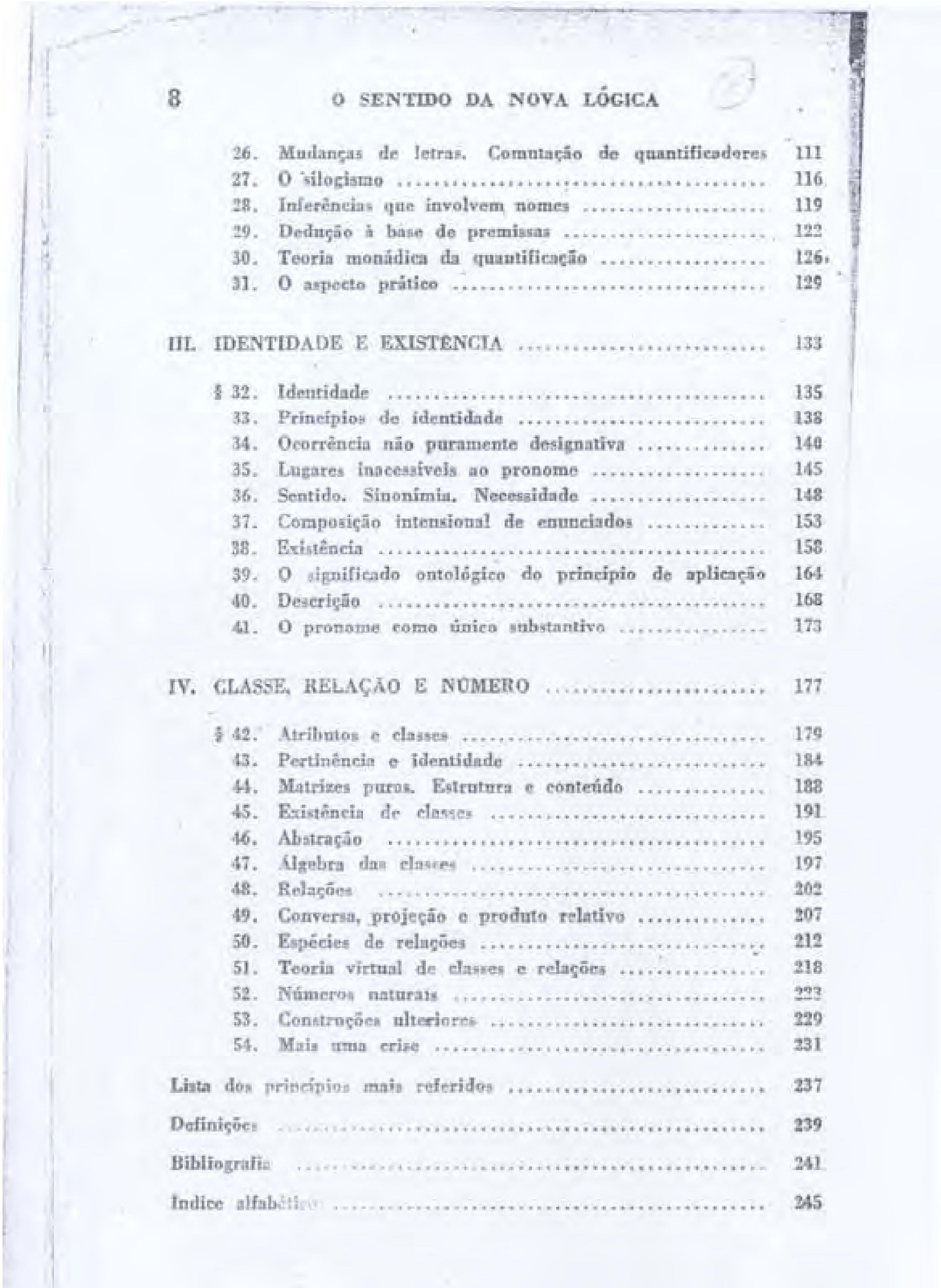
I. TEORIA DA COMPOSIÇÃO 23

§ 1. Enunciados e seus valores 25
2. Conjunção e negação. Quadros 28
3. Parêntesis 31
4. Quadros complexos 32
5. Compostos derivados de quadros 37
6. 'Ou' 43
7. 'Se — logo' 47
8. Implicação 51
9. Sôbre a tradução em geral 52
10. Tradução centrípeta 55
11. Equivalência composicional 59
12. Implicação composicional 64
13. Verdade composicional 67
14. Redução ulterior. Observações diversas 69

II. TEORIA DA QUANTIFICAÇÃO 75

§ 15. O quantificador 77
16. Pronomes lógicos 81
17. Matrizes e esquemas 84
18. Exemplo complexo de tradução 87
19. Quantificação vácua 91
20. Verdade e validade quantificacional 92
21. A implicação composicional como instrumento de demonstração 96
22. Outras regras de demonstração 99
23. Observações gerais sôbre a técnica de demonstração 104
24. Implicação quantificacional 106
25. Equivalência quantificacional 109

Figura 14. Primeira página do índice do livro *O sentido da Nova Lógica* de 1944.



8 O SENTIDO DA NOVA LÓGICA

26. Mudanças de letras. Comutação de quantificadores ... 111
27. O silogismo ... 116
28. Inferências que involvem nomes ... 119
29. Dedução à base de premissas ... 122
30. Teoria monádica da quantificação ... 126
31. O aspecto prático ... 129

III. IDENTIDADE E EXISTÊNCIA ... 133

§ 32. Identidade ... 135
33. Princípios de identidade ... 138
34. Ocorrência não puramente designativa ... 140
35. Lugares inacessíveis ao pronome ... 145
36. Sentido. Sinonímia. Necessidade ... 148
37. Composição intensional de enunciados ... 153
38. Existência ... 158
39. O significado ontológico do princípio de aplicação ... 164
40. Descrição ... 168
41. O pronome como único substantivo ... 173

IV. CLASSE, RELAÇÃO E NÚMERO ... 177

§ 42. Atributos e classes ... 179
43. Pertinência e identidade ... 184
44. Matrizes puras. Estrutura e conteúdo ... 188
45. Existência de classes ... 191
46. Abstração ... 195
47. Álgebra das classes ... 197
48. Relações ... 202
49. Conversa, projeção e produto relativo ... 207
50. Espécies de relações ... 212
51. Teoria virtual de classes e relações ... 218
52. Números naturais ... 223
53. Construções ulteriores ... 229
54. Mais uma crise ... 231

Lista dos princípios mais referidos ... 237
Definições ... 239
Bibliografia ... 241
Índice alfabético ... 245

Figura 15. Segunda página do índice do livro *O sentido da Nova Lógica* de 1944.

O livro é dividido em quatro partes: I - Teoria da composição, II - Teoria da quantificação, III - Identidade e Existência e IV – Classe, Relação e Número.

No prefácio o autor afirma que

> A sistematização lógica específica usada neste trabalho resulta dum esforço para conciliar três ideais: rigor nos detalhes teóricos, conveniência nas aplicações práticas, e simplicidade na apresentação. Este último ideal foi o objetivo principal" (QUINE, 1944, p. 9)

Dentro desta proposta o autor constrói um livro onde a introdução apresenta algumas considerações históricas ressaltando que a evolução sofrida pela lógica nos últimos noventa anos permite considerá-la uma ciência nova, ressalta as contribuições do inglês George Boole, dos alemães Frege e Schröder, do norte-americano Charles Peirce, do italiano Peano, e segundo Quine a lógica atinge um estado de amadurecimento apreciável com a publicação da obra *Principia Mathematica* dos ingleses Whitehead e Russell. Ainda dentro dessas considerações históricas escreve sobre a lógica aristotélica, ressaltando o fato de a mesma ter sobrevivido até a Idade Média sem sofrer mudança ou progresso importante. Lembra que Kant, na segunda metade do século XVIII, podia "falar da lógica formal como duma ciência que já se aperfeiçoara, já se completara, dois mil anos atrás" (QUINE, 1944, p.12).

No entanto o progresso da matemática chegou a tal ponto que o papel dos métodos dedutivos teve que ser revisto e um dos motivos para esta revisão foi o estudo do alemão Cantor, no final do século XIX, sobre as classes infinitas. Além disso, no início do século XX,

> com a descoberta feita pelo lógico inglês Bertrand Russell, que os princípios do raciocínio aceitos e usados tacitamente em matemática, e talvez fora dela, são capazes de envolver-nos em contradições. Esta descoberta precipitou uma crise. Os princípios da lógica dedutiva tiveram que ser explícita e cuidadosamente formulados e mesmo revistos, para que a matemática em geral fosse bem fundada. (QUINE, 1944, p.14).

Segundo Quine, a descoberta dos paradoxos e outras noções que necessitavam esclarecimento por definição baseada em noções claras como, por exemplo, os infinitésimos e os números imaginários, contribuíram para o que ele chama de o ressurgimento da lógica.

Na parte final da introdução escreve sobre o trabalho do lógico austríaco Kurt Gödel que demonstrou, em 1931, não ser possível existir uma sistematização coerente dentro da qual todo enunciado verdadeiro da matemática seja demonstrável. “Dada qualquer sistematização da lógica, haverá verdades lógicas e mesmo aritméticas, demonstravelmente indemonstráveis” (QUINE, 1944, p. 20).

O autor conclui a introdução afirmando que

> Ao cientista ansioso por técnicas não quantitativas, a lógica matemática oferece socorro de duas maneiras: provê técnicas explícitas para a manipulação dos mais simples ingredientes da linguagem e provê uma clara e sistemática base, sobre a qual podem ser construídas futuras teorias apropriadas às necessidades cientificas especiais que surgem de vez em quando. (QUINE, 1944, p. 22)

Na primeira parte do livro, a **Teoria da Composição**, o autor afirma ser conveniente considerar a lógica, como contendo duas partes: a teoria da dedução e a teoria das classes. A teoria da dedução se divide por sua vez em duas outras partes: a teoria da composição e a teoria da quantificação.

O objetivo desta primeira parte do livro é fornecer os subsídios necessários como preparação a um estudo técnico da primeira parte da lógica, em que se trata da composição de um enunciado. A primeira questão abordada é o que vem a ser um enunciado. Segundo Quine, enunciados são frases, mas nem toda frase é um enunciado. Os enunciados compreendem só aquelas frases que são verdadeiras e aquelas que são falsas. Tais propriedades dos enunciados, verdade e falsidade, chamam-se valores dos enunciados. As frases “que horas são?”, “Feche a porta” não sendo nem verdadeiras nem falsas, não são enunciados. Só frases declarativas são enunciados, no entanto, nem todas as frases declarativas são enunciados. Considere, por exemplo, a frase declarativa “Estou cansado” observe que ela não é por si só nem verdadeira nem falsa, pois pode ser afirmada veridicamente por uma pessoa e falsamente por outra. Segundo o autor

> as técnicas formais de análise dependerão da suposição de que um enunciado é uma frase verdadeira ou falsa independentemente do contexto, de quem fala, do lugar e tempo de sua afirmação (QUINE, 1944, p. 27).

A teoria da composição trata dos modos de compor enunciados para formar enunciados compostos utilizando os conceitos de conjunção, que consiste em ligar dois enunciados pela palavra “e” – ou, na notação da lógica matemática representada pelo ponto “-“

Carlos está cansado - Carlos está fora

Um enunciado conjuntivo, como o do exemplo acima, é verdadeiro se ambos os enunciados componentes são verdadeiros, e em todos os outros casos é falso. Isto pode ser explicitado num quadro

1º componente	2º componente	Conjuntivo
V	V	V
F	V	F
V	F	F
F	F	F

Temos também a negação que se escreve fixando um “~” antes do enunciado e enquanto a conjunção pode combinar dois ou mais enunciados de cada vez, a negação é um método de elaborar somente um enunciado para formar outro e seu quadro de valores é

Componente	Negativo
V	F
F	V

A utilização da conjunção e da negação de maneira repetida pode formar um enunciado complexo para o qual podemos calcular a significação do resultado usando os quadros dados e, neste tópico, o autor apresenta uma técnica para derivar o quadro de valores de qualquer enunciado construído por meio de conjunção e negação. Na seqüência, a questão colocada é se existe também uma técnica tal que, dado qualquer quadro de valores, podemos construir um composto de conjunção e negação correspondente ao quadro dado? A resposta é

> o princípio mais importante na teoria da composição: existe de fato, uma tal técnica que, dado qualquer quadro de valores, podemos construir um composto de conjunção e negação que corresponde àquele quadro.(QUINE, 1944, p. 37)

A importância desta técnica reside no fato da mesma permitir que qualquer enunciado possa ser mecanicamente convertido numa forma mais vantajosa, chamada pelo autor de forma canônica.

Na seqüência, apresenta o conectivo “ou” e como obter a tradução mecânica do exclusivo “ou” e do inclusivo “ou” em termos de conjunção e negação. Trata também do condicional (se p logo q) e chama a atenção para o fato de haver uma confusão infeliz entre “se – logo” e “implica” pois muitas vezes lê-se “p implica q” em lugar de “se p logo q”. Segundo o autor

> Implicação não é modo de composição de enunciados; é relação entre enunciados, como por exemplo, o amor e o ódio são relações entre pessoas. O verbo “implica”, como os verbos “ama” e “odeia”, deve colocar-se entre nomes e não entre enunciados (QUINE, 1944, p.51).

Ainda na primeira parte de seu livro Quine trata da chamada tradução centrípeta que é uma técnica para tradução de um enunciado complexo. O objetivo dessa tradução em termos de conectivos “e” e “negações” têm o efeito de revelar e resolver equívocos, seja no sentido de alguma das ligações usadas na linguagem natural, seja nos modos de agrupamento. Segundo Quine

> o propósito primário de tal tradução é de tornar os enunciados suscetíveis às técnicas dos quadros de valores, por meio dos quais poderemos determinar que certos enunciados são equivalentes a outros, ou seguem logicamente de outros. (QUINE, 1944, p. 59)

O tópico que segue trata da *equivalência composicional* onde são abordados compostos diferentes de “negação” e conectivo “e” que possuem o mesmo quadro de valores. A relação de equivalência que se verifica ao comparar os quadros é chamada equivalência composicional. Por exemplo, dois enunciados da forma ~(p - ~(q - r)) e ~(p - ~q) - ~(p - ~r) são composicionalmente equivalentes.

Temos ainda a *implicação composicional* que é a relação de um enunciado com todo enunciado que se segue dele em virtude unicamente das estruturas composicionais e a *verdade composicional*, onde Quine escreve que embora

> a verdade lógica em geral não admita critério mecânico, a espécie dela que estamos denominando verdade composicional admite um critério mecânico e muito simples: temos somente de construir o quadro do enunciado e notar se a coluna final exibe “V” em todos os lugares. (QUINE, 1944, p. 67)

Finalizando a primeira parte do livro temos a *redução ulterior*, onde Quine apresenta o sinal lógico “†” que representa a negação conjunta. O composto “p † q” tem o sentido de “nem p nem q”, sendo caracterizado pelo quadro

p	q	p † q
V	V	F
F	V	F
V	F	F
F	F	V

Uma das vantagens teóricas de tal redução é que simplifica a formulação estrita de verdade composicional.

Segundo Quine, as aplicações práticas das técnicas da teoria da composição se realizam, na sua maior parte, dentro da teoria da "quantificação", que é o foco da segunda parte de seu livro. O autor enfatiza que nas ciências naturais não é freqüente que a pesquisa de implicações lógicas entre enunciados seja feita unicamente sobre estruturas composicionais, sem interferência das estruturas quantificacionais. Como exemplo de uma aplicação prática apresenta um trabalho do engenheiro elétrico Claude Elwood Shannon[23] (1916–2001) que utilizou as técnicas da teoria da composição para resolver certos problemas na simplificação de redes elétricas.

A segunda parte do livro intitulada **Teoria da Quantificação** faz menção ao trabalho de Frege, que segundo o autor, foi o responsável pelo passo mais importante da lógica moderna: a criação da teoria da quantificação.

> A teoria governa o uso dos prefixos "(x)", "(y)", etc. chamados *quantificadores*. Estes se escrevem antes de expressões que têm a forma de enunciados, mas exibem letras "x", "y", etc. em lugar de nomes de objetos. O resultado, chamado um *quantitativo*, é verdadeiro se, e somente se, a expressão que segue o prefixo permanece verdadeira não importa qual objeto se imagine designado pela letra "x" (ou "y", etc.). (QUINE, 1944, p. 77)

O prefixo "(x)" pode ser lido como "seja x qual for" ou "todo objeto x é tal que". Desta forma, "(x) x existe" significa "Todo objeto x é tal que x existe". A quantificação corresponde de maneira indireta ao uso natural da palavra "todo". Tal correspondência é indireta, pois "todo objeto" do ponto de vista sintático aparece como substantivo, embora a quantificação não apresente nenhum substantivo correspondente. Segundo Quine a falta dessa correspondência sintática é uma vantagem do procedimento da teoria da quantificação, pois a forma substantiva da expressão "tudo" ou "todo objeto" é uma forma enganadora da linguagem natural. Isto pode ser visto no seguinte exemplo:

(1) Todo objeto é homem ou difere do homem.

(x) (x é homem ou x difere de homem).

(x) ~(~x é homem - ~x difere de homem).

---

[23] Engenheiro americano considerado "o pai da teoria da informação".

(2) Todo objeto é homem ou todo objeto difere do homem.

(x) x é homem ou (x) x difere de homem.

~(~(x) x é homem - ~(x) x difere do homem).

O composto (2) é falso, sendo ele a ligação por “ou” de dois enunciados falsos; mas (1) é verdadeiro. Após apresentar mais alguns exemplos Quine afirma que “uma vantagem da notação de quantificadores é indicar explicitamente o que se esconde ou se exprime só não sistematicamente na linguagem natural”.

Em seguida denomina as letras “x”, “y”, etc., auxiliares à notação de quantificação, como sendo *pronomes lógicos*. A justificativa para o termo *pronome lógico* pode ser evidenciada quando observamos que “(x) x existe” pode ser lida como “Todo objeto é tal que ele existe”.

O próximo item trata de *matrizes e esquemas*, onde se denominam matrizes a expressões do tipo “x = y”, “x é combustível”, expressões as quais se costuma aplicar quantificadores. Segundo Quine é conveniente considerar os enunciados como um caso extremo de matrizes. Assim a noção de matriz é mais geral do que a de enunciado. Em geral, uma matriz ou é um enunciado ou pode tornar-se um enunciado (verdadeiro ou falso) pela aplicação de um ou mais quantificadores. Segundo o autor

> Há uma diferença fundamental entre as matrizes e expressões tais como ‘~(p - ~q)’, usadas na teoria da composição, nas quais aparecem as letras ‘p’, ‘q’, etc. Estas expressões, chamadas *esquemas*, são meros diagramas, tendo o propósito de facilitar o tratamento das formas gerais dos enunciados. Dum ponto de vista formal, a diferença fundamental é esta: toda matriz pode figurar como parte dum enunciado, sujeitando-se a matriz a quantificadores dentro dum contexto mais extenso; entretanto, nenhum esquema pode figurar desta maneira. (QUINE, 1944, p. 85)

Na seqüência afirma que a tradução de enunciados da linguagem diária em sinais lógicos continua válida mesmo quando temos que considerar estruturas quantificacionais, além das estruturas composicionais. Neste caso, a tradução torna-se uma tarefa mais complicada e Quine apresenta um exemplo “de ordem especialmente complicada” para esclarecer o caso geral.

Temos também as definições de *verdade* e *validade quantificacional*. O autor apresenta a verdade quantificacional como uma espécie de verdade lógica mais inclusiva do que a verdade composicional.

> Um enunciado é quantificacionalmente verdadeiro quando é de tal forma construído por meio de conjunção, negação e quantificação, que permanece verdadeiro sob qualquer mudança dos outros ingredientes. (QUINE, 1944, p. 93)

Para exemplificar, utiliza o enunciado

“Se um objeto tem influência sobre todo objeto, logo tem influência sobre si mesmo.”

Isto é

(1) (y) ~((x) y tem influência sobre x - ~ y tem influência sobre y)

é quantificacionalmente verdadeiro.

O autor chama de *validade quantificacional* uma generalização da noção de verdade quantificacional. De acordo com Quine, uma matriz é quantificacionalmente válida se é quantificacionalmente verdadeira ou pode tornar-se quantificacionalmente verdadeira após uma aplicação inicial de quantificadores.

Na seqüência, o autor afirma que toda matriz da forma

(A) ~((x) fx - ~fy)

é válida, onde “fx” é substituível por qualquer matriz e “fy” é substituível por uma matriz que difere da anterior por possuir “y” como pronome livre em todos os pontos onde “fx” possui “x” como pronome livre.

O autor apresenta sua técnica de demonstração de validade que consiste em começar com matrizes da forma (A) e derivar as matrizes das formas

(B) ~((x) fx - (x) ~fx)

(C) ~((x) ~ (fx - ~gx) - (x) fx - ~ (x) gx)

(D) ~(~ (x) ~ (fx - gx) – (x) ~fx)

“pelo uso continuado das quatro operações:

(i) inferência do que é composicionalmente implicado,

(ii) intercâmbio de equivalentes composicionais,

(iii) intercâmbio de cláusulas das formas "(x) (fx - gx)" e "(x) fx - (x) gx",
(iv) quantificação." (QUINE, 1944, p. 104)

Segundo Quine, tal técnica de demonstração determina uma classe de matrizes válidas e que esta classe esgota as matrizes válidas. A demonstração deste fato é devida, segundo o autor, essencialmente a Gödel, muito embora seu argumento se aplique a uma sistematização da teoria da quantificação diferente da utilizada por Quine, mas segundo esse seria fácil de estabelecer a equivalência das duas sistematizações.

Na teoria da composição, a técnica exemplificada pelos quadros de valores fornece uma maneira mecânica de verificar se qualquer enunciado é composicionalmente verdadeiro ou não. No caso da técnica apresentada nesta segunda parte do livro temos que; para estabelecer se um dado enunciado é quantificacionalmente verdadeiro, procurar sua derivação a partir da matriz (A) e por meio das operações (i) –(iv). A derivação, quando descoberta, pode ser autenticada por inspeção mecânica; mas a procura desta derivação não é um processo mecânico. Segundo Quine

> O que possuímos é, em breve, unicamente um método mecânico de autenticação de demonstrações da verdade quantificacional, e não um critério mecânico para a própria verdade quantificacional. Sabe-se, com efeito, que um tal critério é impossível. A demonstração deste fato é devida a Church (1936)[24] (QUINE, 1944, p. 106)

Temos, ainda, nesta segunda parte a *implicação quantificacional* que relaciona enunciados cujo condicional é quantificacionalmente verdadeiro; e a *equivalência quantificacional* que é definida como implicação quantificacional recíproca, pois cada demonstração de equivalência quantificacional consiste na demonstração de duas implicações.

No final da segunda parte temos um item dedicado ao *silogismo*, o tipo de raciocínio conhecido desde Aristóteles, exemplificado pelo argumento:

"Nenhum β é γ e todo α é β; portanto, nenhum α é γ".

---

[24] Church, Alonzo , A note on the Entscheidungsproblem, **Journal of Symbolic Logic**, vol.1 (1936), p. 40-41.

O autor estabelece essa implicação dentro da teoria da quantificação e apresenta um método conveniente para a demonstração de enunciados que contém nomes, sem precisar introduzir a consideração de nomes dentro da teoria da quantificação.

O autor ainda apresenta um tópico intitulado “Dedução a base de premissas”, onde afirma que, com algumas restrições, o método das premissas é perfeitamente aceitável, isto é, podemos concluir que o condicional formado das premissas e da conclusão é válido.

O último tópico é chamado “Teoria monádica da quantificação”, onde o autor afirma que existe um critério mecânico que permite decidir se as matrizes retratadas por um dado esquema são válidas no caso dos esquemas monádicos, enfatizando que esse critério mecânico não é verdadeiro em geral. A porção monádica da teoria da quantificação embora simples é importante, incluindo, em particular, a lógica silogística; e esse fato faz com que a existência de um critério mecânico de validade tenha interesse.

Finalmente, o autor conclui esta parte do livro ressaltando que o domínio das técnicas da quantificação pode ser útil na “vida prática” e exemplifica que tais técnicas podem ser úteis a empresas de seguros, seja na simplificação de contratos ou na verificação de consistência de um conjunto de cláusulas, entre outras. Segundo Quine este campo de aplicação já está sendo explorado pela Prudential Insurance of América, devido aos esforços de Edmund C. Berkeley (1909-1988).

A terceira parte, intitulada **Identidade e Existência**, o autor inicia com o conceito de identidade, onde afirma que identidade é uma noção tão simples e fundamental que dificilmente admite explicação em termos mais claros, dizer que x e y são idênticos é dizer que são a mesma coisa. “Todo objeto é idêntico a si mesmo e nada mais”. (QUINE, 1944, p. 135)

Embora a identidade seja uma noção elementar, tem sido objeto de confusões persistentes. O autor exemplifica recorrendo a Heráclito[25] “Não nos podemos banhar duas vezes no mesmo rio”. O fato das águas de um rio se renovarem continuamente, segundo Heráclito, fará com que seja outro rio no momento do segundo banho. A dificuldade é de conceber como um objeto que muda permanece idêntico a si mesmo. Segundo Quine

[25] Heráclito de Éfeso, pensador pré-socrático, nascido na Jônia, viveu em fins do século VI a.C.

> Consideremos o rio. É um objeto extenso, tanto no tempo como no espaço. É o total de seus diversos estados instantâneos, assim como de suas diversas secções transversais entre a fonte e a foz. O rio não é o total de certas gotas d'água; cada gota compartilha da extensão espacial do rio só dentro duma porção do comprimento temporal da gota e do rio. Agora o rio, mude como mudar, tanto em relação à sua constituição material quanto em relação a outros fatores, permanece o mesmo rio durante toda sua existência; permanece o mesmo idêntico total dos diversos estados instantâneos. (QUINE, 1944, p.136)

Outro tipo de confusão sobre a identidade vê-se numa observação de Wittgenstein: "dizer dum objeto que ele é idêntico a si mesmo é oco, e dizer que é idêntico a outro objeto é errado". De acordo com Quine temos que distinguir não entre dois casos, mas entre três, para isso considera os enunciados: 'Cícero = Cícero', 'Cícero = Catalina' e 'Cícero = Túlio'. O primeiro enunciado é oco e o segundo é falso; mas o terceiro não é oco e nem falso. O terceiro é informativo, pois combina dois nomes diversos e além disso é verdadeiro, visto que os dois nomes são nomes do mesmo objeto. Wittgenstein não distinguindo cuidadosamente entre os objetos e os nomes, considera que toda afirmação verdadeira de identidade deve apresentar o sinal '=' entre repetições do mesmo nome, Wittgenstein não reconhece que '=' deva somente aparecer entre nomes do mesmo objeto, sendo os nomes, em todo caso, nomes diferentes.

Segundo Quine a confusão entre identidade dos objetos e identidade de seus nomes encontra-se na mente de muitos matemáticos que consideram que uma equação, como por exemplo, '5+3 = 6+2', relaciona dois números que são iguais, em algum sentido, mas ainda não idênticos, sendo as expressões '5+3' e '6+2' diversas. Esta confusão entre sinal e objeto conduz, às vezes, à idéia de que a identidade é uma relação entre os sinais mesmos e não entre os objetos.

Na seqüência, são apresentados os princípios de identidade, sendo o primeiro o princípio da *substutividade da identidade*, segundo o qual, dado um enunciado verdadeiro de identidade, um dos dois termos pode ser substituído pelo outro em qualquer verdade, permanecendo o resultado verdadeiro. Os outros princípios apresentados no livro são o princípio da *transitividade* da identidade, que afirma que, sejam x, y e z, se x = y e y = z, logo x = z, o princípio da *simetria* da identidade, que registra ser indiferente à ordem numa identidade e o princípio que todo objeto é idêntico à algum objeto.

O tópico seguinte é intitulado *Sentido. Sinonímia. Necessidade.* O autor inicia enfatizando que dizer que dois nomes designam o mesmo objeto não é dizer que são sinônimos, ou que tem o mesmo sentido. Como exemplo, o autor recorre à astronomia,

> o objeto (o número ou grau de multiplicidade) designado pelo ideograma '9' é o mesmo que o designado pelo nome complexo 'o número dos planetas'. A identidade
>
> O número de planetas = 9
>
> é uma verdade (segundo se crê no momento) da astronomia. (QUINE, 1944, p.149)

Os nomes 'o número de planetas' e '9' não são sinônimos e não tem o mesmo sentido. É interessante observar o cuidado do autor quando afirma "segundo se crê no momento", chamando a atenção para o fato de que tal afirmação venha a ser impugnada pela descoberta de outro planeta.

O autor escreve que o *sentido* de uma expressão ainda não é claro; embora seja claro que, dada a noção de sentido, poderia ser esclarecida a noção de *sinonímia* como sendo a relação entre quaisquer expressões que têm o mesmo sentido. A recíproca poderia ser obtida também, dada a relação de sinonímia poderíamos considerar o sentido de uma expressão como sendo a classe de todas as expressões sinônimas a ela. Segundo Quine

> A relação de sinonímia exige uma definição ou um critério em termos psicológicos e lingüísticos. Tal definição, ainda nem mesmo esboçada, seria uma contribuição fundamental ao mesmo tempo à filologia e à filosofia. (QUINE, 1944, p.150)

Segundo Quine a relação de sinonímia é pressuposta também na noção de enunciados analíticos, noção esta bastante usual nos círculos filosóficos desde Kant. Ainda segundo o autor, costuma-se descrever um enunciado analítico como um enunciado que é verdadeiro em virtude do sentido das palavras; ou, como um enunciado que se segue logicamente do sentido das palavras. Tendo as noções de sinonímia e de verdade lógica,

> poderíamos definir um enunciado analítico como qualquer enunciado que é logicamente verdadeiro ou se pode reduzir a uma verdade lógica pela substituição de expressões por expressões sinônimas (QUINE, 1944, p. 150).

Consideremos, por exemplo, o enunciado ‘Nenhum solteiro é casado’ é analítico e, pela substituição da expressão ‘solteiro’ pela expressão sinônima ‘homem não casado’, se reduziria a verdade ‘Nenhum homem não casado é casado’.

O próximo item desta parte do livro é intitulado *Existência,* onde o autor inicia escrevendo que a palavra ‘nome’ tem um sentido *gramatical* e outro *semântico*. A palavra ‘substantivo’ será encarregada do sentido gramatical, reservando à palavra ‘nome’ o sentido semântico: o que é nome de um objeto, o que designa.

O autor aborda a questão de um substantivo ser nome e também a questão de dois nomes designarem o mesmo objeto, afirmando que geralmente não se decide pelo estudo do mero sentido das palavras. Para exemplificar, do ponto de vista puramente lingüístico, as palavras ‘Pégaso’[26] e ‘Bucéfalo’[27] são semelhantes; é somente um acidente da história natural que ‘Bucéfalo’ designa enquanto que ‘Pégaso’ não. Segundo Quine

> A questão se dois nomes designam o mesmo objeto equivale à questão se o enunciado de identidade formado dos dois nomes é verdadeiro; e esta verdade pode ser uma verdade da ciência natural. A questão se um substantivo é nome equivale a questão se o enunciado de existência formado do nome é verdadeiro. (QUINE, 1944, p.159)

O enunciado pode ser uma verdade da ciência natural como, por exemplo,

---

[26] Cavalo alado que figura na mitologia grega, presente no mito de Perseu e Medusa.
[27] Cavalo de guerra de Alexandre, o Grande, Rei da Macedônia.

(1) Há Bucéfalo

O enunciado (1) não afirma que ainda vive Bucéfalo, afirma simplesmente que existe de fato, a suposta porção do mundo espaço-temporal.

O enunciado

(2) ~ há Pégaso

nega que haja, um trecho do mundo espaço-temporal sob o substantivo Pégaso. O enunciado (2) é, uma verdade da ciência natural. Talvez haja uma idéia de Pégaso e igualmente uma idéia de Bucéfalo, mas não é de uma idéia que (1) afirma a existência e (2) nega a existência, mas sim de um animal. Segundo Quine pouco temos a ganhar em dizer que existe Pégaso no mundo da mitologia grega e não no mundo real, afinal, metáforas à parte, há só um mundo.

Não temos que concluir daí que tudo que existe ocupa espaço e tempo. Podemos admitir, por exemplo, a verdade do enunciado

(3) Há o número 9^{9^9}

embora o número em questão seja objeto abstrato, não espacial e não temporal. O verbo 'há' em (3) é entendido no mesmo sentido de que em (1) e (2). A diferença entre os exemplos não está relacionada ao verbo 'há', mas sim nos substantivos 'Bucéfalo', 'Pégaso' e '9^{9^9}'. Segundo Quine

> Negar que há Pégaso significa que o objeto não se acha no espaço e tempo, mas tal dependência do espaço e do tempo surge unicamente porque, se houvesse Pégaso, ele seria um objeto espácio-temporal. Afirmar ou negar que 9^{9^9} é afirmar ou negar que 9^{9^9} se acha na série dos números, porque, se há 9^{9^9}, é um objeto desta índole. (QUINE, 1944, p. 161)

O autor passa na seqüência a fazer algumas considerações filosóficas e conclui com a afirmação de que "as palavras não devem ser nomes, nem mesmo substantivos, para possuírem sentido. O suposto paradoxo de não-existência surge da confusão entre sentido e designado" (QUINE, 1944, p.164).

A última parte do livro é intitulada **Classe, Relação e Número** e apresenta como primeiro item *Atributos e Classes*, onde o autor afirma que a matemática depende de objetos abstratos como números, funções, relações, classes e atributos.

Segundo Quine, “os objetos abstratos de cujo reconhecimento a matemática depende são, de fato, redutíveis, a uma porção que inclui somente as classes, ou atributos” (QUINE, 1944, p.179)

A questão abordada neste item é como diferem as classes dos atributos? Uma resposta é: atributos podem diferir entre si ainda que por acaso sejam atributos das mesmas coisas, enquanto que classes são sempre idênticas quando têm os mesmos membros.

Para especificar uma classe, temos que apresentar uma matriz que é satisfeita pelos membros da classe e só por eles, mas devemos enfatizar a semelhança entre classes e atributos, pois a determinação de um atributo depende da apresentação de uma matriz satisfeita pelos objetos que possuem o atributo e só por eles. A matriz não é o atributo. Assim a única diferença entre classes e atributos se encontra na condição de identidade, e neste caso as classes são muito mais claras que os atributos. Duas matrizes determinam a mesma classe quando satisfeitas pelos mesmos objetos.

O próximo item é *Pertinência e identidade*, e o autor começa diretamente com a noção de classe. Dizemos que um objeto x é membro de uma classe y, ou que x *pertence* a y utilizando a notação ‘x ε y’, onde ‘ε’ é a inicial do verbo grego ‘εστί’[28]. Na seqüência são formulados e apresentados os princípios fundamentais que regem este novo conectivo lógico, o conectivo de pertinência. Em seguida trata da questão da existência de classes e de uma álgebra de classes.

O tópico intitulado *Relações* aborda esta noção que se apresenta tão necessária à matemática quanto a de classe. As funções tão utilizadas em matemática são simplesmente relações. O autor afirma que classes de pares ordenados bastam para todos os propósitos das relações e adota a notação ‘x;y’ para designar o par ordenado que consiste de x e y na ordem indicada, assim, por exemplo, podemos considerar a função “metade de” como a classe dos pares ordenados 1/4;1/2, 1/3;2/3, 1/2;1, 4;8, etc.

Os pares devem ser concebidos como ordenados, de modo que os pares x;y e y;x sejam distintos para todos elementos x e y, pois queremos que o par 4;8 pertença à relação “metade de” e que Isaac;Abraão pertença a relação “filho de”, mas não queremos que os pares opostos 6;3 e Abraão;Isaac pertençam à essas

[28] Terceira pessoa do verbo ser.

relações. Segundo o autor o princípio fundamental dos pares ordenados deve ser o seguinte:

(4) (x) (y) (z) (w) ~(x ε V - y ε V - z ε V - w ε V - x;y = z;w - ~(x = z – y = w))[29]

Qualquer definição de par ordenado que satisfaça (4) seria adequada, mas é possível construir tal definição a base de teoria de classes. O par ordenado de quaisquer elementos x e y é a classe cujos membros são a classe unitária de x e a classe cujos membros são x e y. Esta formulação embora artificial satisfaz (4).

Dizer que R relaciona x a y é dizer que x e y são elementos tais que x;y ε R. Portanto, escrevendo 'R(x,y)' no sentido 'R relaciona x a y', adotamos a seguinte definição

(5) 'R(x,y)' por 'x;y ε R - x ε V – y ε V'

São apresentadas as noções de *relação conversa* que consiste dos pares inversos aos pares que pertencem a x, por exemplo, a conversa da relação "metade de" é a relação "duplo de", *projeção*, denotada por x''y, é a classe dos objetos que são relacionados por x a membros de y, por exemplo, se x é a relação "quadrado de" e y é a classe de números primos, temos que x''y é a classe de quadrados de números primos e *produto relativo* de x e y, denotado por x|y, é a relação de qualquer objeto z a qualquer objeto w tal que z é relacionado por x a algum objeto que é relacionado por y a w. Para exemplificar, se x é a relação de irmão e y é a relação de mãe , x|y é a relação de tio materno.

Na seqüência são definidas as espécies de relações, que podem ser simétricas, assimétricas, transitivas, intransitivas, antissimétricas e reflexivas. Uma relação R é *simétrica* se, sempre quando R(x,y), segue-se que R(y,x); e *assimétrica* se, sempre quando R(x,y), segue-se que ~R(x,y). Para exemplificar temos que a relação de colega é simétrica e a relação de pai é assimétrica.

Uma relação R é chamada *transitiva* se, sempre quando R(x,y) e R(y,z), segue-se que R(x,z); e *intransitiva* se, sempre quando R(x,y) e R(y,z), segue-se que ~R(x,z). Como exemplos temos a relação de inclusão é transitiva e a relação de pai é intransitiva.

Uma relação R é *antissimétrica* se, sempre quando R(x,y) e R(y,x), segue-se que x = y. Uma relação é *reflexiva* se, sempre quando x pertence ao domínio de R, segue-se que R(x,x).

---

[29] V é definido como a classe de todos os elementos x tais que x = x, ou seja, a classe de todos os elementos.

O autor apresenta também a chamada relação *unívoca* se sempre que R(x,y) e R(z,y) então x = z. Podemos exemplificar, considere a relação “mãe de” que é unívoca, ao passo que a relação “filho de” não é unívoca.

Uma relação R é chamada *transformação* se ela e sua conversa são unívocas e tem o mesmo domínio. A relação “dobro de” é uma transformação, pois é unívoca e sua conversa “metade de” também é unívoca e ambas têm o mesmo domínio.

A teoria de classes e relações desenvolvidas ao longo desta parte do livro dependeu da aceitação de uma ontologia que admite objetos abstratos e classes como reais.

No tópico seguinte, intitulado *Teoria virtual de classes e relações,* o autor apresenta um modo alternativo de desenvolvimento para uma parte importante da chamada teoria de classes (e das relações) de modo “a formar parte da própria teoria da quantificação ou da identidade, evitando-se completamente quaisquer suposições ontológicas” (QUINE, 1944, p.218).

O método utilizado por Quine permite desenvolver uma teoria virtual de classes e relações que não depende de uma idéia de classe nem de pertinência e não implica questões ontológicas. Tal método permite “conservar todas as vantagens práticas da álgebra de classes e de alguns outros ramos das teorias das classes e relações, sem abandonar a lógica no sentido mais estrito: a teoria da quantificação” (QUINE, 1944, p. 221).

O próximo item intitulado *Números naturais* apresenta a definição do conjunto dos números naturais. O autor utiliza a notação ιx para a classe unitária de x, isto é a classe cujo único elemento é x. O número 0, admitido como a classe dos primeiros 0 números, deve ser a classe vazia. O número 1, como classe do primeiro número será a classe $\iota 0$; o número 2, como a classe dos primeiros dois números, será a classe $\iota 0 \cup \iota 1$ cujos membros são 0 e 1; o número 3 será $\iota 0 \cup \iota 1 \cup \iota 2$ e assim por diante. De maneira mais concisa, podemos utilizar 2 é $1 \cup \iota 1$, 3 é $2 \cup \iota 2$ e, em geral, o número que sucede a n é $n \cup \iota n$. Desta forma cada número natural possui sua definição. O passo seguinte é construir uma definição geral de número natural, segundo Quine, definir a classe Nn cujos membros são 0, 1, 2, etc. A definição ‘Nn’ como sendo ‘$\iota 0 \cup \iota 1 \cup \iota 2 \cup$ etc.’ não serve pois determina ‘Nn’ como abreviação de uma expressão que contém a palavra ‘etc’ que não foi definida. A solução devida a Frege depende de considerarmos que Nn possui 0 como membro e possui também o sucessor $z \cup \iota z$ de cada membro z. Segundo Quine

> Essa condição sobre Nn ainda não determina completamente Nn, pois a mesma condição é satisfeita também por toda classe a qual pertencem, além dos números naturais, quaisquer objetos adicionais. Porém, Nn é a classe mais estreita que satizfaz à dada condição. (QUINE, 1944, p. 225)

É a mais estreita das classes y tais que

(6) $0 \varepsilon y \;-\; (z) \sim (z \varepsilon y \;- \sim z \cup \iota z \varepsilon y)$

É a parte comum de todas as classes que satisfazem (6). Assim, o autor define Nn como a classe dos elementos x que pertencem simultaneamente a todas as classes y que satisfazem (6). Na seqüência são apresentadas as definições de adição, multiplicação e potenciação aritmética que dependem da noção de potência relativa de uma relação w, no sentido seguinte:

$w^0 = 1$, $w^1 = w$, $w^2 = w|w$, $w^3 = w|w|w$, etc.

Como exemplo, o autor apresenta w como sendo a relação de pai, w^2 é a relação de avô e w^3 é a relação de bisavô. A soma x + y é o sucessor do sucessor do sucessor... (y vezes) de x; isto é, onde w é a relação de sucessor, x + y é o objeto que é relacionado a x por w^y.

A noção de produto admite uma definição análoga, pois x.y é o resultado de adicionar x, y vezes, a 0. Finalmente, a potência aritmética x ^ y (onde o autor usa essa notação para evitar confusão com a potência relativa x^y) é o resultado de multiplicar 1, y vezes, por x. O autor, ainda que rapidamente, fala sobre o princípio da indução matemática.

A construção posterior mais importante é a que introduz os números reais e o autor utiliza a definição devida a Whitehead e Russell, que interpreta os números reais como certas relações entre números naturais. Para exemplificar, o número real $\sqrt{2}$ identifica-se com a relação $\hat{y}\hat{z}(y \varepsilon Nn \_ z \varepsilon Nn \_ y.y < 2.z.z)$.

Segundo Quine, poderíamos "continuar as construções para incluir os números negativos e os números imaginários, como também os números infinitos cardinais e ordinais e as noções de diferencial e de integral, centrais a análise" (QUINE, 1944, p. 230). Para maiores detalhes sugere que se consulte sua obra *Mathematical Logic*, publicada em 1940.

O autor finaliza o livro apresentando algumas considerações sobre o resultado demonstrado por Gödel em 1931, sobre incompletude.

> para que uma sistematização de lógica ou de matemática possa ser usada na demonstração de teoremas, não é preciso que forneça um *método mecânico* para a descoberta de demonstrações [...], mas é preciso que todo teorema possua uma demonstração (embora ainda não descoberta) haja um e que *método mecânico* pelo qual toda demonstração, uma vez encontrada, possa ser autenticada (QUINE, 1944, p. 231)

Se compararmos os tópicos abordados por Quine em seu livro "*O Sentido da Nova Lógica*" com o livro "*Introduction to Logic and the methodology of deductive sciences*" de autoria de Alfred Tarski, encontramos grande parte dos assuntos nas duas obras. A primeira parte do livro de Quine intitulada **Teoria da Composição** trata basicamente dos tópicos abordados por Tarski nos dois primeiros capítulos de seu livro, o capítulo I – Sobre o uso de variáveis e o capítulo II – Sobre o Cálculo Proposicional. A segunda parte do livro de Quine, cujo título é **Teoria da Quantificação** apresenta alguns tópicos abordados por Tarski no capítulo II – sobre o Cálculo Proposicional e no capítulo VI – Sobre o método dedutivo. É importante observar que os autores apresentam algumas diferenças relacionadas à notação utilizada. A terceira parte do livro de Quine intitulada **Identidade e Existência** tem uma interface com o capítulo III – Sobre a teoria da identidade, do livro de Tarski, sendo que Quine aprofunda um pouco mais o assunto, abordando aspectos ontológicos. A última parte do livro de Quine, chamada **Classe, Relação e Número** apresenta tópicos tratados por Tarski nos capítulos IV – Sobre a Teoria das Classes e V – Sobre a Teoria das Relações. Como podemos ver, os dois livros apresentam muitos tópicos em comum, e o fato de Tarski ser um dos mais renomados lógicos de todos os tempos, contribui para atestar a relevância e a importância da obra de Quine originalmente escrita em português.

Segundo (CRIPPA, 1978b, p. 146), o livro *O Sentido da Nova Lógica* de Quine, embora ainda hoje conserve seu valor, aparentemente exerceu pouca influência nos estudos de lógica no Brasil.

É interessante observar que, em função desta afirmação, questionei os Prof. Leonidas Hegenberg e Newton da Costa sobre a influência ou não das obras de Amoroso Costa, Vicente Ferreira da Silva e Willard Orman Quine sobre os trabalhos de ambos e as respostas são bem diferentes. O Prof. Leonidas disse que não chegou a ler o livro de Vicente Ferreira da Silva e com relação ao livro de W. O. Quine, leu o mesmo bem depois de ter voltado dos Estados Unidos. Segundo o Prof. Leonidas

> No início, as influências maiores que sofri vieram das aulas [e de alguns livros e artigos] de Tarski e Mates. Em seguida, Copi e Quine. Ao dar início às aulas de Lógica Matemática, no ITA (1962), os livros "de apoio" de que me servi foram "Methods of logic" (de 1950, na versão de 1959) e "Symbolic logic", de I. Copi (1954, em edições posteriores) [...] Após introduzir o curso de Lógica no ITA, em leituras paralelas, descobri os trabalhos de Vicente e de Quine. (HEGENBERG, 2007)

Já o Prof. Newton disse que o livro de Amoroso Costa, que tem uma parte dedicada à lógica, o influenciou e que o livro do Quine foi o primeiro livro de lógica moderna que leu. Segundo o Prof. Newton

> O livro de Quine “O Sentido da Nova Lógica" foi o primeiro livro de lógica moderno que eu li. Na época era o único acessível. Quanto ao livro de Vicente F. da Silva, eu somente o li muito tempo depois de já possuir uma boa formação em lógica; quando eu comecei, a obra estava esgotada ou não era vendida nas livrarias comuns (penso que a primeira edição do livro era particular, editada pelo próprio Vicente). (COSTA, 2007)

A semente estava plantada, mas só começaria a apresentar seus frutos no final da década de 50. Antes disso, ainda teríamos várias publicações voltadas principalmente à lógica aristotélica. Em 1949 é publicado a *Lógica Menor*, de autoria do francês Jacques Maritain, com a tradução de Ilza das Neves e revisão de Adriano Cury, uma boa fonte de consulta para estudo da lógica aristotélica.

Ainda podemos destacar o Prof. Euryalo Cannabrava (1908 – 1981), que lecionou no Colégio Pedro II e publicou em 1956 os livros *Elementos de Metodologia Filosófica, Introdução a Filosofia Científica* e, em 1957, publicou o livro *Ensaios Filosóficos*. Segundo Crippa,

> vários ensaios reunidos nestas obras têm caráter inovador, para a época, apresentando ao leitor brasileiro, idéias de autores que eram praticamente desconhecidos no país – como Russell, Ayer, Tarsky, Nagel e Goodman.(CRIPPA, 1978b,p.147)

O mérito de Cannabrava foi apresentar algumas noções de lógica moderna como, por exemplo, a noção de implicação material, a noção de modelo, a noção de cálculo e estrutura lógica. Embora seja difícil avaliar até que ponto tais obras exerceram alguma influência, podemos inferir que sua atividade docente no Colégio Pedro II pode ter permitido a divulgação de idéias novas no Brasil.

CAPÍTULO 4

A ERA DOS PIONEIROS

A lógica passa a ser investigada de modo acadêmico e científico no Brasil apenas no século XX e apresenta um salto qualitativo a partir do final dos anos 50, quando dois centros se destacam: um na Universidade de São Paulo (USP), em São Paulo, com o Prof. Edison Farah e outro na antiga Faculdade Nacional de Filosofia, no Rio de Janeiro, onde um grupo de alunos manifesta um forte interesse pelo assunto. Em Niterói, no início dos anos 60, um grupo de pessoas interessadas em estudar lógica organizou-se sob a orientação do Prof. Jorge Emmanuel Ferreira Barbosa.

O Prof. Barbosa estagiou um ano com Paul Lorenzen[1], na Alemanha e, ao retornar ao Brasil, implantou cursos de lógica matemática no Instituto Militar de Engenharia no Rio de Janeiro e na Faculdade Fluminense de Filosofia[2] em Niterói.

Entre os auxiliares diretos do Prof. Barbosa temos Ceres Marques de Morais, Dóris Ferraz de Aragon, Geraldo Cardoso e Constantino Meneses de Barros (esse último, mais tarde, iria se dedicar especificamente à matemática).

Neste capítulo, dedicaremos especial atenção aos pioneiros do "grupo de São Paulo"[3] e apresentaremos uma breve biografia dos mesmos. No final da década de 50, temos o que Leonidas Hegenberg denomina "era dos pioneiros"[4], quando um grupo de estudiosos de lógica e fundamentos da matemática liderados pelo Prof. Edison Farah, do qual fizeram parte Benedito Castrucci, Newton Carneiro Affonso da Costa, Mario Tourasse Teixeira e Leonidas Hegenberg, se reunia em seminários no Departamento de Matemática da Universidade de São Paulo[5].

Não encontramos documentos oficiais que comprovem formalmente a existência dos seminários conduzidos pelo Prof. Edison Farah na área de lógica e fundamentos da matemática, mas, através de cartas, depoimentos e trechos de

---

[1] Paul Lorenzen (1915-1994) – filósofo e matemático alemão.
[2] Para maiores detalhes ver (CRIPPA, 1978b, p.154).
[3] (HEGENBERG, 1986, p. 335).
[4] (HEGENBERG, 1986, p. 335).
[5] (HEGENBERG, 1986, p. 335),

artigos podemos comprovar a existência de tais seminários. O Prof. Newton da Costa afirma que o Prof. Edison Farah desempenhou importante papel na formação de um grupo de estudiosos de lógica e fundamentos da matemática nas Universidades de São Paulo e de Campinas a partir de 1960[6].

Em carta ao Prof. Newton da Costa o Prof. Edison Farah faz menção a tais seminários: "O Leonidas já está de volta dos EUA e se dispôs a desenvolver a Teoria dos Modelos nos seminários de Lógica Matemática e Teoria dos Conjuntos que pretendo iniciar o mais breve possível. [...]"[7].

O Prof. Newton da Costa diz que, salvo engano, tais seminários eram realizados todas as segundas-feiras, à tarde, nos anos de 61 e 62. Além disso, eram poucos os participantes, mas ele se lembra de Mario Tourasse Teixeira, Jacob Zimbarg Sobrinho e Ayda Inez Arruda e às vezes participavam alguns alunos. No memorial elaborado pelo Prof. Jacob Zimbarg Sobrinho apresentado ao IME – USP para o concurso de livre docência no Departamento de Matemática, em março de 1982, o Prof. Jacob diz que, em 1962, sob a influência dos Professores Edison Farah e Mario Tourasse Teixeira, passou a interessar-se por Lógica Matemática e Teoria dos Conjuntos, participando regularmente do Seminário do Prof. Tourasse pelo período de um ano e meio. Nesse memorial, não fica claro onde eram realizados tais seminários. A Profa. Eurides Alves de Oliveira lembra-se de ter acompanhado o Prof. Jacob a Rio Claro onde ambos participavam de seminários com o Prof. Mario.

O Prof. Leonidas Hegenberg lembra-se de que as reuniões deveriam ser semanais, mas passaram a ser quinzenais e em virtude de feriados e greves houve muita interrupção nestas atividades. De acordo com o Prof. Leonidas, o Prof. Mario, o Prof. Newton e ele próprio manifestaram interesse por uma reunião "(mais ou menos) regular", destinada aos estudos de lógica e, em vista, disso o Prof. Farah resolveu organizar um seminário na USP. O tema "fundamentos" fixava-se em torno de teoria dos conjuntos e da tese do Prof. Farah. Nas palavras do Prof. Leonidas juntaram-se a esse grupo inicial o Prof. Castrucci e um aluno da matemática, Alésio Caroli, que depois viria a ser professor da USP.

---

[6] (NEWTON DA COSTA, 1994 [prefácio do livro (FARAH, 1994)]).

[7] Trecho de carta escrita pelo Prof. Farah ao Prof. Newton, em 05 de abril de 1962 – Acervo Newton Carneiro Affonso da Costa/ Arquivos Históricos em História da Ciência/CLE – Unicamp.

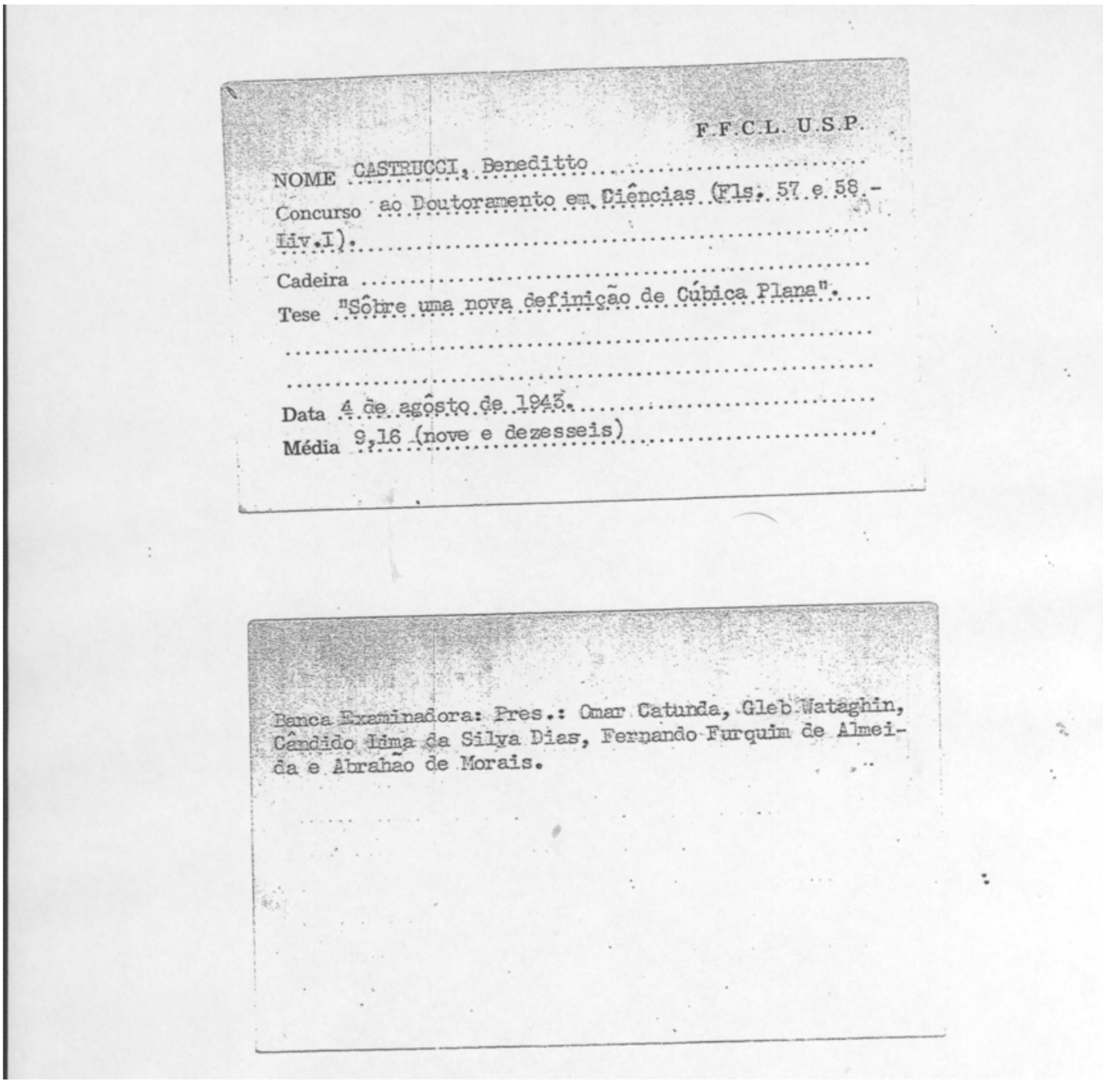
Tendo em vista tais informações, podemos perceber que os professores Edison Farah, Mario Tourasse Teixeira, Leonidas Hegenberg, Newton Carneiro Affonso da Costa e Benedito Castrucci formaram o núcleo inicial desse grupo de estudos e embora outros estudiosos tenham participado e contribuído com o grupo, podemos considerar os professores citados como os pioneiros desta área de pesquisa. Apresentaremos a seguir uma breve biografia desses professores que contribuíram para a consolidação da lógica matemática no Brasil.

Benedito Castrucci (1909 -1995)

Figura 16 Benedito Castrucci[8]

O Professor Benedito Castrucci era paulistano do bairro do Brás. Em 1935 obteve o grau de bacharel em Ciências Jurídicas e Sociais e em 1939 graduou-se em Matemática pela Faculdade de Filosofia Ciências e Letras (FFCL) da USP. Em 1940 foi designado Professor Assistente da Cadeira de Geometria e em 1942 assumiu o cargo de Professor da Cadeira de Geometria Analítica, Projetiva e Descritiva da FFCL da USP. No ano de 1943 defendeu a tese de doutorado "Sobre uma nova definição de Cúbica Plana". Na página seguinte temos a cópia do documento arquivado na USP – São Paulo, sobre a obtenção do título de doutor do Prof. Castrucci.

[8] Foto obtida na fita de vídeo "FFCL–USP – Um marco na História da Matemática no Brasil" – Mesa composta por Benedito Castrucci, Edison Farah e Cândido Lima da Silva, intermediada por Ubiratan D'Ambrósio, junho de 1991. (Acervo Departamento de Matemática – UNESP – Rio Claro).



F.F.C.L. U.S.P.

NOME CASTRUCCI, Beneditto

Concurso ao Doutoramento em Ciências (Fls. 57 e 58 - Liv.I).

Cadeira

Tese "Sôbre uma nova definição de Cúbica Plana".

Data 4 de agôsto de 1945.

Média 9,16 (nove e dezesseis)

Banca Examinadora: Pres.: Omar Catunda, Gleb Wataghin, Cândido Lima da Silva Dias, Fernando Furquim de Almeida e Abrahão de Morais.

Figura 17 Documento sobre a obtenção do título de doutor, arquivado na USP – São Paulo.

Em 1951 apresentou sua tese de provimento de cátedra intitulada "Fundamentos da Geometria Projetiva Finita n-dimensional". Embora o Prof. Castrucci não tenha priorizado a área de lógica, constata-se seu interesse pelo assunto nos anos 60, o que pode ser corroborado pelo trecho abaixo:

> [...] Realizamos [Eu, Tourasse e Castrucci] uns três seminários apenas do livro do Bourbaki, dado pelo Mario Tourasse. O que causa espanto é ver o grande interesse do Castrucci pela teoria dos conjuntos e a parte de lógica, está mesmo interessado a formar um pequeno grupo para estudar isso em São Paulo [...] " (trecho de carta enviada pelo Prof. Celso Volpe ao Prof. Newton da Costa em 25/06/1965 – Acervo Newton Carneiro Affonso da Costa/ Arquivos Históricos em História da Ciência/CLE – Unicamp.

Edison Farah (1915-2006)

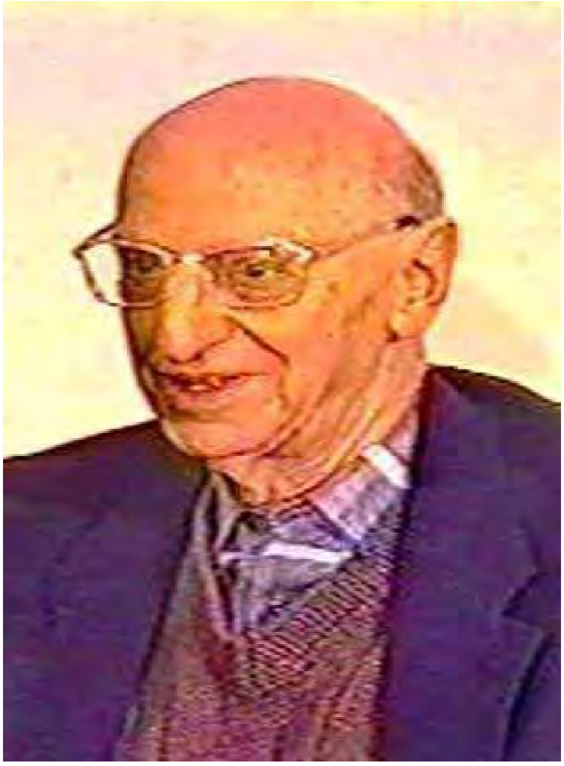
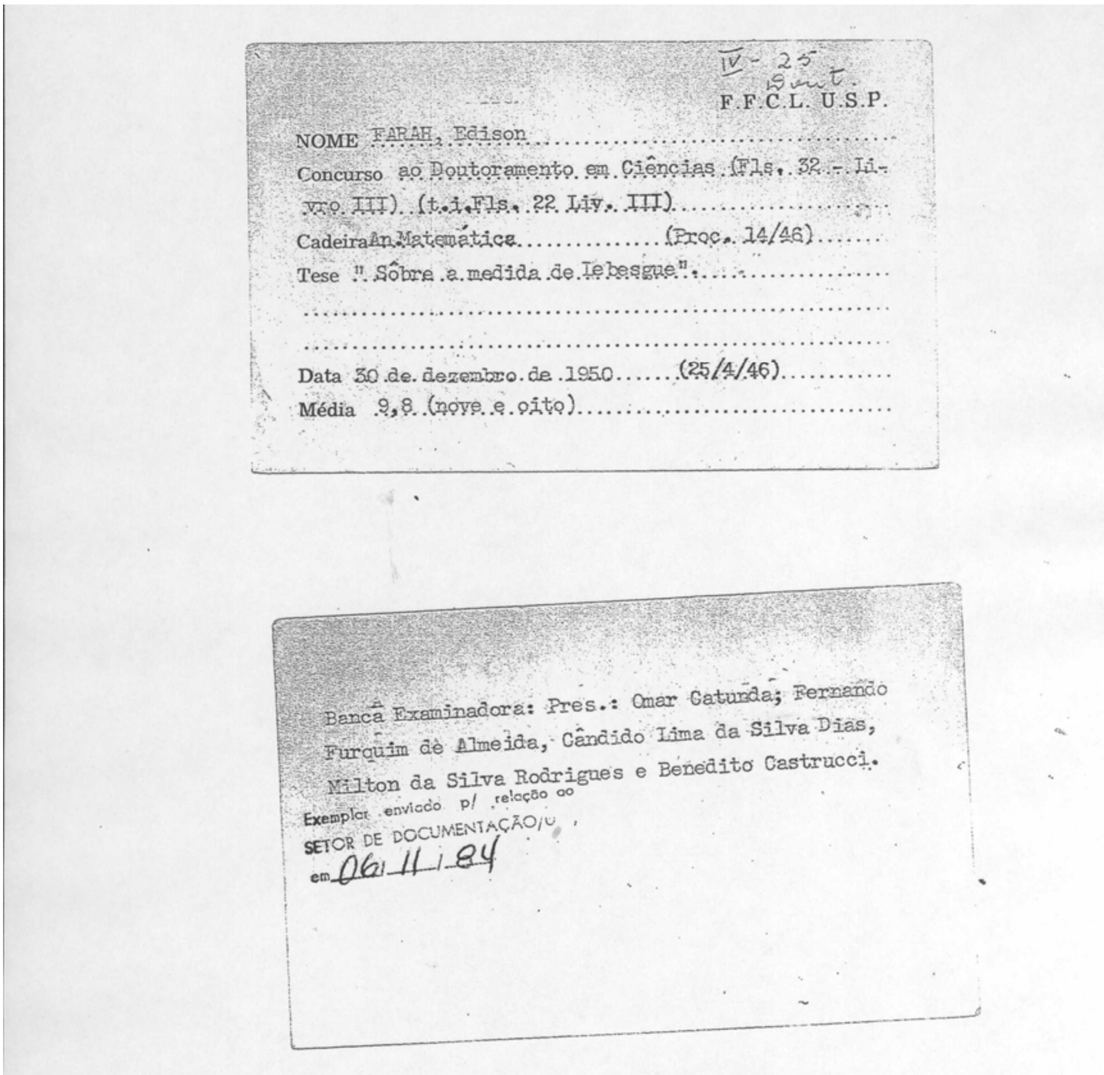


Figura 18 Edison Farah[9]

O Professor Edison Farah, paulista de Capivari, nasceu em 14 de abril de 1915, filho de José Ignácio Farah e Eduarda Llamas Farah.

Em 1941 graduou-se em Matemática pela Faculdade de Filosofia Ciências e Letras da Universidade de São Paulo. No ano seguinte, foi convidado pelo Prof. Omar Catunda para ser seu Assistente na Cadeira de Análise Matemática. Em 1945, tornou-se Assistente de Análise Superior, trabalhando com o matemático francês André Weil, que durante três anos regeu a Cadeira. No ano de 1950, defendeu na FFCL da USP a tese de doutorado *Sobre a Medida de Lebesgue*, orientado por Omar Catunda e neste mesmo ano foi nomeado Professor Catedrático Interino de Análise Superior. Na página seguinte, temos a cópia do documento arquivado na USP – São Paulo, sobre a obtenção do título de doutor do Prof. Farah.

[9] Foto obtida na fita de vídeo “FFCL–USP – Um marco na História da Matemática no Brasil” – Mesa composta por Benedito Castrucci, Edison Farah e Cândido Lima da Silva, intermediada por Ubiratan D’Ambrósio, junho de 1991. (Acervo Departamento de Matemática – UNESP – Rio Claro).



IV - 25
Sout.
F.F.C.L. U.S.P.

NOME FARAH, Edison

Concurso ao Doutoramento em Ciências (Fls. 32 - Livro III) (t.i.Fls. 22 Liv. III)

Cadeira An.Matemática (Proc. 14/46)

Tese "Sôbre a medida de Lebesgue".

Data 30 de dezembro de 1950 (25/4/46)

Média 9,8 (nove e oito)

Banca Examinadora: Pres.: Omar Catunda; Fernando Furquim de Almeida, Cândido Lima da Silva Dias, Milton da Silva Rodrigues e Benedito Castrucci.

Exemplar enviado p/ relação ao SETOR DE DOCUMENTAÇÃO/U em 06/11/84

Figura 19 Documento sobre a obtenção do título de doutor, arquivado na USP – São Paulo.

Em 1954, por Concurso de Títulos e Provas, tornou-se Professor Catedrático efetivo desta disciplina, com a tese intitulada "*Algumas Proposições Equivalentes ao Axioma da Escolha*".

No período de 1948 a 1954 também lecionou na Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de São Bento.

Em 1970, com a criação do Instituto de Matemática e Estatística da Universidade de São Paulo, passou a trabalhar neste instituto até sua aposentadoria em outubro de 1980.

Após se aposentar, prestou concurso de Professor Titular na Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, onde permaneceu por mais alguns anos.

Suas principais áreas de interesse foram teoria dos conjuntos, topologia geral e medida e integração. Nestas áreas publicou cerca de 20 artigos de pesquisa, além de vários artigos de divulgação. Foi orientador de vários mestrados e doutorados, e, em particular, foi o responsável pelo encaminhamento dos doutorados dos professores Mario Tourasse Teixeira, Leonidas Hegenberg e Newton da Costa.

Segundo Newton da Costa, no prefácio do livro *Algumas Proposições equivalentes ao Axioma da Escolha*, ao se referir ao Prof. Farah, escreve que os propósitos de sua vida parecem se enquadrar bem no espírito do seguinte trecho de Bertrand Russell:

> A grande arte e a grande ciência nascem do desejo de materializar a sombra de um fantasma – uma beleza que afasta os homens da segurança e da comodidade para um glorioso tormento. Os homens em quem essa paixão existe não devem ser tolhidos pelos grilhões da filosofia utilitária, pois é a seu ardor que devemos tudo quanto temos de grande na humanidade. (RUSSELL, 1945, p. 263)

Leonidas Helmuth Baebler Hegenberg (1925, -)

Figura 20 Leonidas Hegenberg

O Prof. Leonidas Hegenberg nasceu em 14 de março de 1925 na cidade de Curitiba, no Paraná. Entre 1925 e 1926 a família mudou-se para São Paulo. Iniciou seus estudos em casa com a avó Frieda Johanna Senff Baebler e com a mãe Stella Baebler Hegenberg. Aos sete anos foi matriculado na “Olinda

Schule"[10], uma escola alemã que havia em São Paulo; dois anos depois passou a estudar no Grupo Escolar São Paulo. Cursou o Ginásio do Estado, onde conheceu Octanny Silveira da Mota, que seria seu grande parceiro na tradução de muitas obras importantes. Cursou o "segundo grau" que era feito em dois anos de "pré" (faculdade), após cinco de ginásio, no Colégio do Estado.

O pai de Leonidas era engenheiro formado na *Technische Hochschule* de Berlim e participou da construção da estrada de ferro Paranaguá-Curitiba e, provavelmente em função disso, ao terminar o colégio, o jovem Leonidas prestou vestibular para a Politécnica (USP), mas foi reprovado. Segundo Leonidas (apud Silva, M.F.A. (2003, p. 31)).

> Na segunda tentativa, embora fossem boas as notas em matemática e física, não alcancei a nota mínima em desenho. Nova bomba. Os fracassos quase me fizeram abandonar os estudos. Dominado pelo pessimismo, imaginei que a faculdade não fazia parte de meu destino.

Em 1947, ingressa na Faculdade de Filosofia do Instituto Mackenzie[11] que então iniciava suas atividades[12], onde se graduou em Matemática e Física. Neste período, destacam-se como seus mestres os professores Abrahão de Moraes (1915-1970), Francisco Antonio Lacaz Netto (1911-1981) e Willie Maurer (1907-?).

No ano de 1950, levado pelo Prof. Francisco Lacaz Netto, leciona no Departamento de Matemática do Instituto Tecnológico da Aeronáutica (ITA). Ao ser encarregado de ministrar aulas de Geometria Analítica, percebeu a necessidade de uma melhor fundamentação, o que o levou a estudar os fundamentos da matemática. E esses, por sua vez, levaram-no ao estudo da teoria dos conjuntos e, quase em seguida, à lógica. Tendo em vista esse interesse, ingressou, em 1955, como aluno no curso de Filosofia da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da USP, que concluiu em 1958.

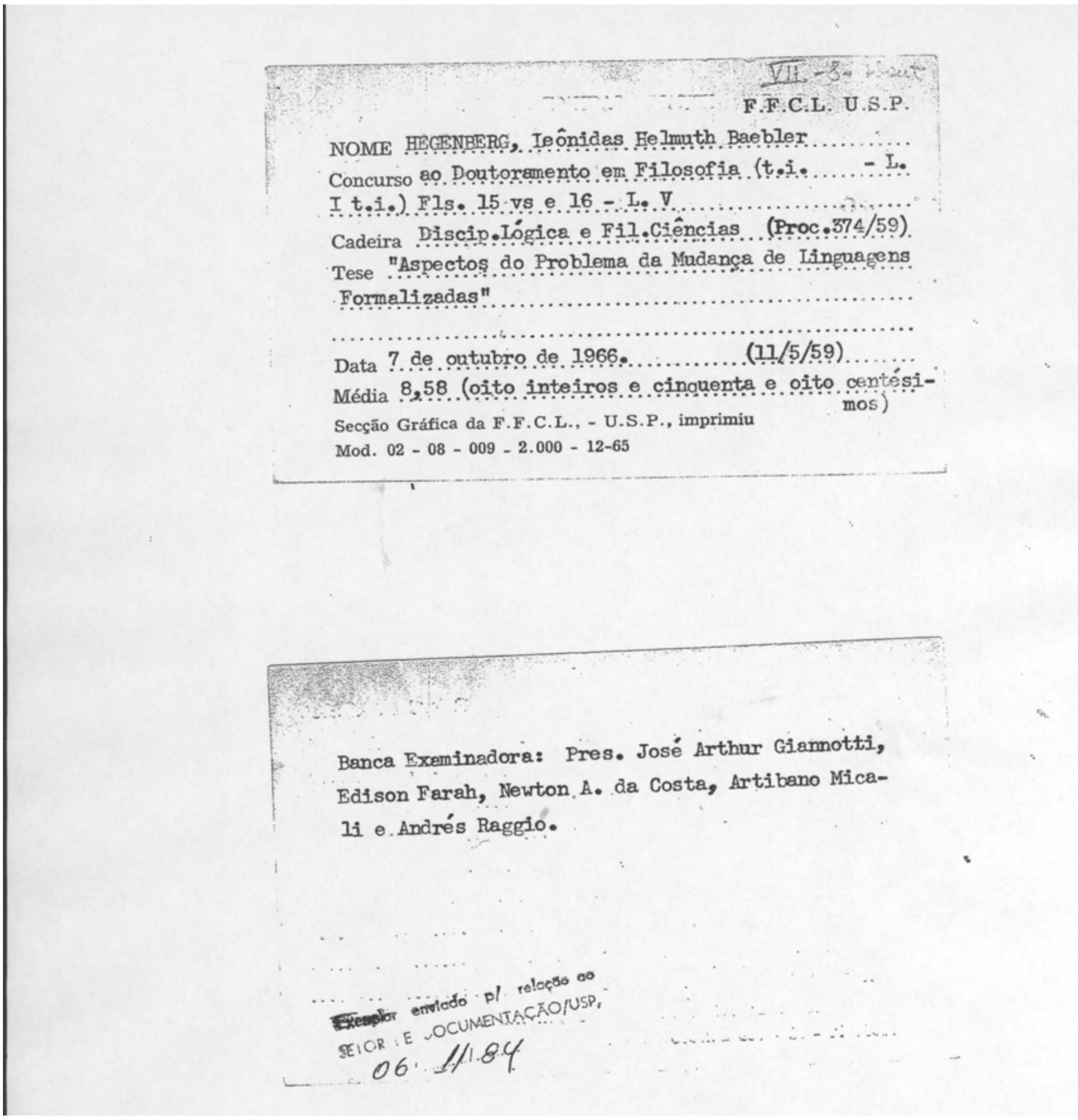
No período de 1960 a 1962, recebe uma bolsa da *Pan American Union*, para estudar como aluno regular na Universidade da Califórnia (Berkeley), tendo

---

[10] Para maiores detalhes sobre as escolas alemãs ver (Nobre, 2005)
[11] Atualmente Universidade Presbiteriana Mackenzie
[12] A Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras foi criada em 1946 e reconhecida pelo decreto 257517, de 28/11/1949.

oportunidade de ter contato com Paul Feyerabend (1924-1994), Alfred Tarski (1902-1983), Willian Craig, Robert Vaught (1926-2002). A influência de Feyerabend foi importante e permitiu que, de maneira gradual, fosse focando seus estudos em Filosofia da Ciência, área a qual se dedica até hoje.

Ao voltar ao Brasil, tinha a intenção de continuar estudando lógica e inicia sua participação nos seminários do grupo liderado pelo Prof. Edison Farah, onde começa a desenvolver uma idéia trazida de Berkeley que vai culminar com sua tese de doutorado, em 1968, intitulada "*Mudança de Linguagens formalizadas"*, tendo como orientador o Prof. Edison Farah. Abaixo, temos a cópia do documento arquivado na USP – São Paulo, sobre a obtenção do título de doutor do Prof. Leônidas.



VII -3-

F.F.C.L. U.S.P.

NOME HEGENBERG, Leônidas Helmuth Baebler

Concurso ao Doutoramento em Filosofia (t.i. - L. I t.i.) Fls. 15 vs e 16 - L. V

Cadeira Discip. Lógica e Fil. Ciências (Proc. 374/59)

Tese "Aspectos do Problema da Mudança de Linguagens Formalizadas"

Data 7 de outubro de 1966. (11/5/59)

Média 8,58 (oito inteiros e cinquenta e oito centésimos)

Secção Gráfica da F.F.C.L., - U.S.P., imprimiu

Mod. 02 - 08 - 009 - 2.000 - 12-65

Banca Examinadora: Pres. José Arthur Giannotti, Edison Farah, Newton A. da Costa, Artibano Micali e Andrés Raggio.

Exemplar enviado p/ relação ao SETOR DE DOCUMENTAÇÃO/USP, 06.11.84

Figura 21 Documento sobre a obtenção do título de doutor, arquivado na USP – São Paulo.

Este tópico merece um esclarecimento mais pormenorizado, pois algumas vezes encontramos o Prof. José Arthur Giannotti como o orientador desta tese. Segundo o Prof. Leonidas, no início seu orientador era o Prof. João Cruz Costa (1904 – 1978) da Faculdade de Filosofia. Ao conseguir a bolsa da Pan American Union, foi estudar nos Estados Unidos pensando em trabalhar na área de causalidade (na Filosofia). O Prof. Leonidas afirma possuir "até hoje, farto material a respeito desse tema". Ao retornar dos Estados Unidos, o Prof. Cruz Costa entregou a orientação ao Prof. Farah, da Matemática. Segundo as próprias palavras do Prof. Leonidas

> Isso era de esperar, porque (1) Cruz Costa não estava muito bem de saúde, tendo sido substituído, em suas várias atividades, por seu dileto e amado discípulo Giannotti; (2) meu trabalho tinha caráter formal, nada "simpático" aos olhos dos filósofos. Como dito na tese, Farah era meu "orientador" de fato, embora, talvez, não "de direito". [Na verdade, foi nas aulas de Vaught, lá nos EUA que recolhi as idéias para elaborar o trabalho.] João Cruz Costa -- que se havia aposentado ou estava prestes a aposentar-se -- seria Presidente de minha banca examinadora. Sua saída levou Giannotti a ocupar seu lugar. Usualmente, o presidente da banca era o orientador. Dai o erro. Na verdade, G. nada sabia do que eu fazia e ocupou a presidência da banca por mero acaso, na condição de professor que passava a substituir Cruz Costa.[13] (HEGENBERG, 2006)

O Prof. Leonidas trabalhou 38 anos (1950 – 1988) no Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA). Além disso, foi professor colaborador e visitante em diversas instituições de ensino como: Faculdade de Filosofia de Assis (1963 – 1964), Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá (1968 – 1970), Pontifícia Universidade Católica (PUC) – São Paulo (1969 – 1975), Instituto de Pesquisas Espaciais (1973 – 1974 e 1979), Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Paraná (1975 - 1979), Instituto de Psicologia – USP (1986 – 1994), Escola Superior de Propaganda e Marketing (ESPM) no período de 1998 e 1999. Desde 2004 é professor visitante convidado pelo Departamento de Filosofias e Métodos da Universidade de São João Del Rei.

O professor Leonidas é importante na história da lógica principalmente pela divulgação da lógica no Brasil, como ele mesmo escreve: "Embora não haja trazido contribuição de relevo, no setor da lógica, penso haver contribuído para fazer com

---

[13] No Anexo , se encontra a carta enviada pelo Prof. Leonidas Hegenberg solicitando a correção desta informação relacionada à sua tese de doutorado.

que aumentasse o interesse pela disciplina em nosso país" (LEONIDAS HEGENBERG In: CRIPPA,1978b, p.153).

Entre os livros escritos sobre lógica podemos mencionar *Lógica Simbólica* (1966), *Tabelas e Argumentos* (1968), *Lógica: o cálculo sentencial* (1973), *Lógica: o cálculo de predicados* (1973), *Lógica: simbolização e dedução* (1975), escrito com o Professor Lafayette de Moraes, *Lógica – exercícios – III – Simbolização no cálculo de predicados* (1977), *Lógica – exercícios – II – Dedução no cálculo sentencial* (1977), *Lógica – exercícios – IV – Dedução no cálculo de predicados* (1978), *Lógica – exercícios – I – Tabelas e argumentos* (1978), *Dicionário de Lógica* (1995).

Além desses livros publicou mais de 50 textos de divulgação em jornais e revistas e traduziu mais de 50 obras, principalmente junto com o amigo Octanny, em filosofia da ciência, epistemologia e lógica.

Mario Tourasse Teixeira (1925-1993)

Figura 22 Mario Tourasse Teixeira

O Prof. Mario Tourasse Teixeira nasceu em 11 de setembro de 1925 na cidade de Recife em Pernambuco, filho de Eduardo Machado Teixeira e de Luiza

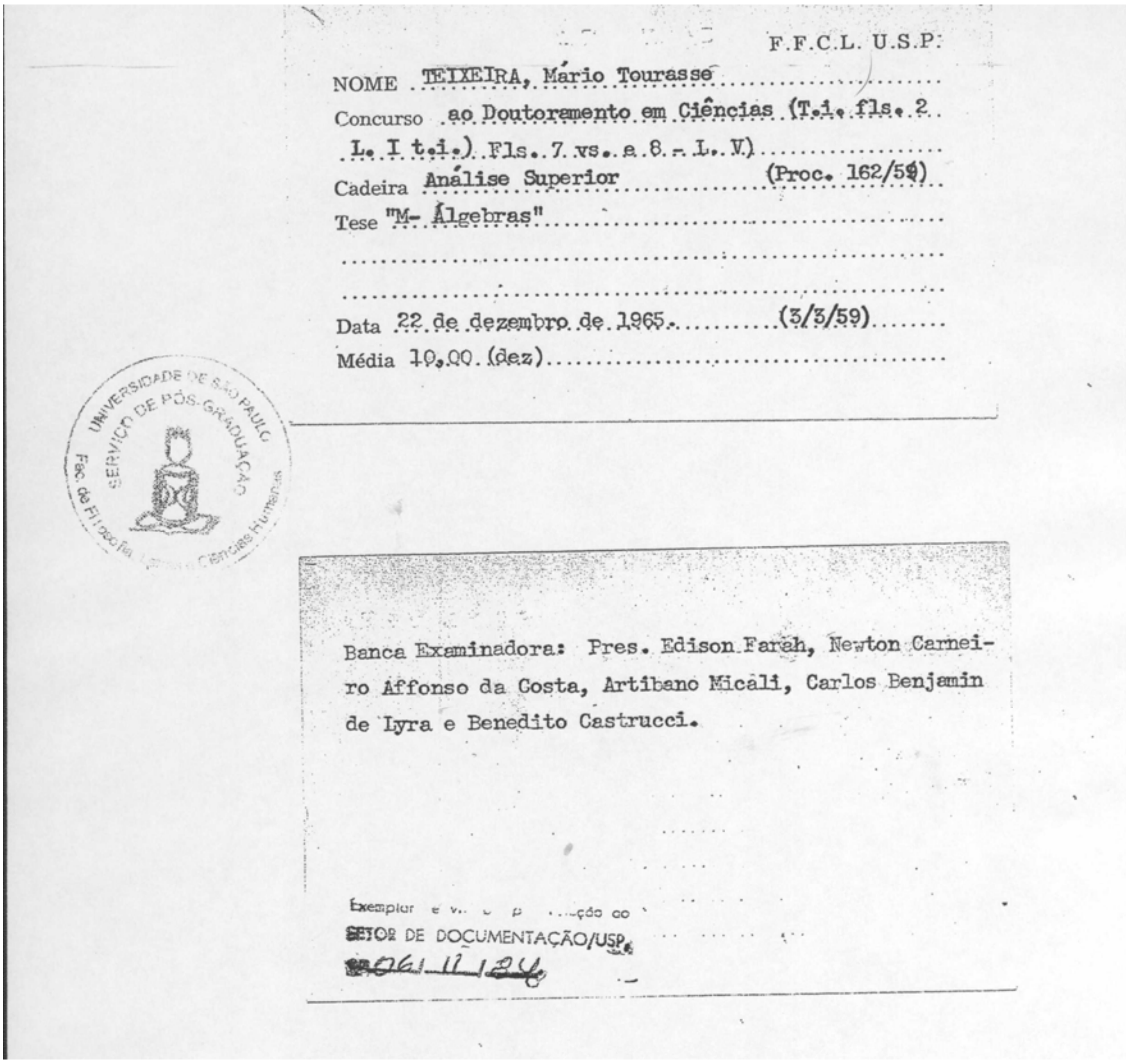
Tourasse Teixeira. Em 1946, concluiu o ginasial no Colégio Pedro II e, em 1948, concluiu o secundário no Colégio Rabelo, ambos localizados na cidade do Rio de Janeiro. No ano de 1951, ingressou no curso de Matemática da antiga Faculdade Nacional de Filosofia da Universidade do Brasil, concluído em 1954. Nos anos de 1955 a 1956, atuou como Auxiliar de Ensino, sem proventos, da cadeira de Análise Matemática e Análise Superior na Faculdade Nacional de Filosofia. No mesmo período, trabalhou como consultor no Instituto Brasileiro de Bibliografia e Documentação, colaborando, especificamente, na pesquisa, seleção e classificação de trabalhos para a *Bibliografia Brasileira de Matemática e Física 1950-54,* publicada por esse Instituto.

Ainda em 1956, atuou como professor assistente da cadeira de Análise Matemática da Faculdade Fluminense de Filosofia.

No período de março de 1957 a fevereiro de 1959, obteve uma Bolsa de Estudos, concedida pelo Conselho Nacional de Pesquisas (CNPq), com o objetivo de aperfeiçoar-se em Lógica Matemática e Fundamentos de Matemática na Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da USP, sob a orientação do Prof. Edison Farah.

Em 1958, é convidado pelo Prof. Nelson Onuchic (1926 – 1999) para integrar o corpo docente do curso de Matemática da então recém criada Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Rio Claro, onde teve seu contrato iniciado em 01 de março de 1959.

De agosto de 1960 a fevereiro de 1961 fez um Estágio de Especialização em Álgebra da Lógica e em Funções Recursivas na Universidade Nacional del Sur, em Bahía Blanca e no Centro Atômico de Bariloche, na Argentina, com os professores Antônio Aniceto Ribeiro Monteiro e Jean Porte. Na introdução de sua tese de doutorado, defendida em 1965 na Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da USP, intitulada *M-Álgebras*, o Prof. Mario escreve: “este trabalho é um desenvolvimento de idéias originais de A. Monteiro”, o que pode indicar a orientação de fato ao Prof. Antonio Monteiro e a orientação de direito ao Prof. Edison Farah. Na página seguinte, temos a cópia do documento arquivado na USP – São Paulo, sobre a obtenção do título de doutor do Prof. Mario Tourasse.


F.F.C.L. U.S.P.

NOME TEIXEIRA, Mário Tourasse

Concurso ao Doutoramento em Ciências (T.i. fls. 2 L. I t.i.) Fls. 7 vs. a 8 - L. V)

Cadeira Análise Superior (Proc. 162/59)

Tese "M- Álgebras"

Data 22 de dezembro de 1965. (3/3/59)

Média 10,00 (dez)

Banca Examinadora: Pres. Edison Farah, Newton Carneiro Affonso da Costa, Artibano Micali, Carlos Benjamin de Lyra e Benedito Castrucci.

SETOR DE DOCUMENTAÇÃO/USP

Figura 23 Documento sobre a obtenção do título de doutor, arquivado na USP – São Paulo.

Em um "*curriculum vitae*", elaborado pelo Prof. Mario Tourasse, em 1980, constam como trabalhos publicados *O operador de conseqüência de Tarski e estruturas algébricas associadas ao cálculo proposicional intuicionista*, publicado no Boletim da Sociedade de Matemática de São Paulo, 13, p. 67-74 (1961); *As funções recursivas e os fundamentos da Matemática*, publicado na Gazeta Matemática, 22, p. 12 - 16 (1961); *Caracterização de condicionais pelo operador de conseqüência*, publicado nas Atas do III Colóquio Brasileiro de Matemática realizado em Fortaleza (CE) no ano de 1961; *Operador de Completamento*, Atas da 1ª Semana Fluminense de Estudo e Ensino da Matemática, realizada em Niterói em 1964; *Representação de M-Álgebras*, Atas do IV Colóquio Brasileiro de Matemática, realizado em Poços de Caldas (MG) em 1965; *Estruturas Livres*, Atas da 2ª Semana Fluminense de Estudo e Ensino da Matemática, realizada em Niterói em 1966; *Matrizes*

Separadoras, Atas do V Colóquio Brasileiro de Matemática, realizado em Poços de Caldas (MG) em 1967 e *Algumas idéias sobre Lógica e Fundamentos de Matemática*, 1º Encontro Nacional de Lógica Matemática, realizado em Niterói no ano de 1974.

Segundo (BICUDO,2000, p.15)

> a pequena produção não retrata tão profundo pensador. Mas a explicação é simples. Mario resolvera, desde cedo, como fazia, aliás, com tudo que era seu, partilhar com os outros suas idéias e suas descobertas.

O Professor Mario Tourasse Teixeira orientou trabalhos de mestrado e doutorado em diversas instituições, tais como Universidade Federal Fluminense (UFF), USP, PUC, UNICAMP, em Matemática e Educação Matemática. Em Matemática, podemos citar a tese de doutorado de Irineu Bicudo, intitulada "*Sobre o conceito de dualidade em matemática*" (PUC – São Paulo, 1972); a tese de doutorado de Albrecht G. Hoppmann, intitulada "*Fecho e Imersão*" (FFCL – Rio Claro, 1973) e a tese de Eurides Alves de Oliveira, intitulada "*Universos Ordenados"* (FFCL- Rio Claro, 1973). Entre os mestrados orientados, podemos citar: Antonio Jose Engler (*Ordem e Simetria* – USP – 1971); Brasil Terra Leme (*Complemento e decidibilidade* – ICMSC – São Carlos – 1972); Ítala Maria Loffredo D'Ottaviano (*Fechos caracterizados por interpretações* – UNICAMP – 1973); Ilka Dias de Castro (*Sobre as lógicas polivalentes* – UFF – 1973); Leila Mendes Assumpção (*Operações, fechos e objetos típicos* – UFF – 1977); Helena Maria Osório Leão e Silva (*Estruturas geradas por relações* – UFF – 1977)[14].

Além de ser reconhecido por seus pares como um grande matemático, e, em particular, como um dos maiores nomes na área de Lógica no país, o Professor Mario Tourasse sempre foi considerado um incentivador dos colegas e de seus alunos e, como encontramos em Crippa (1978b, p.152),

---

[14] Para uma relação mais detalhada das orientações ver (SOUTO, 2006)

> Mario Teixeira, como Wittgenstein – que também escreveu pouco, mas exerceu profunda influência – graças a sua bondade, que lembra a de um santo, e ao arraigado costume de incentivar qualquer iniciativa de seus colegas e alunos, conta com a admiração irrestrita de seus amigos, aos quais, constantemente, abre horizontes, com suas idéias de largo alcance.

Numa entrevista, cujos registros podem ser encontrados no Centro de Lógica, Epistemologia (CLE) e História da Ciência, na UNICAMP, o Prof. Newton da Costa, quando perguntado sobre a criação da lógica paraconsistente e sobre o que os matemáticos da época pensavam de suas idéias, respondeu:

> Quando eu fiz essas coisas eu fiz sozinho, aliás talvez essa fosse uma grande vantagem de eu estar completamente isolado lá no Paraná. Porque se eu não tivesse assim eu provavelmente tivesse me dedicado a coisas mais de acordo com a *main stream* com a principal corrente de pesquisa matemática e não tivesse feito isso.
> Mas eu comecei a fazer essas coisas, todo mundo me chamava de maluco, todos. Não havia, só com uma exceção, que eu preciso naquela época, que eu preciso um dia agradecer a ele, ao professor Mario Tourasse Teixeira, foi o primeiro lógico com o qual eu falei que não disse que eu era louco. Ao contrário eu fiquei assombrado, disse como é que faz isso eu quero ver, naturalmente ele disse isso para me incentivar eu acho que no fundo também achava uma loucura. Mas eu devo isso ao Mario, ao Mario Tourasse Teixeira. Até um dia, e daí poucos meses depois o Mario me mandou um Review do Journal Symbolic Logic, de um artigo do Jáskowski que era uma coisa meio parecida. Aí, eu nunca mais esqueci, tenho lá a carta do Mario, dizia assim: "Olha aí Newton eu arranjei um rival, você agora não está sozinho". [15]

Em 1993, faleceu em Rio Claro e recebeu várias homenagens póstumas, nas quais sua trajetória profissional e também pessoal foram lembradas por amigos, colegas e ex-alunos; entre tais homenagens temos o "XI Encontro Brasileiro de Lógica", realizado em Salvador, em 1996, e ao comentar esta homenagem o Prof. Leônidas Hegenberg escreveu

---

[15] Entrevista de Newton Carneiro Affonso da Costa, 2001/ Arquivos Históricos em História da Ciência/CLE-Unicamp realizada por Eliane Morelli Abraão em 12 de outubro de 2001, em Águas de Lindóia , com a participação de Andréa Loparic, Elias Humberto Alves e Luiz Paulo Alcantara. Disponível em http://www.cle.unicamp.br/arquivoshistoricos/enewton2.pdf. Acesso em 12 de ago. de 2006.

> O Congresso da Bahia homenageia Mario Tourasse Teixeira, bom amigo, especialista em lógica algébrica. Cidadão que se escondeu, a vida inteira, atrás de modéstia exagerada -- até doentia. Cidadão que conheceu, como poucos, neste nosso País, o prazer de criar teorias, alimentar idéias, lançar conjecturas -- suposições que se empenhava em doar a seus alunos, em Rio Claro ou alhures, para que fizessem suas teses de mestrado ou doutorado. Cidadão que ninguém ousava contrariar, porque tudo que fazia estava cercado por uma aura de bondade e dedicação. Cidadão que nunca se queixou da parca saúde que o destino lhe deu, jamais guardou coisas para si, não reclamou glórias. Cidadão que (pasmem!), assistindo a uma ou duas peças de que participei, resolveu escrever uma peça para mim[16] -- uma preciosidade que guardo com especial carinho. Cidadão que, de repente, no mesmo silêncio mantido em vida, deixou este mundo para sentar-se ao lado de Deus e sorrir de nossas vaidades... Aqui fica minha saudação a este homem que "marcou presença" em todos que o conheceram. (HEGENBERG, 2005)

Newton Carneiro Affonso da Costa (1929, -)

Foto 24 Newton Carneiro Affonso da Costa [17]

[16] A peça, cujos manuscritos estão com o Prof. Leonidas, tem o titulo "O Criador de Ambientes"
[17] Foto tirada em julho de 2005 no apartamento do Prof. Newton da Costa em Florianópolis

O Professor Newton da Costa nasceu em 16 de setembro de 1929, em Curitiba, estado do Paraná. Estudou na Escola Americana de Curitiba. Aos quinze anos teve seu interesse despertado por questões de Lógica graças ao seu tio Milton Carneiro, na época professor de História da Filosofia na Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade Federal do Paraná. Em uma entrevista afirmou:

> Quando eu completei 15 anos, ele me chamou e disse: "Olha, hoje você completou 15 anos, então você vai almoçar comigo e me levou para almoçar e conversando comigo disse assim: você é capaz de provar que você existe?". Eu disse: "Claro! Eu estou aqui." Ele disse: "Bom, isso pode ser sonho". Disse: "Bom, penso logo existo". Ele disse: "Não, penso logo existo é pensamento". Começou a brincar comigo. E aí me deu dois livros, um livro do Liard, 'Logique' e o livro do Quine que foi uma coisa que me marcou, O sentido na nova lógica. [18]

Estudou Filosofia lendo autores como Descartes, Poincaré, Carnap entre outros e principalmente Bertrand Russell a quem Newton admirava "*como lógico, reformador social e ensaísta-publicista"* (BIOGRAFIA, 2006).

Newton da Costa é casado com Neusa Feitosa Affonso da Costa e tem três filhos: Newton Carneiro Affonso da Costa Júnior, Sylvia Lúcia Feitosa Affonso da Costa e Marcelo Feitosa Affonso da Costa.

Em 1948, ingressou na Escola de Engenharia da Universidade Federal do Paraná, onde em 1952 concluiu o curso de Engenharia Civil. No ano de 1956, concluiu o Bacharelado em Matemática e, no ano seguinte, a Licenciatura em Matemática, ambos na Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade Federal do Paraná.

Em 1961, obteve seu doutorado em Matemática ao ser aprovado no Concurso para Docência Livre na cadeira de Análise Matemática e Análise Superior, na Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade Federal do Paraná, com a tese "Espaços Topológicos e Funções Contínuas", sob a orientação formal do matemático português, radicado em Curitiba, João Rémy Teixeira Freire. Segundo o

---

[18] Entrevista de Newton Carneiro Affonso da Costa, 2001/ Arquivos Históricos em História da Ciência/CLE-Unicamp realizada por Eliane Morelli Abraão em 12 de outubro de 2001, em Águas de Lindóia , com a participação de Andréa Loparic, Elias Humberto Alves e Luiz Paulo Alcantara. Disponível em http://www.cle.unicamp.br/arquivoshistoricos/enewton2.pdf. Acesso em 12 de ago. de 2006.

Prof. Newton, “o Prof. Edison Farah foi uma espécie de orientador informal, a quem devo muito, mas muito mesmo”. Ainda segundo o Prof. Newton

> por dificuldades de tempo, a tese não pôde ser completada com a parte realmente original, que se referia a espaços topológicos em álgebras de Boole e a polinômios booleanos, com aplicações a lógica. (COSTA, 2006)

A tese de cátedra “Sistemas Formais Inconsistentes”, embora publicada em 1963, foi defendida em 1964 na cadeira de Análise Matemática e Análise Superior, na Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade Federal do Paraná. Esse trabalho foi um dos mais relevantes e mais citados dentre todos feitos no Brasil, principalmente depois do autor ter feito um resumo, em inglês, e tê-lo publicado no *Notre Dame Journal of Formal Logic*, em 1974. [19]

Segundo (ARRUDA, 1989, p.105), Newton da Costa inicia em 1958, com o artigo “*Nota sobre o conceito de contradição*”, publicado no Anuário da Sociedade Paranaense de Matemática, seu trabalho sobre a importância do estudo das teorias de contradição. No ano seguinte, publica no mesmo anuário o artigo “*Observações sobre o conceito de existência em matemática*”, onde afirma que existe uma matemática que não é trivial. Essas idéias foram trabalhadas e desenvolvidas em 1963, quando sua tese “Sistemas formais Inconsistentes” é publicada. Nesse trabalho, Newton da Costa apresenta e desenvolve uma lógica de primeira ordem para o estudo de teorias de inconsistência e aplica esses cálculos lógicos ao estudo de teorias inconsistentes de conjuntos construídos sobre tal lógica.

Segundo (COSTA, et al, 2004), o termo paraconsistente foi sugerido pelo filósofo peruano Francisco Miró-Quesada, em 1976, em uma carta encaminhada a Newton da Costa.

Segundo (KRAUSE, 2006), entre os princípios da hoje chamada lógica clássica figura o princípio da contradição. Tal princípio pode ser formulado da seguinte forma: dadas duas proposições contraditórias, isto é, tais que uma delas seja a negação da outra, uma delas deve ser falsa. Na lógica clássica, uma contradição implica qualquer proposição.

---

[19] *“On the Theory of Inconsistent Formal Systems”*

> Se em um sistema dedutivo S fundamentado na lógica clássica derivamos duas proposições contraditórias (uma sendo a negação da outra), então toda fórmula (expressão bem formada) da linguagem de S resulta ser teorema de S. Neste caso, diz-se que S é trivial. (KRAUSE, 2006)

Uma lógica é paraconsistente se pode fundamentar sistemas dedutivos inconsistentes, mas que não sejam triviais. Segundo Krause

> Em um sistema dedutivo S baseado em uma lógica paraconsistente, pode haver dois teoremas contraditórios, sem que com isso toda fórmula da linguagem S seja derivada como teorema do sistema. (KRAUSE, 2006)

No Brasil, em função da influência de Newton da Costa, desenvolveu-se uma forte escola de lógica, inicialmente em São Paulo e Campinas, mas atualmente se estendendo por todo o país.

Na biblioteca da USP, encontramos ainda um trabalho intitulado "Álgebras de Curry", datado de 1966, que deveria ser apresentado em concurso para a cadeira de Crítica dos Princípios e Complementos de Matemática da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, o qual, segundo o Prof. Newton, nunca chegou a ser defendido.

O Prof. Newton da Costa lecionou na Universidade Federal do Paraná de 1957 a 1967. Em 1967, assume cargo como diretor associado do Instituto de Matemática, Estatística e Ciências da Computação (IMECC) da UNICAMP e, entre 1968 e 1969, como professor titular do mesmo instituto. No período de 1970 a 1981, foi Professor Titular do Instituto de Matemática e Estatística (IME) da USP. Entre 1982 e 1999, foi Professor Titular do Departamento de Filosofia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da USP. Além disso, desde 1985, é pesquisador do Instituto de Estudos Avançados da USP. [20] Atualmente, o Prof. Newton da Costa é professor do Curso de Pós-Graduação em Filosofia da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC).

---

[20] Para maiores detalhes ver (BELESSA, 1994)

Além dessas instituições, foi professor visitante na Universidade Federal do Rio de Janeiro (1963), Universidade de Bahia Blanca – Argentina (1968), Universidade de Buenos Aires – Argentina (1969), Universidade Católica do Chile (1976), Universidade de Paris (1972 e 1999), Universidade de Torun – Polônia (1975), Universidade Nacional da Austrália (1976), Universidade de Turim (1982), Universidade de Sienna (1986).

Ministrou conferências em universidades e academias de ciências de diversos países: Universidade de Clermont-Ferrand, Universidade de Paris, Universidade de Lille, Universidade de Lyon, Universidade de Montpellier, Universidade de Louvain (Bélgica), Universidade de Varsóvia, Universidade de Torun (Polônia), Universidade de Cracóvia (Polônia), Universidade de Munique, Universidade da Califórnia (Berkeley e Los Angeles), Universidade de Stanford, Universidade Nacional Autônoma do México, Universidade de Buenos Aires, Universidade Nacional der Sur (Bahia Blanca, Argentina), Universidade de Córdoba, Universidade San Marcos (Peru), Universidade Católica do Chile, Universidade de Santiago, Universidade Nacional da Colômbia, Universidade de Los Andes (Colômbia), Universidade de Salamanca, Universidade de Barcelona, Universidade de Madrid, Universidade de Sidney, Universidade de Melbourne, Universidade de Auckland (Nova Zelândia), Universidade de Milão, Universidade de Florença, Universidade de Nápoles, Universidade de Lisboa, Universidade Nacional do Uruguai, Academia de Ciências da Bulgária, Instituto Henri Poincaré, Academia de Ciências da Polônia e Instituto de Filosofia da Espanha.

O Prof. Newton da Costa é um dos primeiros, em nível internacional, a desenvolver trabalhos em lógica paraconsistente[21], e, graças à relevância e à repercussão de seus trabalhos, o Prof. Newton da Costa se tornou um dos brasileiros mais citados e homenageados em nível nacional e internacional. Entre as homenagens podemos citar: Membro Honorário do Instituto de Filosofia do Peru (1975), Membro da Academia de Ciências do Estado de São Paulo (1978), Membro Honorário do Instituto de Investigações Filosóficas da Universidade de Lima (1980), Membro da Academia de Ciências do Chile (1982), Fullbright Fellowship, Fulbright Foundation – USA (1982), Membro Titular do Institut International de Philosophie de Paris (1989), Prêmio Moinho Santista em Ciências Exatas (1993), Prêmio Jabuti em

[21] Para maiores detalhes sobre a Lógica Paraconsistente ver (COSTA, KRAUSE, BUENO, 2004); (D'OTTAVIANO, 1990) e (ARRUDA, 1989).

Ciências Exatas (1994), Medalha da Ordem do Pinheiro do Governo do Estado do Paraná (1996), Medalha do Mérito Científico "Nicolau Copérnico" da Universidade de Torun, Polônia (1998), Título de Cidadão Emérito do Paraná concedido pela Assembléia Legislativa do Estado do Paraná (1999), Festschrift in Honor of Newton C. A. da Costa (Revista Synthese, v. 125, 2000), Doutor Honoris Causa da Universidade Federal do Paraná (2001), Membro Honorário da Associação de Filosofia e História da Ciência do Cone Sul (2004), Membro da Academia Brasileira de Filosofia (2005) e Cidadão Benemérito do Estado do Paraná concedido pela Assembléia Legislativa do Estado do Paraná (2006).

Newton da Costa é um dos fundadores da Sociedade Brasileira de Lógica (SBL) e desde 1979 é membro do Centro de Lógica, Epistemologia e História da Ciência (CLE) da UNICAMP.

Até 2004, o Prof. Newton da Costa havia orientado 13 dissertações de Mestrado e 26 teses de Doutorado. As dissertações de mestrado foram as seguintes: Lafayette de Moraes - "*Sobre a Lógica discursiva de Jaskowski*" (USP, 1970); Luiz Paulo de Alcântara - "*Sobre a consistência relativa de dois sistemas de teoria de conjuntos*" (Mestrado em Ciências – ITA - São José dos Campos, 1971); Antonio Mario Antunes Sette - "*Sobre as Álgebras e Hiper-Reticulados* C_w" (UNICAMP, 1971); Jair Minoro Abe - "*Fundamentos da Geometria Ordenada*" (Mestrado em Matemática - USP, 1983); Edécio Gonçalves de Souza - "*Estrutura e lógica de teorias físicas*" (Mestrado em Filosofia - USP, 1992); Antonio Mariano Nogueira Coelho - "*Identificação Efetiva de Estruturas*" (Mestrado em Filosofia - USP, 1994); Roque da Costa Caieiro - "*Os Fundamentos da Economia de Troca Arrow-Debreu*" (Mestrado em Filosofia - USP, 1995); Christiane Novo Barbato - "*Relação entre Moral e Direito: Alguns Sistemas Deônicos*" (PUC – SP, 1996); Marcelo Tsuji - "*A Lógica Matemática e Os Fundamentos da Microeconomia*" (Mestrado em Filosofia - USP, 1996); Analice Gebauer Volkov - "*Teoria das Categorias e Teoria dos Conjuntos*" (Mestrado em Filosofia - USP, 1997); Fábio Romeu de Carvalho - "*Lógica paraconsistente anotada no auxílio às tomadas de decisão na administração de uma Universidade*" (Mestrado em Filosofia - USP, 2000); Evandro Luiz Gomes - "*Sobre a História da Lógica no Brasil*" (Mestrado em Filosofia - USP, 2002) e Christian Garcia - "*Fundamentos da Teoria de Categorias*" (Mestrado em Filosofia - USP, 2002).

As teses de doutorado foram as seguintes: Ayda Ignez Arruda - “*Considerações sobre sistemas formais NFn*” (Universidade Federal do Paraná, 1966); Lafayette de Moraes - “*Lógica discursiva e modelos de Kripke*” (PUC - SP, 1973); Luiz Paulo de Alcântara - “*Axiomas de infinito na teoria axiomática dos conjuntos*” (PUC - SP, 1977); Antonio Mario Antunes Sette - “*O Forcing de Fraisse (Um estudo Comparativo)*” (USP, 1977); Amadeo Peter Hiller - “*Sistemas auto-referentes e o paradoxo de Russell*” (USP, 1981); Walter Alexandre Carnielli - “*Sobre o Método dos Tableaux em Lógica Polivalentes Finitárias*” (UNICAMP, 1982); Itala Maria Loffredo D'Ottaviano - “*Sobre uma Teoria de Modelos Trivalentes*” (UNICAMP, 1982); Mineko Yamashita - “*O símbolo epsilon de Hilbert em lógica paraconsistente*” (PUC - SP, 1985); Leila Zardo Puga - “*Uma Lógica de Querer: preliminares sobre um tema de Mally*” (PUC - SP, 1985); Celina Aparecida Almeida Pereira Abar - “*Descrição e Paraconsistência*” (PUC - SP, 1985); Clara Helena Sánchez Botero - “*Aspectos da eliminabilidade dos operadores nominais*” (UNICAMP, 1988); Walzi Conceição Sampaio da Silva - “*Racionalidade e Paraconsistência: um Estudo de Caso*” (USP, 1990); Décio Krause - “*Não-Reflexividade, Indistingüibilidade e Agregados de Weyl*” (USP, 1990); Jair Minoro Abe - “*Fundamentos da Lógica Anotada*” (USP, 1992); Adonai Schlup Sant'Anna - “*A Teoria-K nos Campos de Gauge e Outras Questões Sobre Categorias e os Fundamentos Física*” (USP, 1994); Márcio Chaves-Tannus - "*Um Modelo Medieval de Aplicação da Lógica À Moral: A Ética de Pedro Abelardo*" (USP, 1994); Edélcio Gonçalves de Souza - "*O Problema de Destouches e as lógicas heterodoxas: ensaio sobre o uso de lógicas não-clássicas nos fundamentos da física* " (USP, 1995); Jean Yves Béziau - "*Sobre a Verdade Lógica*" (USP, 1996); Sérgio Ferreira Cortizo - "*Extensões Virtuais*" (USP, 1998); Carlos Alberto Knudsen - “*Álgebras de Rosenbloon e fundamentos da matemática*” (USP, 1999); Marcelo Tsuji - “*Propriedades aleatórias de sistemas formais*” (USP, 1999); Irinéia de Lourdes Batista - “*A teoria universal de Fermi: da sua formulação inicial até a reformulação V-A*” (USP, 1999); Gérard Émile Grimberg - “*A constituição da teoria das funções de várias variáveis no século XVIII: o início da análise moderna*” (USP, 2001); Roque da Costa Caieiro - “*Tópicos em Metodologia Formal - A noção de teoria em ciência econômica*” (USP, 2001); Nelson Andion - “*Sobre uma Sistematização do Eletromagnetismo*” (USP, 2003) e Ricardo Miranda - “*A experiência de Michelson-Morley*” (USP, 2004).

Além de ser um dos primeiros em nível internacional a desenvolver trabalhos em lógica paraconsistente, ele e seus alunos estudaram várias aplicações de tal lógica a problemas de filosofia, computação e inteligência artificial e medicina. Com a colaboração de Rolando Basim Chuaqui e Irene Mikenberg, construiu a Teoria da Quase-Verdade, que constitui uma generalização da Teoria da Verdade de Tarski e a tem aplicado aos fundamentos da ciência. Trabalhou também com teoria dos modelos e a teoria de Galois generalizada. Em parceria com o Prof. Francisco A. Dória, trabalha em teoria da complexidade.

Entre livros, artigos e capítulos de livros, o Prof. Newton da Costa possui mais de 150 publicações e, entre as mais importantes, podemos destacar:

- Calculs de prédicats pour les systèmes formels inconsistants. Comptes Rendus de L´Academie des Sciences Serie I-Mathematique. Paris, v. 258, p. 27-29, 1964.
- Calculs de prédicats avec égalité pour les systèmes formels inconsistants. Comptes Rendus de L´Academie des Sciences Serie I-Mathematique, Paris, v. 258, p. 1111-1113, 1964.
- Opérations non monotones dans les treillis. Comptes Rendus de L´Academie des Sciences Serie I-Mathematique, Paris, v. 263, p. 429-432, 1966.
- On a set theory suggested by Dedecker and Ehresmann.. Proc Japan Academy Of Sciences, v. 45, p. 880-888, 1969.
- On the theory of inconsistent formal systems. Notre Dame Journal of Formal Logic, v. 11, p. 497-510, 1974.
- Pragmatic Probability. Erkenntnis, n. 25, p. 141-162, 1986.
- *Logiques Classiques et non classiques*. Paris: Masson, 1997.
- Pragmatic truth and the logic of induction (with S. French), v. 40, p. 333-356, 1989.
- The Model-Theoretic Approach In The Philosophy Of Science. (with S. French) PHILOSOPHY OF SCIENCE, v. 57, n. 2, p. 248-265, 1990.
- Towards an Acceptable Theory of Acceptance: Partial Structures, Inconsistency and Correspondence (with S. French), in S. French and H. Kamminga (eds.), *Correspondence, Invariance and Heuristics*, Dordrecht, Kluver Academic Publishers, 1993, 137-158.

- *Partial Truth: A unitary approach to models and scientific reasoning* (with S. French), Oxford Un. Press, 2003.
- Complementarity and paraconsistency. (with D. Krause) In: S. Rahman; J. Symons; D. M. Gabbay; J. P. van Bendegen. (Org.). Logic, Epistemology, and the Unity of Science. 1 ed. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2004, v. 1, p. 557-568.
- Outline of a Paraconsistent Category Theory. (with O. Bueno and A.G.Volkov). In: Weingartner, P. (Org.). Alternative Logics. Do Sciences Need Them?. Berlin: Heidelberg Verlag, 2004, v.X, p. 95-114.
- The Logic of PragmaticTruth. (with O. Bueno and S. French) Journal of Philosophical Logic, v. 27, p. 603-620, 1998.
- The Paraconsistent Logics Pt. (with V. S. Subrahmanian and C. Vago) Zeitschrift fur math. Logik und Grundlagen der Mathematik, Alemanha, v. 37, p. 131-148, 1991.
- Pragmatic Truth and Approximation to Truth. (with I. Mikenberg and R. Chuaqui) Journal of Symbolic Logic, v. 51, n. 51, p. 201-221, 1986.
- Consequences of an exotic definition for P=NP (with F. A. Doria) Applied Mathematics and Computation, v. 145, n. 2-3, p. 655-665, 2003.

Indubitavelmente, trata-se do maior nome da lógica brasileira e um dos grandes nomes da lógica mundial. É reconhecido internacionalmente como um dos criadores de uma escola de lógica no Brasil.

Neste capítulo, fizemos uma pequena biografia dos chamados pioneiros da lógica matemática no Brasil. Se considerarmos apenas aqueles que mais contribuíram na área de lógica, é interessante observar quatro perfis bastante diferentes e relevantes: o Prof. Farah como o mentor e aglutinador do grupo, acolheu os outros três na sua cátedra e permitiu o fortalecimento deste campo de pesquisa no país; o Prof. Leonidas, que embora tenha focado mais a área de filosofia, foi muito importante na divulgação da lógica e da filosofia da ciência no país com as traduções de importantes obras e a publicação de livros para iniciantes nesta área; o Prof. Mario, que sempre incentivou e apoiou todos os trabalhos na área de lógica, inclusive o do prof. Newton, antes de partir para a área de Educação Matemática e, finalmente, o Prof. Newton, o criador de uma escola considerada importante internacionalmente, com pesquisas num novo campo da lógica; através de seus trabalhos e de trabalhos de orientandos abriu novos campos de aplicações da lógica a vários ramos das ciências.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A história da lógica matemática no Brasil é interessante. Se analisarmos as publicações que antecederam a visita de Quine ao Brasil em 1942, praticamente teremos apenas o livro de Vicente Ferreira da Silva, editado em 1940, como uma publicação digna de menção. Não podemos deixar de lembrar que Amoroso Costa já havia tratado de alguns pontos da nova lógica, mas talvez o fato de seu livro ter sido publicado após seu falecimento tenha comprometido uma melhor divulgação e difusão de suas idéias.

Embora o trabalho de Vicente Ferreira da Silva não seja essencialmente original, deixa transparecer a influência de Bertrand Russel e do Círculo de Viena e é importante ressaltar que o autor não sofreu nenhuma influência por parte de especialistas brasileiros, até porque eles não existiam. Sua contribuição só não foi maior para os estudos na área de lógica porque se voltou a questões metafísicas e acabou deixando de lado os estudos em lógica.

O livro de W.V.Quine representa a obra mais relevante até então escrita em português, na qual o autor apresenta um tratamento mais aprofundado da lógica matemática. Seu conteúdo pode ser comparado ao livro de Tarski, o que corrobora sua relevância. E, embora Crippa (1978b) afirme que esta obra exerceu pouca influência nos estudos de lógica no Brasil, temos o depoimento do Prof. Newton da Costa, com certeza o maior expoente da lógica brasileira no exterior, que afirma ter sido o livro de Quine a primeira obra sobre lógica que leu.

No Brasil, os filósofos apreciavam mais as questões humanistas e apresentavam certa aversão ao simbolismo e as técnicas matemáticas. Em contrapartida, os matemáticos consideravam a lógica como algo filosófico e, portanto, não era dada a devida atenção a estudos nesta área.

Apesar dessa situação antagônica, o final dos anos 50 marca o início das pesquisas na área de lógica matemática através de jovens pesquisadores.

Nesse trabalho, abordamos apenas os pioneiros da pesquisa em lógica matemática no Brasil. Uma possível continuação, seria abordar os estudiosos que deram continuidade às pesquisas nesta área. Entre eles, temos, só para citar alguns, Ayda Arruda, Antonio Mário Sette, Jacob Zimbarg Sobrinho, Lafayette de Moraes, Elias Humberto Alves, Eurides Alves de Oliveira, Dóris Aragon.

Uma outra possibilidade é verificar o que acontece com a disciplina lógica na formação do matemático quando o curso de matemática passa das Faculdades de Filosofia para os Institutos ou Departamentos de matemática. Será que os estudantes de matemática ainda tem a disciplina de lógica nos currículos?

Procurei apresentar uma das maneiras possíveis de se contar uma história da lógica no Brasil. Como disse no início, desse trabalho, o resultado final depende das escolhas feitas após o levantamento bibliográfico e documental, acredito ter feito uma boa escolha. A realização desse trabalho me deu a oportunidade de aprender muitas coisas sobre a História da Matemática no Brasil e ter a oportunidade de conversar e trocar informações com pessoas que fazem parte desta história.

REFERÊNCIAS

AMOROSO COSTA, M. **As ideas fundamentaes da mathematica**. Rio de Janeiro: Papelaria e Litho-Typographia Pimenta de Meilo, 1929.

AMOROSO COSTA, M. **As idéias fundamentais da matemática e outros ensaios**. São Paulo: Convívio, 1981a.

AMOROSO COSTA, M. Conferência sobre Otto de Alencar (Realizada na Escola Politécnica a 29 Abril de 1918). In: AMOROSO COSTA, M. **As idéias fundamentais da matemática e outros ensaios.** 3. ed. São Paulo: Convívio; EDUSP, 1981b. p. 67-86.

ARQUIVO DA PREFEITURA DE SÃO PAULO. Disponível em <http://educacao.prefeitura.sp.gov.br/Arquivos/downloadAction.do?&actionType=download&idArquivo=2689> . Acesso em: 03 fev. 2007

ARRUDA, A. I. Aspects of the Historical Development of Paraconsistent Logic. In: PRIEST, G.; ROUTLEY, R.; NORMAN, J. **Paraconsistent Logic**: Essays on the Inconsistent. München: Philosophia Verlag , 1989. p. 99-130.

BELLESA, M. Instituto de Estudos Avançados. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 8, n. 22, 1994. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-0141994000300089&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 26 dez. 2006.

BICUDO, I. Mário Tourasse Teixeira: um educador de corpo inteiro. **Boletim de Educação Matemática – BOLEMA**, Rio Claro, ano 13, n. 14, p. 3 -17, 2000.

BIOGRAFIA de Newton Carneiro Affonso da Costa. Disponível em: <http://www.cle.unicamp.br/arquivoshistoricos/newtondacosta_biografia.html>. Acesso em: 27 fev. 2006.

BLANCHÉ, R.; DUBUCS, J. **História da lógica**. Trad. de Antonio Pinto Ribeiro e Pedro Elói Duarte. Lisboa: Edições 70, 1996.

BOCHËNSKI, I. M. **Historia de la lógica formal**. Trad. de Millán Bravo Lozano. Madrid: Editorial Gredos, 1966.

BOCHËNSKI, I. M. **A history of formal logic**. 2nd ed. Translated and edited by Ivo Thomas. New York: Chelsea Publishing Company, 1970.

CAPES Histórico. Disponível em: <http://www.capes.gov.br/capes/portal/conteudo/10/historico.htm>. Acesso em: 03 set. 2006.

CARVALHO, J. M. Vicente Ferreira da Silva e o sentido da arte. **Existência e Arte - Revista Eletrônica do Grupo PET - Ciências Humanas, Estética e Artes**, São João Del-Rei, ano 1, n. 1, p. 1–10, jan./dez. 2005.. Disponível em: <http://www.ufsj.edu.br/Pagina/existenciaearte/Arquivos/VICENTE%20FERREIRA%20DA%20SILVA%20E%20O%20SENTIDO%20DA%20ARTE.pdf>. Acesso em: 02 fev. 2007.

COSTA, N. C. A. **Espaços topológicos e funções contínuas**. 1959. 76 f. Tese (Livre Docência) - Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1959.

COSTA, N. C. A. **Sistemas formais inconsistentes**. 1963. 67 f. Tese (Cátedra) - Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1963.

COSTA, N. C. A. Vicente Ferreira da Silva e a lógica. **Revista Brasileira de Filosofia**, São Paulo, v. 14, n. 56, p. 499-508, out.-dez. 1964.

COSTA, N. C. A. On theory of inconsistent formal systems. **Notre Dame Journal of Formal Logic**, Notre Dame, v. 15, n. 4, p. 497 – 510, Oct. 1974.

COSTA, N. C. A. A obra de Vicente Ferreira da Silva em lógica. **Revista Brasileira de Filosofia**, São Paulo, v. 41, n. 174, p. 165-169, abr.-jun. 1994.

COSTA, N. C. A. **Newton Carneiro Affonso da Costa**: entrevista. [12 out. 2001]. Entrevistadora: Eliane Morelli Abraão. Campinas: UNICAMP/Arquivos Históricos do CLE, 2001. Entrevista realizada em Águas de Lindóia, com a participação de Andréa

Loparic, Elias Humberto Alves e Luiz Paulo Alcantara. Disponível em: <http://www.cle.unicamp.br/arquivoshistoricos/enewton2.pdf>. Acesso em: 12 ago. 2006.

COSTA, N. C. A.; KRAUSE, D.; BUENO, O. **Paraconsistent Logics and Paraconsistency: Technical and philosophical developments**. Pré-publicação do CLE-Centro de Lógica, Epistemologia e História da Ciência da Unicamp. Disponível em: <http://www.cle.unicamp.br/e-prints/vol_4,n_3,2004.html>. Acesso em: 24 maio 2004.

COSTA, N. C. A. **Informação** [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por <crmoraes@claretianas.com.br> em 24 dez. 2006.

COSTA, N. C. A. **Notícias** [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por <crmoraes@claretianas.com.br> em 29 abr. 2007.

CRIPPA, A. et al. **As idéias filosóficas no Brasil - séculos XVIII e XIX.** São Paulo: Convívio, 1978a.

CRIPPA, A. et al. **As idéias filosóficas no Brasil - século XX – parte II.** São Paulo: Convívio, 1978b.

CRUZ COSTA, J. **Contribuição à história das idéias no Brasil**. 2. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1967. 456 p.

D'AMBROSIO, U. História da matemática no Brasil uma visão panorâmica até 1950. **Saber y Tiempo**, Buenos Aires, v. 2, n. 8, p. 7-37, jul.-dec. 1999.

D'AMBROSIO, U. Joaquim Gomes de Souza, o Souzinha: ciência e política no Brasil Imperial. In: ENCONTRO DE FILOSOFIA E HISTÓRIA DA CIÊNCIA NO CONE SUL, 3., 2002, Campinas. **Anais...** Campinas: AFHIC, 2002. 1 CD ROM.

DE BONI, L. A. (Org.). **A presença italiana no Brasil**. Porto Alegre: EST, 1987. 536 p.

DIAS, L. C. Depoimento de Lindolfo de Carvalho Dias na mesa redonda Um exame histórico das vertentes da matemática no Brasil: ensino, pesquisa e suporte ao seu desenvolvimento. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE HISTÓRIA DA MATEMÁTICA, 6., 2005, Brasília. **Anais...** Brasília: UnB, 2005. p. 59-75.

D'OTTAVIANO, I. M. L.; FEITOSA, H. de A. **História da lógica e o surgimento das lógicas não-clássicas**. Rio Claro: UNESP, 2003. 66 p. (História da Matemática para Professores).

ENCICLOPÉDIA Mirador Internacional. São Paulo: Encyclopedia Britannica do Brasil Publicações, 1975. p. 7311-7312.

FARAH, E. **Algumas proposições equivalentes ao axioma da escolha**. 1954. 65 f. Tese (Cátedra) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1954.

FARAH, E. **Algumas proposições equivalentes ao axioma da escolha**. Curitiba: Editora da UFPR, 1994. 61 p. (Clássicos, 4).

FREIRE, F. O positivismo e a República. **Revista Brasileira de Filosofia**, São Paulo, v. 7, n. 4, p. 491–512, 1957.

GALLAS, F. B. **Leibniz:** coletâneas de textos originais e esboço cronológico da obra. Disponível em: <http://www.leibnizbrasil.pro.br/obra.htm>. Acesso em: 21 out. 2006.

GOMES, E. L. **Sobre a história da lógica no Brasil**: da lógica das faculdades à lógica positiva (1808-1909). 2002. 355 f. Dissertação (Mestrado em Filosofia, Letras e Ciências Humanas) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

GOMES, E. L. O desenvolvimento da lógica no Brasil: da herança ibero-portuguesa aos primórdios do século XIX. **Revista Eletrônica Informação e Cognição**, Marília, v. 4, n. 1, p. 10-33, 2002-2005. Disponível em: <http://www.portalppgci.marilia.unesp.br/reic/include/getdoc.php?id=93&article=23&mode=pdf>. Acesso em: 07 out. 2006.

HEGENBERG, L. E como vai a lógica no Brasil? **Convivium**, São Paulo, n. 4, p. 334-341, 1986.

HEGENBERG, L. **Leonidas Hegenberg**: entrevista. [04 nov. 1987]. Entrevistador: Hiro Barros Kumazaka. Campinas: UNICAMP/Arquivos Históricos do CLE, 1987. Disponível em: <http://www.cle.unicamp.br/arquivoshistoricos/eleonidas.pdf>. Acesso em: 12 ago. 2006.

HEGENBERG, L. **Saber de e saber que:** alicerces da racionalidade. Petrópolis: Vozes, 2002. 271 p.

HEGENBERG, L. **LHMYWAY 3 CPML para Carlos** [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por <crmoraes@claretianas.com.br> em 07 jul. 2005.

HEGENBERG, L. **Doutorado** [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por <crmoraes@claretianas.com.br> em 06 nov. 2006.

HEGENBERG, L. **Noticias** [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por <crmoraes@claretianas.com.br> em 30 abr. 2007.

HEGENBERG, L. H. B. **Aspectos do problema da mudança de linguagens formalizadas**. 1966. 95 f. Tese (Doutorado em Filosofia) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1966.

KNEALE, W.; KNEALE, M. **O desenvolvimento da lógica**. Trad. de M.S. Lourenço. 3. ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1968. 773 p.

KOLMOROGOV, A. N.; YUSHKEVICH, A. P. **Mathematics of the 19th century**. Basel: Birkhäuser Verlag, 1992.

KRAUSE, D. **A lógica paraconsistente.** Disponível em <www.cfh.ufsc.br/~dkrause/LogicaI/ParaconsistenteSA.htm>. Acesso em: 26 dez. 2006

LALANDE, André. **Vocabulário técnico e crítico da filosofia.** Trad. de Fátima Sá Correia, Maria Emília V. Aguiar, José Eduardo Torres e Maria Gorete de Souza. 3. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1999. 1336 p.

MARITAIN, J.**Elementos de filosofia II – a ordem dos conceitos – lógica menor**. Trad. Ilza das Neves. 7 ed. Rio de Janeiro: Agir , 1972. 317 p.

MAY, K. O. **Bibliography and Research Manual of the History of Mathematics.** Tradução de Maria Terezinha Jesus Gaspar. Toronto: Ed. University of Toronto Press, 1973.

MEDEIROS, L. A. J. **O trajeto da Matemática em algumas instituições do Rio de Janeiro**. Disponível em: <http://www.sbmac.org.br/bol/bol-2/artigos/ladauto/hist.html>. Acesso em: 25 set. 2006.

MILLER, C. P. **O Doutorado em Matemática no Brasil**: um estudo histórico documentado (1842 -1937). 2003. 473 f. Dissertação (Mestrado em Ensino e Aprendizagem da Matemática e seus Fundamentos Filosófico-Científicos) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2003.

NOBRE, S. R. A contribuição de Imigrantes Alemães para o estabelecimento do Programa Escolar Nacional de Matemática no Brasil. Um estudo sobre a Deutsche Schule de São Paulo. In: COLÓQUIO BRASILEIRO DE HISTÓRIA DA MATEMÁTICA, 1., ENCONTRO LUSO-BRASILEIRO DE HISTORIA DA MATEMÁTICA, 4., 2004, Natal. **Anais...** Natal: Editora da UFRN, 2005. p. 187-198.

NAGEL, E.; NEWMAN, J. **Prova de Gödel**. Trad. de Gita K. Guinsburg. São Paulo: Perpectiva; Ed. da Universidade de São Paulo, 1973. 103 p.

PAIM, A. O neopositivismo no Brasil. Período de formação da corrente. In: AMOROSO COSTA, M. **As idéias fundamentais da matemática e outros ensaios**. 3. ed. São Paulo: Convıvio; EDUSP, 1981. p. 41-63.

PECKHAUS, V. **Dignaga's logic of invention**. Disponível em: <http://www.fakkw.upb.de/institute/philosophie/Personal/Peckhaus/Texte_zum_Download/dignaga.pdf>. Acesso em: 21 nov. 2005.

POPPER, K. **A lógica da pesquisa científica**. Trad. de Leonidas Hegenberg e Octanny Silveira da Mota. São Paulo: Cultrix; Ed. Universidade de São Paulo, 1975. 567 p.

QUINE, W. O. **O sentido da Nova Lógica**. São Paulo: Martins, 1944. 252 p.

QUINE, W. O. Os Estados Unidos e o ressurgimento da lógica. **Scientiae Studia**, São Paulo, v. 2, n. 3, p. 381-392, 2004. Disponível em: <http://www.scientiaestudia.org.br/revista/PDF/02_03_05_Quine.pdf>. Acesso em: 25 ago. 2006.

RUSSELL, B. **Educação e vida perfeita.** São Paulo, Nacional, 1945. p. 263

RUSSELL, B. **História do pensamento ocidental:** a aventura dos pré-socráticos a Wittgenstein. Trad. de Laura Alves e Aurélio Rebello. 3. ed. Rio de Janeiro: Ediouro, 2001. 463 p.

SILVA, A. R. **O Círculo de Viena**. Disponível em: <http://www.discursus.cjb.net/>. Acesso em: 03 fev. 2007.

SILVA, C. M. S. **A Matemática Positivista e sua difusão no Brasil**. Vitória: Editora da Universidade Federal do Espírito Santo, 1999.

SILVA, C. M. S. Benjamin Constant e o ensino da Matemática no Brasil. **Revista Brasileira de História da Matemática: an international journal on the History of Mathematics**, Rio Claro, v. 1, n. 1, p. 86-98, 2001a.

SILVA, C. M. S. Matemática brasileira: história e relações políticas. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE HISTORIA DA MATEMÁTICA, 4., 2001, Natal. **Anais...** Rio Claro: SBHMat, 2001b. p. 14-41.

SILVA, C. M. S. The national faculty of philosophy and the training of mathematics teachers and researchers. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, n. 117, 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-15742002000300006&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 08 set. 2006.

SILVA, C. M. S. **No paraíso dos símbolos**: o surgimento da lógica e teoria dos conjuntos no Brasil. Disponível em: <http://www.ufes.br/circe/administrador/artigos/arquivos/artigo60.htm>. Acesso em: 24 set. 2004.

SILVA, C. P. Sobre a história da Matemática no Brasil após o período colonial. **Revista da Sociedade Brasileira de História da Ciência**, São Paulo, n. 16, p. 21-40, 1996.

SILVA, C. P. **A Matemática no Brasil – história de seu desenvolvimento**. 3. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2003. 163 p.

SILVA, M. F. de A. **Livros, sempre:** resenhas de Leônidas Hegenberg. São João del-Rei: Editora da UFSJ, 2003. 344 p.

SILVA, V. F. **Elementos de lógica matemática**. São Paulo: Editora Cruzeiro do Sul, 1940.

SOUTO, R. M. A. **Mário Tourasse Teixeira – o homem, o educador, o matemático**. 2006. 151 f. Tese (Doutorado em Ensino e Aprendizagem da Matemática e seus Fundamentos Filosófico-Científicos) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2006.

STYAZHKIN, N. I. **History of mathematical logic from Leibniz to Peano**. Cambridge: The M.I.T. Press, 1969. 333 p.

TÁBOAS, P. Z. **Luigi Fantappiè:** influências na Matemática Brasileira. Um Estudo de História como contribuição para a Educação Matemática. 2005. 207 f. Tese (Doutorado em Ensino e Aprendizagem da Matemática e seus Fundamentos Filosófico-Científicos) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2005.

TARSKi, A. **Introduction to logic and to the methodology of deductive sciences.** Translated by Olaf Helmer. New York: Dover Publications, 1995. 239 p.

TEIXEIRA, M. T. **M-Álgebras.** 1965. 93 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1965.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas. Departamento de Filosofia. **Teses de Doutorado**. Disponível em: http://www.fflch.usp.br/df/posgraduacao/doutorado.html. Acesso em: 02 nov. 2006.

ZIMBARG SOBRINHO, J. **Memorial**. São Paulo: IME/ USP, 1982. 30 p.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

ACZEL, A. D. **O mistério do Alef: a matemática, a cabala e a procura do infinito.** São Paulo: Globo, 2003. 218 p.

BARONI, R. L. S.; NOBRE, S. A pesquisa em História da Matemática e suas relações com a Educação Matemática. In: BICUDO, M. A. V. (Org.). **Pesquisa em Educação Matemática**: concepções & perspectivas. São Paulo: Editora UNESP, 1998. p. 129-136.

CAJORI, F. **Uma história da Matemática**. Trad. de Lázaro Coutinho. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna, 2007. 654 p.

COSTA, N. C. A. **Álgegras de Curry**. 1966. 52 f. Tese (Cátedra) – Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1966.

COULANGES, F. **A Cidade Antiga**. Trad. de Jean Melville. São Paulo: Martin Claret, 2007. 421 p.

CRUZ, A. **A lógica na construção dos argumentos**. São Carlos, SP: SBMAC, 2004. 50 p. (Notas de Matemática Aplicada, 14). Disponível em: <http://www.sbmac.org.br/boletim/pdf_2004/livro_14_2004.pdf>. Acesso em: 5 dez. 2004.

D'OTTAVIANO, I. M. L. On the Development of Paraconsistent Logic and Costa´s work. **The Journal of Non-Classical Logics**, Campinas, v. 7, n. 1/2, p. 89-192, may-nov. 1990.

DUBY, G. **A história continua.** Trad. de Clóvis Marques. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1993. 162 p.

EVES, H. **Introdução à história da matemática**. 2. ed. Trad. de Hygino H. Domingues. Campinas: Editora da UNICAMP, 1997. (Repertórios).

FERRi, M.G., MOTOYAMA, S. et al. **História das ciências no Brasil**. vol. 1. São Paulo: EPU, 1979.

KATZ, V. **A history of mathematics an introduction**. New York: HarperCollins College Publishers, 1993.

LIMA, E. B. **Dos infinitésimos aos limites**: a contribuição de Omar Catunda para a modernização da análise matemática no Brasil. 2006. 145 f. Dissertação (Mestrado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) – Universidade Federal da Bahia; Universidade Estadual de Feira de Santana, Salvador, 2006. Disponível em: <http://www.fis.ufba.br/dfg/pice/dissertacoes/eliene2003.pdf#search=%22nachbin%20abdelhay%22>. Acesso em: 08 set. 2006.

MACIEL JÚNIOR, A. **Pré-Socráticos – a invenção da razão**. São Paulo: Odysseus Editora, 2003. 158 p. (Imortais da Ciência).

MAURO, S. **A história da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Rio Claro e suas contribuições para o movimento da Educação Matemática**. 1999. 159 f. Dissertação (Mestrado em Ensino e Aprendizagem da Matemática e seus Fundamentos Filosófico-Científicos) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 1999.

MORTARI, C. A. **Introdução à lógica**. São Paulo: Editora UNESP, 2001. 393 p.

O'CONNOR, J. J.; ROBERTSON, E. F. **The MacTutor History of Mathematics arquive**. Disponível em: <http://turnbull.mcs.st-and.ac.uk/history/>. Acesso em: 10 jul. 2005.

PEÑA, L. Algunos aspectos del desarrollo de la lógica en el Brasil. **Boletim da Sociedade Paranaense de Matemática**, Curitiba, v. 15, n. 1/2, p. 9-23, 1995.

RIZZATO, F. B.; RINALDI, B. L. **George Boole**. Disponível em: <http://www.ime.usp.br/~leo/imatica/historia/boole.html>. Acesso em: 11 jul. 2006.

SANTOS, M. C. L. dos (Org.). **Maria Antônia**: uma rua na contramão. São Paulo: Nobel, 1988. 279 p.

SILVA, C. P. Sobre o início e consolidação da pesquisa matemática no Brasil – parte I. **Revista Brasileira de História da Matemática**, Rio Claro, v. 6, n. 11, p. 67-96, 2006.

SKIDMORE, T. E. **Brasil:** de Getúlio Vargas a Castelo Branco (1930-1964). Trad. coordenada por Ismênia Tunes Dantas. 12. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2000. 512 p.

SOUTO, R. M. A. **O Prof. Mário Tourasse Teixeira e a Educação Matemática em Rio Claro**. IX EBRAPEM. Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, 2005. Disponível em: <http://paje.fe.usp.br/estrutura/eventos/ebrapem/completos/135.doc>. Acesso em: 02 nov. 2006.

TARSKI, A. **A concepção semântica da verdade**. Trad. de Celso Braida et al. São Paulo: Editora UNESP, 2007. 251 p.

TUFFANI, Maurício. A lógica da liberdade. **Folha de São Paulo**, São Paulo, 30 nov. 1997. Caderno Mais, p. 4-7.

FONTES UTILIZADAS

Fontes Orais:

1) Depoimento de Eurides Alves de Oliveira.

2) Conferência gravada em fita de vídeo: “FFCL – USP – um marco na História da Matemática no Brasil” – Mesa composta por Benedito Castrucci, Edison Farah e Cândido Lima da Silva, intermediada por Ubiratan D’Ambrosio, junho de 1991.

Anexo

Para Professores e Pesquisadores

De Leônidas Hegenberg

Correção - solicita

Em Novembro, 2004.

Prezado Professor

Chegando perto dos 80 anos, julguei haver-se tornado inteiramente dispensável a preocupação com certas informações que "andam por ai", nascidas de ignotas fontes e que, sem razão aparente, perduram e,indevidamente, se propagam.

Enganei-me. Em Outubro de 2004, recebi de um colega, longa lista de pessoas que escreveram (e escrevem) a respeito de Filosofia da Ciência nesta boa terra cabralina. A lista, aparentemente, foi elaborada por pessoa ou pessoas ligadas ao CNPq e, talvez, à USP. Trabalho útil, sem dúvida, cujo Autor ou Autores devem ser felicitados.

Ali, porém, há um engano que pede correção. Refere-se a meu doutoramento. Solicito sua atenção para a falha. Naturalmente, conto com sua cooperação para afastá-la. Pela atenção, aqui ficam, desde já, meus agradecimentos.

***

Na lista, figuro como "orientando" de J. A. Giannotti. Em verdade, enquanto aluno de Filosofia da USP (1955-58) e durante a fase final de elaboração da tese de doutoramento, não me lembro de ter visto o Sr. Giannotti, nem de com ele haver alguma vez trocado palavra.

Inteiramente dedicado à Matemática (de uma graduação anterior) e, em seguida, à Lógica e à Filosofia da Ciência, não me interessei pelo que o Sr. Giannotti escrevia. Presumo que ele também não se preocupou com os temas que me eram caros, muito afastados - imagino eu - das áreas em que atuou (e atua).

***

Minha tese germinou na Universidade da Califórnia, no início de 1961, enquanto acompanhava, como aluno regular (bolsista da Pan American Union), as aulas do Programa de Lógica e Metodologia da Ciência, então criado por Alfred Tarski -

coligando os Departamentos de Matemática e de Filosofia de Berkeley. A idéia da tese nasceu em curso de Lógica ministrado por Robert L. Vaught. Ganhou contornos um pouco mais claros depois de conversações mantidas com dois colegas (W. B. Pitt e a senhora J. Sthrom). O trabalho estruturou-se depois que completei outros cursos (e.g., de B. Mates e W. Craig) do Programa de Berkeley.

Precisa idéia do que a tese viria a ser, após concluída, pode-se ter examinando o resumo que elaborei para o livro Lógicos da América Latina, antologia organizada por Francisco Miró-Quesada, publicada em 1988 (Lima: Universidade do Peru).

Retornando ao Brasil, inscrevi-me para doutoramento na USP. Esperava concluir a tese em 1964, ou pouco mais, para defendê-la em seguida, no Departamento de Filosofia.

Duas dificuldades inesperadas se apresentaram. Veio o primeiro de Abril de 1964, com todos os conhecidos transtornos que trouxe para a vida universitária. E veio uma curiosa "indefinição" de meu trabalho. As idéias de Tarski ainda não repercutiam no País. Conseqüentemente, os estudiosos de Matemática, num muxoxo, encaravam-me como "filósofo" (dando ao termo ligeira conotação pejorativa). Cultores da Filosofia, por seu turno, olhavam-me com suspeição, julgando-me "um estranho matemático".

Por defender tese vinculada à Lógica Simbólica (Mudança de linguagens formalizadas), não fui acolhido - como seria habitual - como orientando do Prof. João Cruz Costa (do Departamento de Filosofia). Fui encaminhado ao Prof. Edison Farah (do Departamento de Matemática), considerado, pois, meu supervisor, ou orientador.

Motivos burocráticos, quero crer, fizeram com que ao Prof. Farah se associasse o Prof. Gerard Lebrun, do Departamento de Filosofia. Com aquele, fiz minuciosa revisão da Teoria dos Conjuntos; com este, longas análises de temas filosóficos.

Todas essas informações estão no intróito de minha tese - que teve aproximadamente uma centena de cópias entregues, em 1968, a várias bibliotecas universitárias do País e a muitos professores que, na oportunidade, começavam a interessar-se pelos assuntos da Lógica Matemática.

Em 1968, afinal, com a participação do Prof. Andrés Raggio, da Argentina, especialista em Lógica (em visita ao País, na ocasião), se formou a Banca Examinadora encarregada de avaliar minha tese. Dela participaram, ao lado dos Profs. A. Raggio e E. Farah, os Profs. N. C. A. da Costa (que havia obtido seu doutoramento em Matemática na Federal do Paraná) e J. A. Giannotti (que havia acabado de conquistar a livre-docência, substituindo o Prof. Cruz Costa no Dep. de Filosofia da USP). Imaginei que a Banca fosse presidida pelo meu orientador, Prof. Farah. Questões burocráticas, porém, julgo eu, não estando presente o Prof. G. Lebrun, devem ter determinado que a Mesa fosse presidida pelo Prof. Giannotti. Em minhas recordações, essa foi a única vez que Giannotti e eu dissemos algo um ao outro.

***

Confesso que os pormenores da defesa se apagaram de minha memória. Um dos poucos itens de que me lembro é a presença amiga, no auditório (em que havia quatro ou cinco pessoas) do prof. Mario Tourasse Teixeira - que havia tido sua tese de Lógica recentemente aprovada (no Departamento de Matemática da própria USP).

Aparentemente, o fato de Giannotti haver presidido a sessão levou o organizador da lista de cultores de Filosofia da Ciência a colocá-lo na condição de orientador - pois o costume dominante na época era colocar orientadores na presidência das bancas examinadoras.

***

Não quero alongar-me. Resta dizer que esta mensagem (com outras vestes) foi encaminhada, há dias, ao Prof. Marcos B. de Oliveira, pesquisador do CNPq - a quem eu atribuía a elaboração da referida lista de estudiosos de Filosofia da Ciência no Brasil. O Prof. Marcos respondeu-me, gentilmente, informando que a lista não foi por ele organizada. Desconhecendo o Autor, tomo a liberdade de enviar minha mensagem a várias pessoas, na esperança de que, esclarecidos os pormenores, colaborem para afastar a falha apontada.

Apresentando agradecimentos pela atenção que receber,

Leônidas Hegenberg

se põe ao dispor, enviando cordiais saudações.

<lh@phonet.com.br>