

# Contribuições do Professor Lafayette de Moraes para o Desenvolvimento da Lógica Matemática no Brasil

## *Contributions by Professor Lafayette de Moraes to the Development of Mathematical Logic in Brazil*

**Elias Humberto Alves**

Centro de Lógica Jurídica e Teorias da Argumentação  
Faculdade de São Bento – SP  
coordenação@centrodelogicajuridica.com.br

**Antonio Eduardo Consalvo**

Centro de Lógica Jurídica e Teorias da Argumentação  
Faculdade de São Bento – SP  
coordenação@centrodelogicajuridica.com.br

**Resumo:** Neste trabalho apresentamos algumas das importantes contribuições do Prof. Lafayette de Moraes para o desenvolvimento da Lógica Matemática no Brasil. Em nome do Centro de Lógica Jurídica e Teorias da Argumentação da Faculdade de São Bento de São Paulo, gostaríamos de associar-nos às comemorações do octogésimo aniversário do professor Lafayette, promovidas pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo com este número especial da revista **Cognitio**.

**Palavras-chave:** Lógica matemática. Lógica de Jaskowski. Lógica paraconsistente. Semântica de Kripke.

**Abstract:** *In this paper we present some of the important contributions by professor Lafayette de Moraes to the development of Mathematical Logic in Brazil. On behalf of the Center of Juridical Logic and Theories of Argumentations of São Bento College, we are glad to take part in the celebrations of the 80th anniversary of this professor, promoted by the Pontifical Catholic University of São Paulo, with this special issue of Cognitio.*

**Key-words:** *Mathematical logic. Jaskowski logic. Paraconsistent logic. Kripke semantics.*

A chamada Lógica Matemática ou Lógica Contemporânea, da qual nos ocuparemos aqui, começa, no Brasil, com a publicação do livro de Amoroso Costa, *As ideias fundamentais da Matemática*, editada em 1929. Entretanto, o primeiro livro propriamente de Lógica Matemática só vai aparecer em 1940. Trata-se de *Elementos de lógica matemática*, de Vicente Ferreira da Silva. Aparece em 1940, dois anos antes da visita do lógico americano W. O. Quine ao Brasil, como professor visitante da Escola de Sociologia e Política de São Paulo. A visita de Quine contribuiu muito para incrementar o interesse pela lógica

entre nós, culminando com a publicação em português de seu livro *O sentido da nova lógica*, em 1944.

Com o passar dos anos, esse interesse vai aumentando, cabendo papel importante, na divulgação daquela ciência, a diversas pessoas. Podemos citar, dentre outros, o Prof. Mário Tourasse, de Rio Claro, São Paulo, o Prof. Leônidas Hegenberg, do Instituto de Tecnologia da Aeronáutica, de São José dos Campos e o Prof. Jorge Barbosa, da Universidade Federal Fluminense.

Entretanto, é em Curitiba que vai surgir, finalmente, a pesquisa em Lógica no Brasil, com os trabalhos do Prof. Newton C. A. da Costa. Ali, sob a orientação desse professor, eram realizados seminários de Lógica desde 1957. Tais seminários atraíram o interesse de várias pessoas, começando a formar-se um pequeno grupo de estudiosos. Provavelmente, isso deve ter propiciado o surgimento da pesquisa, o que pode ser datado de 1963, quando, pela primeira vez, um trabalho de pesquisa em lógica, feita no Brasil, é publicado numa importante revista internacional especializada. Trata-se da nota de Newton C. A. da Costa, intitulada “Calculs propositionnels pour les systemes formels inconssistents”, publicada nos *Comptes Rendus* da Academia de Ciências da França.

Mais tarde, o Prof. Da Costa, à procura de melhores condições de trabalho, transfere-se para São Paulo (1968). Forma, ainda, um núcleo de interessados, na Universidade Estadual de Campinas, tendo orientado, a partir dessa época, numerosos trabalhos de pesquisa. Citaremos aqui alguns de seus orientandos e colaboradores: Andréa Loparic, Ayda I. Arruda, Antonio Mario Sette, Elias H. Alves, Ítala Maria D’Ottaviano, Lafayette de Moraes, Luiz Paulo de Alcântara, Luis Henrique Lopes dos Santos, Roberto Cignolli e Edelcio Gonçalves.

Dentre esses colaboradores, gostaríamos de salientar o nome de Lafayette de Moraes, a quem, com toda justiça, foi dedicado o presente volume da revista COGNITIO, na comemoração de seus oitenta anos, pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.

Em nome do Centro de Lógica Jurídica e Teorias da Argumentação da Faculdade de São Bento, de São Paulo, gostaríamos de nos associar às homenagens da PUC-SP, ressaltando, neste trabalho, algumas das importantes contribuições do Prof. Lafayette de Moraes, muitas delas produzidas em colaboração com o Prof Da Costa e que foram importantes para o desenvolvimento da Lógica em nosso país.

O Professor Lafayette de Moraes nasceu em Rio Branco, capital do Acre, em 1929. Nesta ocasião, seu pai trabalhava na Missão Rondon. Era telegrafista e foi instalar naquela cidade, em 1929, a primeira estação telegráfica da região. Na realidade o Professor Lafayette só permaneceu em Rio Branco por dois meses e nunca mais voltou para lá. Foi, em seguida, com seus pais, para Manaus, onde ficou até os dez anos de idade, quando concluiu o curso primário. Com onze anos, veio para o Rio de Janeiro com toda família, tendo mais tarde, após concluir o ensino médio, entrado no curso de matemática da Faculdade Nacional de Filosofia da Universidade do Brasil, hoje denominada Universidade Federal do Rio de Janeiro. Seus estudos na UFRJ deram-se de 1949 a 1953. Em seguida, ele veio para São Paulo, concorrendo a um cargo na disciplina de matemática no Magistério Oficial do Estado de São Paulo. Foi aprovado e ali trabalhou por cerca de trinta anos, aposentando-se deste cargo em 1984. Durante esse tempo, fez ainda a graduação de física da Universidade de São Paulo, tendo concluído esse curso em 1963. Começou, nesse período, a trabalhar no Departamento de Física da Universidade de São

Paulo, em 1963. Naquele tempo, não havia pós-graduação oficial no Brasil. Trabalhava-se com um catedrático da área. No caso de Lafayette de Moraes, tratava-se de física teórica e relatividade, área em que havia professores de renome internacional, como, por exemplo, Mario Shenberg, Leite Lopes, entre outros. É importante dizer que todo professor que não pertencia ao quadro oficial, como era o caso do Prof. Lafayette, recebia uma verba advinda de uma instituição internacional à qual pertencia o Prof. Mario Shenberg. A partir de 1964, com a instauração do regime militar, o Brasil passa por uma época conturbada. Entre outros problemas podemos citar a cassação do Prof. Shenberg, com a conseqüente suspensão da verba para os professores não oficiais. Tal situação trouxe inúmeras dificuldades financeiras para Lafayette de Moraes, que havia deixado todas as outras atividades para trabalhar apenas no Departamento de Física da Universidade de São Paulo.

Contudo, em São Paulo, existiam institutos isolados, tendo um deles, situado em São José do Rio Preto, aberto concurso no Departamento de Matemática, para a cadeira de Cálculo Diferencial e Integral e Geometria Analítica. Lafayette de Moraes prestou o concurso e foi aprovado.

Em 1965, houve um congresso de matemática no Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), coordenado pelo professor Leônidas Hegenberg. O referido professor apresentou Lafayette a N.C.A. da Costa, o qual lhe comunicou a intenção de vir para São Paulo disputar uma cadeira na Universidade de São Paulo. Pretendia coordenar um grupo de Lógica, Teoria de Conjuntos e Fundamentos da Matemática. De fato, havia sido criada uma cadeira no Departamento de Lógica e Fundamentos da Matemática da Universidade de São Paulo. Enquanto isso não se efetivava, devido à ocupação da USP pelo regime militar, o Prof. Da Costa iniciou um seminário informal ministrado na casa do Prof. Leon Kosovich, atualmente professor do Departamento de Filosofia da Universidade de São Paulo e professor convidado da Faculdade de São Bento. Lafayette de Moraes passou a frequentar o seminário de Da Costa, mesmo mantendo suas atividades em São José do Rio Preto. Isso durou até 1968, quando foi criada a Universidade Estadual de Campinas, que convidou o Prof. Da Costa para trabalhar no Instituto de Matemática, Estatística e Ciências da Computação (IMECC). O Prof. Da Costa levou, para trabalhar com ele, os professores Ayda Arruda e Lafayette de Moraes, entre outros.

O Prof. Lafayette continua na UNICAMP até que, em 1973, foi convidado pelo Prof. Leônidas Hegenberg para trabalhar no setor de pós-graduação do Departamento de Filosofia e no Departamento de Matemática da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. Com isso, Lafayette deixa a UNICAMP. Durante esse tempo, trabalha também, como comissionado, no Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura (IBCEC), com o objetivo de introduzir, no Brasil, o que se chamava de *Matemática Moderna*. Para isso, tinha ido para os Estados Unidos com uma bolsa de estudos para trabalhar com o grupo denominado School Mathematics Study Group (SMSG), sediado na Fordham University, na Cidade de Nova York. Um de seus trabalhos consistiu na tradução de cerca de treze volumes em Matemática Moderna, produzidos pelo grupo.

Enquanto isso, na UNICAMP (1968), foi criada a Faculdade de Educação, e como trabalhava com textos de educação matemática, foi chamado para lecionar nessa Faculdade, ali permanecendo de 1968 a 1988, quando se aposentou definitivamente daquela universidade. Volta, agora em tempo integral, para a PUC-SP, onde permanece até 2007, aposentando-se, então, por esta instituição.

No Mosteiro de São Bento começa a trabalhar a partir de 2006, como professor de lógica na Faculdade de Filosofia de São Bento. Em 2007, fez parte da Comissão que aprovou o projeto pedagógico do Centro de Lógica Jurídica e Teorias da Argumentação daquela instituição, sendo, também, um dos seus membros fundadores, cargo que ocupa até hoje.

Passamos, agora, a explicitar alguns de seus trabalhos mais importantes relativos às suas atividades científicas. Após o seu contato com o Prof. Da Costa, Lafayette tomou conhecimento da obra do polonês Jaskowski. Posteriormente, o Prof. Newton forneceu a ele o original do trabalho de Jaskowski sobre a lógica dos sistemas formais inconsistentes. Tal texto se encontrava publicado em polonês com um pequeno resumo em francês. Deve-se ressaltar que para entender o texto de Jaskowski era preciso conhecer bem Lógica Modal, isso porque tal texto era baseado no sistema de Lewis e Langford. Nesta ocasião o Prof. Hugh Lacey ministrava um curso, como professor visitante, na USP. Ele indicou um trabalho, recentemente publicado, de 1963, de Hughes e Cresswell, intitulado “Introduction to Modal Logic”. A partir desses textos o Prof. Lafayette desenvolveu sua dissertação de mestrado, defendida no departamento de Filosofia da Universidade de São Paulo (1970), intitulada *Sobre a lógica discursiva de Jaskowski*, sob a orientação do Prof. Newton da Costa.

A dissertação versa sobre a lógica discursiva de Jaskowski, axiomatizada por associações com o sistema S5 modal de Lewis. Nele, Lafayette discute o problema da decidibilidade, tendo em vista que, como se pode demonstrar, o cálculo de Jaskowski não é decidível por matrizes finitas. Além disso, ele apresenta o cálculo discursivo de primeira ordem, com igualdade, partindo de um cálculo proposto por Da Costa e Dubikajtis. Trata-se também de um cálculo de predicados discursivo generalizado e os fundamentos de uma teoria de conjuntos discursiva. Nesse trabalho também foram feitas algumas considerações de caráter filosófico sobre a questão da inconsistência e problemas de interpretação de cálculos discursivos e modais de primeira ordem.

No seu doutorado, com o título *Lógica discursiva e modelos de Kripke*, defendido em 1973, Lafayette, ainda sob a orientação do Prof. Da Costa, tratou de apresentar uma axiomática para o sistema J, demonstrando alguns metateoremas e discutindo problemas de decidibilidade. Em tal trabalho, o Professor Lafayette apresentou, ainda, uma semântica para J baseada na semântica de Kripke, de 1963, conhecida como semântica dos mundos possíveis. Também foram tratados princípios de substituição em sistemas modais e o problema do colapso do sistema J no cálculo proposicional clássico.

Um dos trabalhos mais interessantes sobre o tema foi publicado no “Reports on mathematic logic”, em colaboração com Dubikajtis, que havia chegado recentemente ao Brasil, para uma temporada na USP. No trabalho intitulado “On single operator for Lewis S5 modal logic”, foi apresentado um operador para o sistema S5, que funciona de maneira equivalente a um operador de Sheffer para o cálculo proposicional clássico.

Em 1975, Lafayette de Moraes ganha uma bolsa do DAAD, do governo da Alemanha. Estando lá, Dubikajtis convida-o para trabalhar com ele em Katowice, Polônia. Naquela ocasião, eles trabalharam com a lógica de Jaskowski em nível de primeira ordem. Dessa forma, descobrem o seguinte resultado: a lógica de Jaskowski tem duas extensões distintas, em nível de primeira ordem, representadas por  $J^*$  e  $J^{**}$ . Segue-se daí um problema em aberto: Existe uma lógica de primeira ordem  $J^{***}$ , distinta das duas anteriores?

O referido trabalho foi apresentado pelo Prof. Lafayette em Torun, na Polônia, em 1998, por ocasião do cinquentenário da primeira lógica paraconsistente elaborada por Jaskowski, sob o título “On some results on discursive logic”.

Mais recentemente, no ano de 1999, o Prof. Lafayette de Moraes, em colaboração com Jair Minoro Abe, publicou um trabalho intitulado “Some Results on Jaskowski’s discursive logic”. Este interessante trabalho é dividido em três partes. Na primeira parte, introduz-se o cálculo  $J^{**}$  e, seguindo-se a sugestão do Prof. D. Makinson, os autores mostram que esse cálculo não é idêntico ao cálculo de Da Costa e Dubikajtis, publicado em 1977. Uma axiomatização para  $J^{**}$  é, então, apresentada. Na segunda parte, eles introduzem novos conectivos discussivos e estudam algumas de suas propriedades. Finalmente, observa-se que a semântica de Kripke usual pode ser adaptada para o cálculo  $J^{**}$ .

Para finalizar, queremos, ainda uma vez, ressaltar que julgamos ser muito justa a homenagem ao Prof. Lafayette de Moraes, com a publicação deste número especial da revista COGNITIO, tendo em vista sua excelente atuação em instituições brasileiras (incluindo o Centro de Lógica Jurídica e Teorias da Argumentação), mas, principalmente, pela sua importante contribuição para o desenvolvimento da Lógica no Brasil.

## Bibliografia

ALVES, Elias H. “Aspectos da lógica matemática no Brasil”. In: FERRI, M. G.; MOTOYAMA, S. (Coords.). *História das ciências no Brasil*, v. 3, 1979-1981.

AMOROSO COSTA, M. *As ideias fundamentais da matemática*. Pimenta de Mello, 1929.

ARRUDA, Ayda I. “Historical Development of Paraconsistent Logic”. *Mathematical Logic in Latin América*. North-Holland, Amsterdam, 1980.

Da COSTA, Newton C. A.; DUBIKAJTIS, Lech. “On Jaskowski’s discursive logic”. In: *Non Classical Logics, Model Theory and Computability*. North Holland, Amsterdam, 1977.

Da COSTA, Newton C. A. “Calculs propositionnels pour les systemes formels incohérents”. *C. R. Acad. Sc. Paris*, 257, 1963.

DUBIKAJTIS, Lech; MORAES, Lafayette de. “On Single operator for Lewis S5 Modal Logic”. *Reports on Mathematical Logic*, 1981.

MORAES, Lafayette de. *Lógica de Jaskowski e modelos de Kripke*. Tese (Doutorado em Filosofia) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 1973.

MORAES, Lafayette de. *Sobre a lógica discursiva de Jaskowski*. Dissertação (Mestrado em Filosofia) – Universidade de São Paulo, 1970.

MORAES, Lafayette de; ABE, Jair M. “Some Results on Jaskowski’s Discursive Logic”. *Logic and Logical Philosophy*, v. 7, 1999.

QUINE, W. O. *O sentido da nova lógica*. São Paulo: Martins Fontes, 1944.

**Endereços / Addresses**

Elias Humberto Alves  
Centro de Lógica Jurídica e Teorias da Argumentação  
Faculdade de São Bento – SP  
Largo de São Bento s/nº  
São Paulo – SP  
CEP: 01029-010

Antonio Eduardo Consalvo  
Centro de Lógica Jurídica e Teorias da Argumentação  
Faculdade de São Bento – SP  
Largo de São Bento s/nº  
São Paulo – SP  
CEP: 01029-010

Data de recebimento: 15/6/2009

Data de aprovação: 30/7/2009