



TEXTOS DE MATEMÁTICA  
EDITORIA INSTITUTO DE MATEMÁTICA  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO



## **A Comunidade Brasileira de Pesquisadores em Matemática**

**– Suas Fases de Formação –**

**— CLOVIS PEREIRA DA SILVA —**

**FFCL/USP**  
**&**  
**FNFi/UB**

**1<sup>a</sup> Edição – 2025**

Clovis Pereira da Silva

# A Comunidade Brasileira de Pesquisadores em Matemática

Suas Fases de Formação

Pereira da Silva, Clovis.

P436 A Comunidade Brasileira de Pesquisadores em Matemática

Suas Fases de Formação - 1 ed. / Clovis Pereira da Silva

Rio de Janeiro: UFRJ/IM, 2025.

61p.; 23cm.

Inclui bibliografia.

ISBN: 978-65-86502-13-8

I. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Instituto de Matemática.

II. Título.

#### *Tributo in memoriam*

*Dedicamos este livro a Theodoro A. Ramos, Lélio I. Gama, Omar Catunda, Cândido Lima da Silva Dias, Fernando Furquim de Almeida, Benedito Castrucci, Chaim S. Hönig, Leopoldo Nachbin, Mauricio M. Peixoto, Luis Adauto da Justa Medeiros, Francisco Mendes de O. Castro; homens de ciência, amantes do conhecimento e da verdade científica, pioneiros da formação da comunidade brasileira de pesquisadores em matemática que, com sabedoria, visão de futuro e senso de organização, clamaram e criaram os primeiros centros de ensino e de pesquisa científica em matemática no Brasil, sediados no eixo São Paulo-Rio de Janeiro. Homens que – sem apoio financeiro, exceto seus cérebros e ideais – iniciaram a primeira fase e trabalharam arduamente para a consolidação das fases seguintes, de formação da comunidade brasileira de pesquisadores em matemática.*

## Apresentação

Para o pesquisador da história da matemática que deseja perquirir o surgimento e o desenvolvimento de uma determinada área ou de uma comunidade de pesquisadores em matemática no contexto mundial ou em seu país, surge uma questão básica que é a seguinte:

- Como era no passado e, no presente, como veio a ser o desenvolvimento dessa área da matemática ou dessa comunidade?

Neste livro, nosso propósito é recuperar, preservar e divulgar a história da criação e da evolução da comunidade brasileira de pesquisadores em matemática. Para isso, abordaremos o trabalho e os esforços de alguns homens de ciência, como Theodoro A. Ramos, Lélio I. Gama, Omar Catunda, Cândido Lima da Silva Dias, Fernando Furquim de Almeida, Leopoldo Nachbin e Mauricio M. Peixoto, para criar no Brasil a partir de 1934 - com a Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade Estadual de São Paulo (FFCL/USP) com seu curso de matemática, inexistente até então no país e em 1942, com a criação do curso de doutorado em ciências (matemática) -, um bom ambiente de ensino, pesquisa e formação de discípulos em matemática.

Com seus esforços, os professores acima citados iniciaram o processo de formação da comunidade brasileira de pesquisadores em matemática. Brasileiros ligados à ciência que tinham como objetivos comuns em seu trabalho acadêmico, o ensino da matemática de boa qualidade, a organização e a formação de bons centros de ensino e pesquisa no país, a formação de discípulos – os continuadores de seu trabalho -, o início do processo de formação de uma comunidade brasileira de pesquisadores em matemática, e a promoção da internacionalização dessa comunidade em formação.

Essas são ações que servem também de referência para a criação de projetos, metas e ações por parte da administração federal de um país que pretenda impulsionar o desenvolvimento da ciência em sua nação. Portanto, julgamos ser uma condição necessária aos pesquisadores em matemática que trabalham no Brasil recuperar a memória do passado dessa ciência em nossa pátria.

Um dos objetivos deste livro é familiarizar o leitor com o projeto que desenvolvemos sobre a recuperação e divulgação da evolução do ensino e da pesquisa em matemática no Brasil. Trabalho hercúleo – o ensino e a pesquisa – que foi inicialmente organizado e executado por homens de ciência, sem experiência em organização de instituições de ensino superior em matemática, sem apoio financeiro, exceto seus cérebros, e que criaram os primeiros centros de ensino e de pesquisa em matemática sediados no eixo São Paulo – Rio de

Janeiro. Modelo que posteriormente se expandiu para outras regiões do Brasil. Professores que, a partir da cidade de São Paulo, iniciaram o processo para a Primeira Fase de formação da comunidade brasileira de pesquisadores em matemática.

O livro também fornece ao leitor informações sobre a inclusão do Brasil no grupo 5 da International Mathematical Union (IMU), o grupo de elite da comunidade matemática mundial. A inclusão do Brasil no grupo 5 da IMU é efeito da causa, formação da comunidade brasileira de pesquisadores em matemática, que foi iniciada nos anos 1930 pelos homens de ciência acima citados.

O texto pretende também informar à atual geração de matemáticos brasileiros que, alguns professores de matemática no Brasil da época, não foram passivos no que dizia respeito às ações a serem executadas – inclusive de organização - para ser iniciado o longo processo de criação de bons centros de ensino e pesquisa, e de formação da comunidade brasileira de pesquisadores em matemática.

Se aqueles homens de ciência que nos antecederam nada tivessem feito em prol da fase inicial de organização, de formação de bons centros de ensino e pesquisa em matemática no país, a atual comunidade brasileira de pesquisadores em matemática não existiria em sua pujança e boa qualidade. Lembramos que é muito difícil criar do nada um bom centro de ensino e pesquisa em matemática, ação que requer muita capacidade matemática e bons dotes de organizador, como fizeram os criadores dos centros: FFCL, FNFI e IMPA.

Este livro também reflete criticamente sobre os caminhos utilizados e os futuros a serem adotados pela administração federal no que diz respeito à boa qualidade do Sistema Nacional de Graduação (SNG). Neste livro, consideramos membros da comunidade brasileira de pesquisadores em matemática os doutores pesquisadores em matemática – brasileiros e estrangeiros residentes no país -, que trabalharam e trabalham em cursos oferecidos por universidades e institutos de pesquisa brasileiros, que têm livros e artigos de pesquisa publicados em revistas científicas de circulação internacional, e que orientaram e orientam alunos de cursos de pós-graduação *stricto sensu*. Isto é, os professores que têm descendência matemática.

Outro objetivo do livro é orientar o leitor por meio de seu conteúdo e convidá-lo a examinar detalhadamente qualquer tópico que tenha captado sua atenção. Por exemplo, no capítulo 1, o leitor perceberá que, no Estado de São Paulo a partir da FFCL, os doutores pesquisadores que iniciaram a Primeira Fase do processo de formação da comunidade brasileira de pesquisadores em matemática foram, no Estado de São Paulo: Omar Catunda, Cândido Lima da Silva Dias, Fernando Furquim de Almeida, Benedito Castrucci, Chaim S. Hönig e, a partir do Estado do Rio de Janeiro foram: Leopoldo Nachbin e Maurício Peixoto.

Todos eles se empenharam em orientar jovens talentosos e desejosos de estudar matemática, em organizar e oferecer bons cursos de graduação – formados por disciplinas com programas atualizados para a época – e em criar também bons seminários de formação. Ato contínuo, os professores em pauta passaram a orientar alunos para obtenção do doutorado em ciências (matemática) e a enviar estudantes para obtenção do doutorado em matemática, em boas universidades do exterior. O objetivo desses professores era que, com a obtenção do doutorado, os jovens doutores titulados formassem a comunidade brasileira de pesquisadores em matemática.

Na FFCL, com a instituição a partir de 1942 da possibilidade de obtenção do doutorado em ciências (matemática), os professores se dedicaram também à orientação de teses, trabalhos originais necessários ao processo de formação da comunidade brasileira de pesquisadores em matemática.

Nesse contexto, o leitor perceberá que a FFCL foi pioneira no país no processo de internacionalização da ciência e de mobilidade acadêmica de pesquisadores. Processo que foi institucionalizado no Estado de São Paulo pela FAPESP a partir dos anos 1960 e, posteriormente, com abrangência em todo o país, pela Portaria CAPES nº 220, de 03/11/2017, que criou o Programa CAPES – PRINT.

A gênese e as fases do processo de formação da comunidade brasileira de pesquisadores em matemática, com suas atuais linhas de pesquisa em várias áreas, serão detalhadas nos capítulos a seguir. Lembramos que formam as Ciências Matemáticas:

- Matemática Pura;
- Matemática Aplicada;
- Estatística/Probabilidade;
- Ciência Computacional.

Este livro se destina, de modo especial, a estudantes e professores dos cursos de graduação e de pós-graduação em matemática. Com sua leitura, o leitor perceberá que a pergunta acima mencionada é respondida e perceberá também que o livro complementa nossa trilogia: *A Matemática no Brasil; Início e Consolidação da Pesquisa em Matemática no Brasil; Avanços da Matemática no Brasil*, todos publicados pela Ed. Blucher, SP.

Curitiba, outono/inverno de 2025

Prof. Dr. Clovis Pereira da Silva

## **CONTEÚDO**

|    |   |    |
|----|---|----|
| 1. | A Primeira Fase de Formação da Comunidade Brasileira de Pesquisadores em Matemática.....  | 7  |
|    | A Gênese e Primeira Fase .....  | 7  |
|    | Cidade de São Paulo .....   | 8  |
|    | Cidade do Rio de Janeiro .....  | 15 |
| 2. | A Segunda Fase de Formação da Comunidade Brasileira de Pesquisadores em Matemática .....  | 31 |
| 3. | A Terceira Fase de Formação da Comunidade Brasileira de Pesquisadores em Matemática ..... | 44 |
| 4. | Referências .....   | 56 |

## Capítulo 1

### **A Gênesis e a Primeira Fase de Formação da Comunidade Brasileira de Pesquisadores em Matemática**

Neste capítulo, abordaremos as decisões, as ações e os esforços de professores que propiciaram a gênese e o início da formação da Primeira Fase de formação da comunidade brasileira de pesquisadores em matemática. Essa comunidade tem sua evolução, que podemos explicitar em três fases fundamentais seguintes:

- Primeira Fase de Formação: Abrange o período que vai de 1934 a 1959;
- Segunda Fase de Formação: Abrange o período que vai de 1960 a 1979;
- Terceira Fase de Formação: Abrange o período que vai de 1980 aos dias atuais.

#### **A Gênesis e a Primeira fase**

Consideraremos como um dos esforços para a gênese do processo de formação da comunidade brasileira de pesquisadores em matemática, o ato de criação da primeira Faculdade de Ciências no Estado de São Paulo, instituição que passou a partir de um de seus cursos ofertados a graduar matemáticos e professores de matemática para o ensino superior; profissionais que passaram a se dedicar ao ensino superior e, a partir de 1942, à pesquisa científica em matemática.

Não existia no Brasil dos anos 1920 até 1933 uma Faculdade de Ciências que construísse e mantivesse no país um bom ambiente científico, que graduasse profissionais em matemática. Como sabemos, o objetivo mais importante a que se destina uma Faculdade de Ciências é a contribuição para o progresso do pensamento científico. Os Professores Lélio I. Gama e Theodoro A. Ramos trabalharam para que fossem criadas Faculdades de Ciências, respectivamente, nas cidades do Rio de Janeiro e São Paulo, onde trabalhavam.

No final dos anos 1920 e início dos anos 1930, o Professor Dr. Theodoro A. Ramos<sup>1</sup>, um engenheiro civil graduado pela Escola Politécnica do Rio de

---

<sup>1</sup> Theodoro A. Ramos obteve em 1918, na Escola Politécnica do Rio de Janeiro o título de doutor em ciências físicas e matemáticas. À época, o regulamento da Escola permitia que um ex-aluno apresentasse

Janeiro, trabalhou como professor na Escola Politécnica de São Paulo, então uma Escola de Engenharia entre o final dos anos 20 e o início dos anos 30, do século 20. Ele tinha interesse no ensino e pesquisa em Matemática e gostaria de introduzir no ensino superior brasileiro algumas das novas técnicas matemáticas que estavam sendo desenvolvidas na Europa e nos Estados Unidos da América.

Em 1934, o então Governador do Estado de São Paulo, Armando de Salles Oliveira, secundado por parte da elite intelectual do Estado, determinou a formação de uma Comissão para criar uma universidade estadual. A Comissão presidida por Júlio de Mesquita Filho e com a participação de Paulo Duarte e Fernando de Azevedo foi a responsável pela criação da Universidade Estadual de São Paulo (USP), tendo como parte da sua estrutura acadêmica a Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras (FFCL). Esta foi a primeira Faculdade de Ciências criada no Estado de São Paulo, que passou a oferecer um Curso de Bacharelado de três anos dedicados à formação de matemáticos.

O Prof. Theodoro A. Ramos, um engenheiro civil de invulgar vocação para os estudos da matemática e de excepcional energia intelectual, que tinha conhecimento e ampla visão da necessidade do ensino correto das ciências no Brasil, foi convidado para ser o primeiro Diretor da FFCL e passou a trabalhar com auxílio da Comissão na formação do corpo docente da instituição.

Em atenção aos padrões de exigências na qualificação do corpo docente da USP pretendida pela Comissão, o Professor Theodoro Ramos sugeriu a contratação de professores europeus para a FFCL. Aceita a sugestão, Júlio de Mesquita Filho escolheu a Itália para as consultas nas áreas de Física e de Matemática e o Governador Armando de Salles autorizou o Professor Theodoro a viajar para a Itália.

### **Cidade de São Paulo**

Ao chegar à Itália no primeiro semestre de 1934, o Prof. Theodoro foi a Roma. Em Roma contactou o matemático Prof. Dr. Francesco Severi, que indicou para contratação o Prof. Dr. Luigi Fantappiè, um jovem analista que havia obtido o título de Doutor em Matemática, em 1922, pela Scuola Normale de Pisa, ao defender a tese *Le forme decomponibili coordinate alle classe di ideali nei corpi algebrici* (A forma decomponível coordena todas as classes de ideal nos corpos algébricos), sob orientação de Luigi Bianchi.

Essa contratação não foi obra do acaso. Theodoro Ramos tinha consciência da necessidade de serem iniciados de modo correto no Brasil o ensino, os estudos e a pesquisa científica em matemática, processo que deveria ser consolidado por meio da titulação de doutores em ciências (matemática). Ele

---

e defendesse perante sua Congregação um trabalho original para obtenção do título de doutor. Título da tese “Sobre as Funções de Variáveis Reais”.

tinha noção do que estava sendo ensinado e pesquisado nas áreas da matemática nas universidades da Europa dos anos 1930 e desejava que tais conhecimentos fossem ensinados no Brasil.

Ao contratar Luigi Fantappiè, Theodoro Ramos sabia que ele fora o criador em 1925 da Teoria dos Funcionais Analíticos, importante tópico na área da Análise; que trabalhava e se dedicava à pesquisa científica em Teoria dos Funcionais Analíticos. Como Diretor da FFCL, Theodoro Ramos designou como assistente de Luigi Fantappiè o engenheiro Omar Catunda, que tinha muito interesse em estudar e ensinar matemática - ele fora aluno de Theodoro Ramos na Escola Politécnica da São Paulo. Em 1937, após sua graduação na 1ª turma do curso de matemática da FFCL, Cândido Lima da Silva Dias foi designado 2º assistente de Luigi Fantappiè.

Ao organizar as cadeiras (disciplinas) com seus respectivos programas, selecionar alunos e ministrar aulas, o Prof. Fantappiè estabeleceu na FFCL a gênese da comunidade brasileira de pesquisadores em matemática. Para a primeira turma do curso, foram selecionados 10 alunos por meio de uma prova de Cálculo Diferencial e Integral. Luigi Fantappiè também iniciou a formação da biblioteca da Secção de Matemática da FFCL, depois denominada Departamento de Matemática.

Como parte de seu trabalho no sentido de gerar estímulos aos estudos da matemática, em 1935 Luigi Fantappiè criou na FFCL a revista *Jornal de Matemática Pura e Aplicada* e criou neste mesmo ano o *Seminário Matemático e Físico da Universidade de São Paulo*. Para esta ação, Luigi Fantappiè foi ajudado pelo físico italiano Prof. Dr. Gleb Wataghin, que havia sido contratado na Itália para o curso de Física por Theodoro Ramos.

Nas reuniões do Seminário que foram realizadas em 1935, foram apresentados os seguintes assuntos, dentre outros: Luigi Fantappiè, *Teoria Matemática da Luta pela Vida*; Omar Catunda, *Exposição de uma Memória de Abel sobre Funções Simétricas e Teoremas de Adição*; Mario Schenberg, *Números Transfinitos*; Miguel Ângelo Aguiar, *Números Complexos com um Número Qualquer de Unidades*; Júlio Rabin, *Sobre a Diferenciabilidade Total das Funções de mais de uma Variável Real*; Gleb Wataghin, *Sobre o Desenvolvimento das Teorias Físicas*. Posteriormente, com o desenrolar das reuniões do Seminário e, para estimular suas atividades, as reuniões de matemática e de física foram desmembradas e baseadas, respectivamente, nos Departamentos de Matemática e de Física.

O Prof. Luigi Fantappiè solicitou à direção do Departamento de Matemática da FFCL a contratação, como Professor Visitante, do Prof. Dr. Giacomo Albanese, um geômetra, para ministrar as disciplinas: Geometria Analítica, Geometria Projetiva e Geometria Algébrica. Ele foi contratado e chegou à USP em 1936.

Em 1938, Luigi Fantappiè conseguiu do governo italiano duas bolsas de estudos na *Università degli Studi di Roma La Sapienza* para seus dois assistentes. Por motivos de problemas familiares, o Prof. Cândido Lima da Silva Dias não pôde viajar para Roma. O Prof. Omar Catunda viajou, e passou alguns meses – período de novembro de 1938 a março de 1939 - estudando no Departamento de Matemática da *Università degli Studi di Roma La Sapienza*, onde desenvolveu trabalhos de pesquisa, um dos quais foi incorporado à sua tese que defendeu, em 1944, em concurso para provimento da cátedra de Análise Matemática, no Departamento de Matemática da FFCL. Encontramos aqui os primórdios no Brasil da mobilidade acadêmica de professores.

Em seu curto período de trabalho na FFCL, o Prof. Luigi Fantappiè – ele regressou à Itália em 1939 – criou na instituição um bom ambiente acadêmico que despertou em alunos e em professores do Departamento de Matemática o gosto pelo ensino e pela pesquisa em matemática. Luigi Fantappiè despertou em seus discípulos o interesse em estudar matemática, fato que induziu, no início dos anos 1940, à criação de um ambiente propício no Departamento de Matemática para a titulação de doutores.

Com visão de futuro para o desenvolvimento das ciências no Estado de São Paulo e no Brasil, os gestores da FFCL, em conjunto com o Reitor da USP, convenceram o Governador do Estado de São Paulo a elaborar e aprovar o Decreto Estadual nº 12.511, de 21 de janeiro de 1942, que reorganiza a FFCL. O Art. 64 desse Decreto criou condições para a obtenção do título de doutor em ciências<sup>2</sup> na instituição. Era Governador do Estado de São Paulo, o Sr. Fernando Costa, Interventor Federal; era Reitor da USP, o Prof. Jorge Americano; e era Diretor da FFCL, o Prof. Fernando de Azevedo.

A FFCL é o berço da atual comunidade brasileira de pesquisadores em matemática. Nela, foi criado o sistema indispensável de defesa de teses, trabalhos originais de pesquisa para a obtenção do doutorado em matemática e também em outras ciências.

Assim, podemos dizer que o período que vai de 1934 a 1959 marca a Primeira Fase do processo de formação da comunidade brasileira de pesquisadores em matemática, formação que ocorreu prioritariamente nas universidades e institutos de pesquisa situados nos estados de São Paulo e Rio de Janeiro. Devido ao estímulo e incentivo por parte de Fantappiè, encontramos na FFCL os primeiros doutores em matemática formados no Brasil.

O primeiro a obter o título de doutor em ciências (matemática) pela FFCL foi o Prof. Cândido Lima da Silva Dias, que em 11/11/1942 defendeu a tese: *Sobre a Regularidade dos Funcionais Definidos no Campo das Funções*

---

<sup>2</sup> Para a matemática foi designado o seguinte: doutor em ciências (matemática).

*Localmente Analíticas;* área: Análise Matemática. Orientador Prof. Omar Catunda<sup>3</sup>.

Neste trabalho, o Prof. Cândido Lima da Silva Dias abordou o conceito e os fundamentos da Teoria dos Funcionais Analíticos, em especial os funcionais analíticos lineares. Na tese o autor se ocupa exclusivamente com os funcionais puros, que são os funcionais que exprimem uma correspondência entre as funções de um certo campo funcional e os números de um determinado conjunto numérico que, para este trabalho, são os números complexos. O autor também só considera neste trabalho os campos funcionais compostos de funções de uma variável. Na segunda parte de sua tese, o objetivo do autor é demonstrar a Fórmula Fundamental dos Funcionais Lineares que é a seguinte:

Claramente, esta tese é um trabalho que foi desenvolvido utilizando os ensinamentos científicos de Luigi Fantappiè quando ele esteve trabalhando na FFCL, embora o autor não tenha informado se durante a elaboração do trabalho manteve contato com o Prof. Luigi Fantappiè.

A banca examinadora do doutorado do Prof. Cândido Lima da Silva Dias foi composta por: Prof. Omar Catunda, Prof. Francisco Gomes Teixeira, Prof. Leopoldo Nachbin, Prof. José Leite Lopes.

A tese do Prof. Cândido Lima da Silva Dias, cujos principais resultados foram publicados em (Dias, 1943), contém duas partes, além de uma introdução e referências. Mais precisamente:

Introdução.

1<sup>a</sup> Parte

Campo de Definição do Funcional Analítico;

Entorno Linear de uma Função Localmente Analítica e Região Funcional Linear;

Conceito de Linha Analítica e de Funcional Localmente Analítico;

Funcional Analítico Linear. Indicatriz e Valor do Funcional Linear;

Teorema sobre o valor de um funcional analítico linear para uma sucessão de funções analíticas uniformemente convergentes numa região R.

2<sup>a</sup> Parte

---

<sup>3</sup> Lembramos que à época, o Prof. Omar Catunda era o responsável interino pela Cátedra de Análise Matemática da FFCL/USP. Cargo que o credenciava a orientar teses.

2.1 – Nova Definição do Conceito de Regularidade dos Funcionais Definidos no Campo das Funções Localmente Analíticas;

2.2 – Funcional Aditivo. “Aditividade” Complexa. Homogeneidade. Funcional Linear;

2.3 – Os Funcionais Lineares são Analíticos Lineares no Sentido de Fantappiè;

2.4 – Demonstração da Fórmula Fundamental dos Funcionais Lineares:

#### Referências.

A seguir, daremos algumas informações sobre o tema objeto da tese em pauta. No contexto científico europeu do século 19, o conceito de funcional surgiu nas últimas décadas desse século, como sendo um conjunto  $F$  de funções com valores numéricos definidos em um conjunto cujos elementos são funções numéricas de uma ou mais variáveis reais. Este conceito estava relacionado ao Cálculo das Variações e à Teoria das Equações Integrais.

O matemático italiano Vito Volterra, que trabalhou com Equações Integrais, introduziu em 1884 o conceito de funcional, com o nome de "analyse functionelle" que se tornou um dos conceitos mais importantes da Análise. Ele usou também o nome de função de linha. Vito Volterra criou nesse contexto o Cálculo para Funcionais.

Posteriormente, o conceito introduzido por Vito Volterra se tornou muito importante na Análise da época, e o matemático francês Jacques Hadamard o designou de funcional. Assim, Vito Volterra é considerado o iniciador da Análise Funcional. Esta foi a mais relevante contribuição de Vito Volterra para a matemática. Mas os funcionais de seu interesse eram todos não lineares. Por exemplo, as integrais do Cálculo das Variações são todas funcionais não lineares. As ideias de Vito Volterra sobre funcionais foram continuadas e trabalhadas por C. Arzelá, S. Pincerle, J. Hadamard, L. Fantappiè e L. Tonelli.

Segundo Gaetano Fichera, em artigo *Volterra and the Birth of Functional Analysis*, contido em (Pier, 1994), “Vito Volterra foi o primeiro matemático que compreendeu plenamente as ideias principais da Análise Funcional e, portanto, deve ser considerado seu iniciador”. Nos dias atuais define-se funcional como toda função cujo domínio é um espaço vetorial e a imagem é o corpo de escalares.

A segunda tese de doutorado em ciências (matemática) defendida na FFCL foi a do Prof. Omar Catunda, que, em 3/9/1944, defendeu, em concurso para provimento da Cátedra de Análise Matemática, no Departamento de Matemática daquela instituição, a tese: *Sobre os Fundamentos da Teoria dos Funcionais Analíticos*; área: Análise Matemática. Esse trabalho foi desenvolvido

sob os ensinamentos científicos do Prof. Luigi Fantappiè. A banca examinadora desse concurso foi constituída por: Prof. Paulo Menezes Mendes da Rocha, Prof. Telêmaco van Langendonck, ambos indicados pelo Conselho Universitário da USP; Prof. Carlo Taglia Cozzo, Prof. Achille Bassi, Prof. Francisco Mendes de O. Castro, indicados pelo Conselho Técnico-Administrativo da FFCL.

Relembramos ao leitor que na época o concurso público para provimento de Cátedra em uma universidade concedia ao candidato aprovado o título de doutor.

Em sua tese, o Prof. Omar Catunda fez um estudo sistemático da parte fundamental da Teoria dos Funcionais Analíticos. O autor informa que as maiores dificuldades da Teoria dos Funcionais Analíticos estavam em seus fundamentos.

Nos anos 1930 e 1940, os Funcionais Analíticos tiveram sucesso nas aplicações na teoria das funções de matrizes e de operadores, na resolução de certos tipos de equações diferenciais, na fundamentação rigorosa do Cálculo Infinitesimal etc. Segundo o Prof. Omar Catunda, estes resultados são obtidos naturalmente a partir de conceitos que se apresentam no estudo dos Funcionais Analíticos.

Nos capítulos I e II da tese, o autor fez um estudo do espaço funcional analítico e aplicou a este espaço os resultados da Análise Matemática da época, obtidos por Maurice Fréchet, Felix Hausdorff, Kazimierz Kuratowski, Waclaw Sierpinski e Stefan Banach, dentre outros matemáticos. Segundo Omar Catunda, o problema acima referido (os fundamentos da Teoria dos Funcionais Analíticos) apresentava grandes dificuldades, pois ao espaço funcional analítico quase não se aplicavam as definições mais conhecidas introduzidas por Maurice Fréchet.

Na Parte III da tese (que aborda os funcionais de funções de uma variável), o autor introduziu o conceito de funcional contínuo, adaptando a definição de continuidade para sucessões ao conceito geral de continuidade de um funcional definido em um espaço de entornos; ideia que, segundo o autor, foi sugerida pelo Prof. Cândido Lima da Silva Dias.

A tese do Prof. Omar Catunda contém, além da introdução, conclusão e bibliografia, os seguintes capítulos:

Capítulo I – Preliminares.

Capítulo II – Espaço Funcional Analítico.

Capítulo III – Funcionais de Funções de uma Variável.

O Prof. Omar Catunda orientou as teses de vários alunos de doutorado na FFCL, que por vez, orientaram diversas outras teses, compondo assim as

etapas posteriores da formação da comunidade brasileira de pesquisadores em matemática.

Convém aqui destacar que, no período inicial desse processo, os poucos profissionais da área superaram a falta de um verdadeiro ambiente científico no país, a falta de recursos bibliográficos nas bibliotecas das instituições, a carência de troca de informações entre pares, a inexistência de bolsas de estudos, a inexistência de um órgão federal de fomento à pesquisa científica, e a inexistência de um programa de mobilidade acadêmica de professores pesquisadores. Mesmo inteirando-se de modo defasado dos progressos matemáticos que ocorriam na Europa e nos Estados Unidos da América da época, aqueles poucos matemáticos se dedicavam aos estudos e à pesquisa em algumas áreas. Obviamente, nessa fase de isolamento científico, os matemáticos brasileiros, de modo geral, não participaram das pesquisas matemáticas de fronteira.

Uma mudança radical no ambiente universitário brasileiro se iniciou na FFCL, quando em fins de 1944, os professores Omar Catunda (então chefe do Departamento de Matemática), Cândido Lima da Silva Dias e Fernando Furquim de Almeida contrataram os matemáticos André Weil e Oscar Zariski como Professores Visitantes. Eles chegaram à USP em janeiro de 1945<sup>4</sup>.

A partir de 1945 até 1947 (Oscar Zariski permaneceu na USP apenas o ano acadêmico de 1945<sup>5</sup>, André Weil permaneceu até 1947), ocorreu sob a influência desses dois matemáticos uma transformação na ênfase dada ao ensino de algumas áreas da matemática na FFCL e por transitividade no ensino da matemática em outros centros do país. Por exemplo, a Álgebra, a Topologia, a Análise Funcional, a Geometria Algébrica e a Geometria Diferencial passaram a ser ensinadas sob um ponto de vista mais atualizado. Sob a influência da palavra autorizada de André Weil e de Oscar Zariski, ocorreu uma metamorfose no ensino da matemática superior no Estado de São Paulo e, como veremos a seguir, no Rio de Janeiro.

Ressaltamos que não houve uma reforma no ensino superior por parte do Ministério da Educação (MEC), mas uma verdadeira reforma na substância, no ensino e no pensar de alguns influentes professores de matemática superior que trabalhavam nos Estados de São Paulo e Rio de Janeiro.

André Weil tinha sincero interesse em melhorar a qualidade do ensino de matemática na USP, como alicerce da formação progressiva de um seletivo grupo

<sup>4</sup> Para tal, foi aproveitada a ida aos Estados Unidos da América, em viagem de estudos, do Prof. André Dreyfus, então Diretor da FFCL, que fez os contatos, por intermédio de seu amigo Prof. Claude Lévis-Strauss, com André Weil e com Oscar Zariski.

<sup>5</sup> Com o retorno do Prof. Dr. Oscar Zariski à Harvard University, Ele conseguiu uma bolsa de estudos para que o Prof. Luis H. Jacy Monteiro (USP), fosse fazer estudos com ele, preparando-se para a obtenção do doutorado em Geometria Algébrica.

de pesquisadores na instituição. Imediatamente, esse bom ambiente no ensino da matemática superior se transferiu para a Faculdade Nacional de Filosofia da Universidade do Brasil (FNFi/UB), na cidade do Rio de Janeiro, ambiente que foi amplificado com a chegada em 1945 àquela instituição do matemático português Prof. Dr. António Monteiro.

### **Cidade do Rio de Janeiro**

Na cidade do Rio de Janeiro dos anos 1930, o Prefeito do Distrito Federal criou pelo Decreto Municipal nº 5.513, de 4/4/1935, a Universidade do Distrito Federal (UDF), uma instituição formada por Escolas. Dentre estas havia a de Ciências que oferecia um curso de Bacharelado em Matemática. Os professores Lélio I. Gama e Francisco Mendes de O. Castro foram contratados para lecionar disciplinas de matemática.

A UDF teve vida efêmera, ela foi extinta em 1939 quando o governo federal criou por meio do Decreto nº 1.190, de 4/4/1939, na cidade do Rio de Janeiro, a Faculdade Nacional de Filosofia, da Universidade do Brasil (FNFi/UB). Os alunos e professores do curso de Bacharelado em Matemática da Escola de Ciências da UDF foram transferidos para o curso análogo da FNFi.

Entre 1939 e 1940, a FNFi contratou como Professores Visitantes três professores italianos, que foram Gabrielle Mamanna, para a Cátedra de Análise Matemática; Achille Bassi, para a Cátedra de Geometria; e Luigi Sobrero para a Física. Ele era um físico matemático que trabalhava em Teoria Matemática da Elasticidade (Mecânica do Contínuo).

Esses professores despertaram o interesse de Leopoldo Nachbin e de Maurício M. Peixoto, dois jovens talentosos do curso de Engenharia Civil da Escola Nacional de Engenharia, da Universidade do Brasil (ENE/UB), que passaram a assistir como ouvintes às aulas dos professores acima citados. Entretanto, com o agravamento da 2ª Guerra Mundial, os professores italianos regressaram à Itália em 1942, exceto Achille Bassi, que conseguiu ficar no Brasil, mas não trabalhando na FNFi.

Nos anos 1930, as condições para estudar matemática no Brasil eram bastante precárias para estudantes profundamente interessados no assunto. Existiam apenas as Escolas de Engenharia. Como aluno do curso de Engenharia Civil da Escola Nacional de Engenharia da Universidade do Brasil, na qual ingressou em 1939, Leopoldo Nachbin solicitou permissão para assistir às aulas como aluno ouvinte da FNFi. Ele se aproximou do Prof. Gabrielle Mamanna e também se aproximou do Prof. Luigi Sobrero, do Departamento de Física da FNFi. Vale lembrar que, naquela época, a legislação federal referente ao ensino superior proibia que um aluno se matriculasse simultaneamente em dois cursos de graduação na mesma universidade.

Gabrielle Mammana era especializado em Cálculo das Variações. Ele e Luigi Sobrero perceberam o talento de Leopoldo Nachbin para estudos e pesquisas em matemática, que por sua vez se interessou por estudos em Análise Matemática e começou a realizar pesquisas e escrever artigos nessa área. O primeiro artigo de Leopoldo Nachbin foi publicado nos Anais da Academia Brasileira de Ciências (ABC), em 1941. Este artigo foi apresentado à ABC por Gabrielle Mamanna, na sessão que foi realizada em 7/8/1941. Consultar (Nachbin, 1941).

Com o término da 2<sup>a</sup> Guerra Mundial em 1945, a FNFi contratou como Professor Visitante para o Departamento de Matemática o Prof. Dr. António de Oliveira Monteiro, um matemático português que foi perseguido pelo ditador António Salazar. Esse excelente matemático formado pela escola francesa contribuiu no período de 1945 a 1949 para a Primeira Fase do processo de formação da comunidade brasileira de pesquisadores em matemática, a partir da cidade do Rio de Janeiro<sup>6</sup>. Era Chefe de Departamento na época Prof. Ernesto Luiz de Oliveira Júnior.

O Prof. António Monteiro criou seminários de formação e introduziu em suas aulas os alunos em assuntos atuais para a matemática da época, como Topologia Geral, Espaços de Hilbert, Análise Funcional, Conjuntos Ordenados, Reticulados e Álgebra de Boole, Filtros e Ideais; uma novidade para os estudantes e professores da FNFi. Ele passou também a incentivar alunos talentosos para a pesquisa científica em matemática. Foram seus alunos Paulo Ribenboim e Maria Laura M. Leite Lopes. Leopoldo Nachbin e Mauricio Peixoto - já graduados pela ENE - passaram a participar de algumas das aulas e seminários ministrados por António Monteiro.

O Prof. António Monteiro criou em 1947, com a colaboração de colegas, a coleção *Notas de Matemática*, textos que eram publicados pela FNFi com o objetivo de atenuar a inexistência de bons textos de matemática em língua portuguesa<sup>7</sup>. A partir do número 8, as *Notas de Matemática* passaram a ser publicadas no IMPA, sob a direção do Prof. Leopoldo Nachbin.

Sob a influência e indicação de António Monteiro, a partir de 1948 o Departamento de Matemática da FNFi contratou como Professores Visitantes alguns matemáticos norte-americanos. O primeiro a chegar foi o Prof. Dr. A. A. Albert, da University of Chicago, USA, especialista em álgebra. Na continuação

<sup>6</sup> Em 1945, a Fundação Getúlio Vargas criou na cidade do Rio de Janeiro, o Núcleo Técnico Científico de Matemática (NTCM), sob a direção do Prof. Lélio I. Gama, para se dedicar exclusivamente à pesquisa científica em matemática. Foram membros desse órgão: António Monteiro, Leopoldo Nachbin, Maurício Peixoto, Cândido Lima da Silva Dias, Omar Catunda. O NTCM/FGV teve vida efêmera, mas criou a importante revista científica *O*..... . O NTCM foi/não teve uma ação, na cidade do Rio de Janeiro, para estimular o processo de formação da comunidade brasileira de pesquisadores em matemática.

<sup>7</sup> Na verdade, os matemáticos do Rio de Janeiro e de São Paulo já articulavam ideias para criar um projeto dedicado a elaboração de livros didáticos em matemática, em língua portuguesa.

chegaram o Prof. Dr. Marshall Stone, da University of Chicago, USA, especialista em Análise Matemática, e o Prof. Dr. W. A. Ambrose do MIT, USA, especialista em Geometria.

O Prof. António Monteiro solicitou a contratação de Leopoldo Nachbin e passou a incentivá-lo a fazer o concurso de livre-docente em Análise Matemática<sup>8</sup> no Departamento. Também incentivou Maurício Peixoto a se dedicar à pesquisa e à obtenção da livre-docência<sup>9</sup>. Relembreamos ao leitor que, nessa época, o título de livre-docente era equivalente ao título de doutor. Vale observar que a legislação que permitia essa equivalência foi alterada nos anos 1970<sup>10</sup>.

O Prof. Leopoldo Nachbin foi aprovado em 1948 no concurso de livre-docente realizado no Departamento de Matemática. A banca examinadora do concurso foi formada por: Prof. Dr. Mário Schenberg, Presidente. Professor do Departamento de Física da FFCL; Prof. Dr. Álvaro Albert, Professor da FNF; Prof. Dr. José Carlos de Matos, Professor da FNF; Prof. Dr. Francisco José de Oliveira.

Leopoldo Nachbin defendeu a tese intitulada *Combinação de Topologias Pseudo-Metrizáveis e Metrizáveis*.

No Prefácio da tese assim se expressa o autor:

“A comparação de topologias é a introdução de relações, geralmente binárias, entre topologias. Um exemplo de uma de tais relações é dada pela noção de homeomorfismo entre espaços topológicos. Outro exemplo, mais importante para o presente trabalho, é fornecido pela noção de uma topologia sobre um conjunto abstrato ser menos fina que outra topologia sobre o mesmo conjunto; sem ser explicitada, essa noção estava já essencialmente contida em muitas definições conhecidas desde o início da Topologia, como por exemplo, a de função contínua [...]. A combinação de topologias é a obtenção de novas topologias e partir de topologias dadas. Entre as operações que podemos usar para combinar topologias, as mais importantes são a seguintes: 1) a formação do produto cartesiano de espaços topológicos; 2) A formação de um subespaço topológico; 3) A formação de um espaço topológico quociente por uma relação de equivalência; 4) a formação de espaços de funções; 5) A formação de supremo e de ínfimo de uma família de topologias [...]. Neste trabalho, desejamos determinar as topologias que podem ser obtidas a partir das topologias pseudo-metrizáveis e

<sup>8</sup> No ambiente matemático daquela época, não era permitido que um engenheiro assumisse o ensino de disciplinas de matemática nas Faculdades de Ciências.

<sup>9</sup> Após sua graduação pela ENE, Murício Peixoto foi contratado como professor de Cálculo Diferencial e Integral e de Mecânica Racional da instituição.

<sup>10</sup> A livre-docência é regulada pela Lei nº. 5.802/72 e Lei nº. 6.096/74, pelo Decreto nº 76.119/75 e pelo Parecer CFE/CES nº 826/78.

metrizáveis por meio das operações indicadas em 5) [...]"'. Consultar (Nachbin, 1947).

A tese do Prof. Leopoldo Nachbin contém o seguinte:

Capítulo I

Combinação de topologias pseudo-metrizáveis.

Capítulo II

Combinação de topologias metrizáveis.

Notas.

Bibliografia.

Entre fins de 1949 e início de 1950, o Prof. Leopoldo Nachbin realizou estágio de pós-doutorado na University of Chicago, USA. Desde o início dos anos 1940, ele já estava publicando artigos em boas revistas de circulação internacional. Um de seus trabalhos mais citados é um resultado conhecido como uma versão vetorial do teorema de Hahn-Banach. Para detalhes, consultar (Nachbin, 1950).

O Prof. Leopoldo Nachbin orientou 21 teses de doutorado em Análise Matemática. Ele foi, em sua época, o mais importante matemático brasileiro e muito contribuiu para as Fases de Formação da comunidade brasileira de pesquisadores em matemática. Além da publicação de importantes resultados, Leopoldo Nachbin também teve grande interesse na construção de um bom ambiente científico no Brasil, na criação de um órgão federal de fomento à pesquisa científica e na organização de uma boa grade curricular para os cursos de graduação, pois o Brasil precisava formar bons e qualificados professores para o ensino superior. Uma de suas recomendações era que o Governo Federal passasse a estimular os pequenos centros estaduais de ensino e pesquisa que estavam sendo criados em várias regiões do país e, simultaneamente, estimulasse financeiramente os centros de ensino e pesquisa mais desenvolvidos situados no eixo São Paulo-Rio de Janeiro.

Em suas aulas ministradas a partir do segundo semestre de 1940, o Prof. Leopoldo Nachbin fez circular na cidade do Rio de Janeiro as primeiras noções sobre a recém-criada Teoria das Distribuições<sup>11</sup>, assim como o estudo atualizado sobre Espaços Vetoriais Topológicos. Nos anos 1940 e 1950, ele fez as suas profícias pesquisas em Análise Funcional e, a partir de 1960, dedicou-se também à Topologia dos Espaços de Aplicações Holomorfas e à Teoria da Aproximação e Holomorfia em Dimensão Infinita. Seus trabalhos mais relevantes foram publicados em: Aproximação de Funções Diferenciáveis, Espaços de

---

<sup>11</sup> Relembreamos que a Teoria das Distribuições foi criada por Laurent Schwartz na segunda metade dos anos 1940. Consultar (Barany; Paumier; Lützen, 2017).

Funções Contínuas, Aproximação Ponderada de Funções Contínuas, Holomorfia em Dimensão Infinita.

Outro importante matemático brasileiro estabelecido na cidade do Rio de Janeiro foi o Prof. Dr. Maurício M. Peixoto, graduado em Engenharia Civil pela Escola Nacional de Engenharia, da Universidade do Brasil (ENE/UB). Ainda como aluno ele se aproximou dos matemáticos italianos acima mencionados e passou a assistir, como ouvinte, a algumas de suas aulas na FNFi. Após sua graduação, ele passou a ser professor da ENE e a ministrar aulas na cadeira Mecânica Racional. Passou então a se especializar em Análise Matemática e posteriormente em Teoria Qualitativa das Equações Diferenciais Ordinárias (TQEDO), em Estabilidade de Equações Diferenciais Ordinárias, em Estabilidade Estrutural.

Com o objetivo de estudar a Teoria de Estabilidade Estrutural, o Prof. Mauricio Peixoto foi no início dos anos 1950 fazer estágio de pós-doutorado com o Prof. Dr. Solomon Lefschetz, na Princeton University, USA. Nos anos 1950 e 1960, o Prof. Maurício Peixoto deu valiosas contribuições para o conceito de Estabilidade Estrutural, assunto que foi introduzido na literatura por A. A. Andronov e L. S. Pontrjagin. Um de seus resultados obtidos está na literatura como:

**Teorema de Peixoto.** Os fluxos estruturalmente estáveis em superfícies são simplesmente caracterizados e constituem um aberto e denso no espaço de todos os fluxos.

Com seu trabalho de ensino e pesquisas em Teoria Geométrica dos Sistemas Dinâmicos, o Prof. Maurício Peixoto iniciou no Brasil o estudo, o ensino e a pesquisa da área da matemática que, nos dias atuais, se chama Sistemas Dinâmicos. O Prof. Maurício Peixoto foi um matemático muito produtivo e de nível internacional. A partir dos anos 1960, ele orientou várias teses de doutorado, contribuindo para as Fases de Formação da comunidade brasileira de pesquisadores em matemática, pois seus descendentes matemáticos orientaram alunos de doutorado, continuando o processo para a formação da comunidade brasileira de pesquisadores em matemática.

O Prof. Mauricio Peixoto introduziu nos Sistemas Dinâmicos o conceito de Decomposição Focal, assunto que se mostrou ter profunda conexão com a Geometria Diferencial, e que continua atual, e faz parte de áreas de pesquisa desenvolvidas por diversos matemáticos. O Prof. Mauricio Peixoto trabalhou nas seguintes linhas de pesquisa, nas quais deu importantes contribuições: Sistemas Dinâmicos; Geometria dos Números e Topologia.

Com a chegada em 1945 à FNFi do matemático português Prof. António Monteiro, Maurício Peixoto se aproximou dele e passou a assistir a alguns de seus seminários realizados na FNFi. Em 1948, o Prof. Maurício Peixoto realizou concurso no Departamento de Matemática da Universidade Rural do Rio de

Janeiro, para obtenção do título de livre-docente em Análise Matemática. Foi aprovado. Nesse concurso ele apresentou a tese *Convexidade das Curvas*. Sua tese contém o seguinte:

Introdução.

Capítulo I

A Noção de Convexidade.

Capítulo II

Funções Convexas Generalizadas.

Capítulo III

A Derivação das Funções Convexas Generalizadas.

Capítulo IV

Caracterização Diferencial da Convexidade Generalizada.

Bibliografia.

Na Introdução da tese, o autor diz o seguinte:

“Uma curva plana  $y = f(x)$  diz-se convexa quando a função  $f$  for uma função convexa. A noção de função convexa foi introduzida em 1906 por Jensen ((1)) em uma memória hoje clássica. Essa noção revelou-se útil na teoria das funções analíticas, na das funções sub-harmônicas, generalizações sucessivas, em vários sentidos, apareceram em ((2)). Atualmente, a noção de “convexidade” tem aplicações em vários tipos de estudos, uma das mais curiosas sendo a que Minkowski fez à Teoria dos Números ((3)) [...]. Finalmente, no terceiro e no quarto capítulos, são apresentados resultados obtidos pelo autor relativamente à convexidade de Beckenbach, a maioria dos quais são extensões muito naturais de propriedades clássicas relativas à convexidade usual de Jensen. Parte desses resultados (Cap. IV) constitui um trabalho em vias de publicação no *Bulletin of the American Mathematical Society* [...]. Consultar (Peixoto, 1948).

Durante o período em que ocorreram a 1<sup>a</sup> e a 2<sup>a</sup> Guerra Mundial, as reuniões do International Congress of Mathematicians (ICM) foram suspensas pela IMU. Em 1950, o International Congress of Mathematicians voltou a ser realizado e ocorreu em Cambridge, Massachusetts, USA. Foi neste Congresso que matemáticos brasileiros apresentaram trabalhos pela primeira vez em um ICM. Foram os seguintes os brasileiros que apresentaram trabalhos: Leopoldo Nachbin e Maurício M. Peixoto. Eles apresentaram os seguintes trabalhos:

- Leopoldo Nachbin apresentou o trabalho *On the continuity of positive linear transformations*. Consultar (AMS, 1952, p. 464-465).

- Maurício M. Peixoto apresentou, em conjunto com António A. Monteiro, o trabalho *Note on uniform continuity*. Consultar (AMS, 1952, p. 385).

Relembramos que, nessa época e até muitos anos depois, o Prof. Leopoldo Nachbin e o Prof. Maurício M. Peixoto eram os principais matemáticos brasileiros de prestígio internacional trabalhando na cidade do Rio de Janeiro. Ambos produziram avanços substanciais em suas áreas de pesquisa. Maurício M. Peixoto foi Presidente do CNPq no período de 1979 – 1980.

Relembramos também que, os centros de ensino e pesquisa em matemática que foram criados nos anos 1930 e 1940 no eixo São Paulo - Rio de Janeiro, foram as matrizes dos pequenos centros de ensino e pesquisa em matemática que surgiram posteriormente em outras regiões do país. Por exemplo, centros que foram criados tendo como modelo os centros de São Paulo e do Rio de Janeiro: no Departamento de Matemática da Escola de Engenharia de São Carlos, da USP, atual Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação (ICMC/USP), no Instituto de Matemática, Estatística e Computação, da UNICAMP (IMECC/UNICAMP), no Departamento de Matemática do ITA, na Universidade de Recife, depois UFPE, na Universidade do Ceará, depois UFC, na Universidade do Rio Grande do Sul, depois UFRGS, na Universidade do Paraná, depois UFPR, na Universidade de Brasília.

Mas faltava uma Agência Federal de Fomento que gerenciasse o apoio financeiro ao professor pesquisador e ofertasse bolsas de estudos aos jovens talentosos desejosos de complementar seus conhecimentos matemáticos por meio de um curso de doutorado a ser realizado em uma universidade do exterior.

Em face da necessidade e das pressões exercidas por alguns dos membros da diminuta comunidade científica brasileira, na década de 1950, o Governo Federal criou, por Lei nº 1.310, de 15 de janeiro de 1951, o Conselho Nacional de Pesquisas (CNPq). Nesta oportunidade, o Prof. Cândido Lima da Silva Dias foi nomeado Diretor do Setor de Pesquisas Matemáticas do CNPq.

O interesse e desejo do Prof. Cândido Lima para a criação de um órgão federal dedicado à pesquisa científica em matemática pura e aplicada e à formação de matemáticos, por meio de bons cursos de pós-graduação *stricto sensu*, bem como os interesses de outros membros da diminuta comunidade brasileira de pesquisadores em matemática da época, fizeram com que Cândido Lima da Silva Dias recomendasse ao Presidente do CNPq a criação de um órgão de pesquisa de âmbito nacional na cidade do Rio de Janeiro. Assim, foi criado o Instituto de Matemática Pura e Aplicada (IMPA), criado em 1952 por uma portaria do Presidente do CNPq, amparada pela Lei nº 1.310, de 1951. A formalização da sua existência como Instituto do CNPq ocorreu em 1956, com o Decreto nº 39.687, de 07/08/1956.

O CNPq é uma instituição fundamental para o fomento à pesquisa e ao desenvolvimento do Brasil. Não há dúvida de que a criação do CNPq foi o fato mais importante para o desenvolvimento da ciência no Brasil.

Ainda nos anos 1950 o Governo Federal criou como um órgão do MEC a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), órgão que passou a estimular e apoiar, com bolsas de estudos, jovens talentosos a obter o título de doutor em diversas ciências, inclusive nas ciências matemáticas<sup>12</sup>.

Nessa mesma época o CNPq iniciou o programa de bolsa de estudos para obtenção do doutorado em universidades do exterior. O desejo dos líderes da então diminuta comunidade brasileira de pesquisadores em matemática era que, com o regresso ao país dos novos doutores titulados, haveria aumento da comunidade.

O CNPq iniciou também nos anos 1950 o apoio financeiro a projetos de pesquisa elaborados e desenvolvidos por professores pesquisadores em ciências matemáticas e em outras ciências. Foram criados com apoio financeiro do CNPq, nas instituições sediadas no eixo São Paulo - Rio de Janeiro, os programas anuais de Professores Visitantes; nos anos 1950, por exemplo, o Instituto de Física e Matemática da Universidade de Recife foi beneficiado com a ampliação dos programas de Professores Visitantes. Foram contratados para aquela instituição alguns matemáticos portugueses, como Alfredo Pereira Gomes, Manuel Zaluar Nunes, José Morgado, Ruy Luis Gomes, Hugo Batista, que impulsionaram os estudos em Pernambuco. A Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade do Paraná contratou como Professor Visitante o matemático português João Remy T. Freire, que impulsionou o estudo e o ensino da matemática no Paraná<sup>13</sup>.

Ainda nos anos 1950, a FFCL contratou como Professores Visitantes, alguns matemáticos franceses como Jean Dieudonné, Alexander Grothendieck, Jean F. A. Delsarte, Laurent Schwartz, Charles Ehresmann, Jean-Louis Koszul. A FNFi contratou, nos anos 1950, como Professores Visitantes Jean Dieudonné, Laurent Schwartz e Charles Ehresmann.

Em 1951, quando o Prof. Cândido Lima da Silva Dias era o Diretor do Setor de Pesquisas Matemáticas do CNPq, seu Presidente, Almirante Álvaro Alberto, solicitou um relatório sobre a situação da matemática no Brasil. Nesse relatório, dentre outras sugestões, o Prof. Cândido Lima da Silva Dias sugeriu a criação de um Instituto de Pesquisa do CNPq a ser sediado na cidade do Rio de

<sup>12</sup> Nos anos 1970, durante a segunda fase de formação da comunidade matemática brasileira, a CAPES exerceu importante papel na formação de jovens mestres e doutores, com bolsas de estudos por meio do PICD.

<sup>13</sup> Lembramos que esses matemáticos, inclusive António Monteiro, eram dissidentes políticos do ditador português António Salazar.

Janeiro. A sugestão era de que o Instituto fosse criado tendo abrangência nacional e dedicado à pesquisa em matemática pura e aplicada e ao treinamento de graduados em matemática. Em 1952, esse Instituto foi criado com o nome de Instituto de Matemática Pura e Aplicada (IMPA). Consultar (Palis; Camacho; Lima, 2003).

Assim, a cidade do Rio de Janeiro passou a ter, a partir de 1952, mais um bom centro de ensino e pesquisa em matemática. O IMPA tem um excelente corpo de pesquisadores e tem contratado como Professores Visitantes, renomados matemáticos do exterior. Por exemplo, Felix E. Browder, Warren A. Ambrose, G. Reeb, P. Samuel, Shiing-Shen Chern e Stephen Smale, foram alguns desses professores. Um dos pesquisadores do IMPA, o Prof. Dr. Artur Ávila, ganhou em 2014 o prestigiado prêmio Medalha Fields, o mais importante prêmio internacional que é concedido a jovens matemáticos, a cada quatro anos, pela International Mathematical Union.

O Prof. Artur Ávila ganhou a Medalha Fields devido a suas profundas contribuições aos Sistemas Dinâmicos, que mudaram a face dessa área de pesquisa. Em seu trabalho, Artur Ávila usou a poderosa ideia de renormalização como um princípio unificador. Com a colaboração de associados, ele fez progressos essenciais em muitas áreas dos Sistemas Dinâmicos, incluindo dinâmica unidimensional real e complexa, teoria espectral do operador de Schrödinger de frequência única, bilhar plano e dinâmica parcialmente hiperbólica. Consultar (ICM, 2014, Vol. 1, p. 47).

Voltemos à criação do IMPA. O Prof. Leopoldo Nachbin e o Prof. Maurício Peixoto foram fundadores do IMPA e integrados à instituição como pesquisadores. De imediato, eles passaram a trabalhar na criação de um curso de doutorado, fato que se realizou em 1962. O IMPA foi a primeira instituição de ensino do Rio de Janeiro a oferecer, por meio de acordo com a Universidade do Brasil, um curso de doutorado em ciências (matemática).

Em 1964, sob orientação do Prof. Maurício Peixoto, defenderam tese no IMPA, na área Sistemas Dinâmicos, para obtenção do título de doutor em ciências (matemática), os seguintes alunos:

Aristides Camargo Barreto, que defendeu a tese *Estabilidade Estrutural das Equações Diferenciais da Forma  $X' = F(X)$* .

Ivan Kupka, que defendeu a tese *Contribuição à Teoria dos Campos Genéricos*.

Jorge Manuel Sotomayor Tello, que defendeu a tese *Estabilidade Estrutural de Primeira Ordem e Variedades de Banach*.

A partir dos anos 1970, o Prof. Maurício Peixoto orientou no IMPA várias teses de seus alunos do curso de doutorado.

Sob orientação do Prof. Leopoldo Nachbin, defenderam tese no IMPA, na área Análise Matemática, para obtenção do título de doutor em ciências (matemática), os seguintes alunos:

Em 1965.

Luis Adauto da Justa Medeiros, que defendeu a tese *Equação de onda não-linear temporariamente não-homogênea em espaço de Hilbert*. Esta tese foi orientada pelo Prof. Felix E. Browder e coorientada pelo Prof. Leopoldo Nachbin.

Em 1966.

Chaitan Prakash Gupta, que defendeu a tese *Teoremas de Malgrange para Funções Inteiras Nucleares de Tipo Limitado em Espaços de Banach*.

Em 1967.

João Bosco Prolla, que defendeu a tese *Aproximação Ponderada e Álgebras de Operadores*.

Silvio Machado, que defendeu a tese *Aproximação Ponderada em Fibrados Vetoriais*.

Na FFCL, alguns títulos de doutor em ciências (matemática) foram obtidos a partir de 1945. Citaremos os 10 primeiros.

1 - Em 8/4/1945, Benedito Castrucci defendeu a tese *sobre uma nova definição de cúbica plana*. Área: Geometria Projetiva. Orientador: Prof. Omar Catunda. Trabalho fortemente influenciado pelos ensinamentos científicos do Prof. Dr. Giacomo Albanese. O autor informou que quando estava elaborando a tese trocou informações por meio de correspondência com o Prof. Giacomo Albanese que estava na Itália.

2 – Em 1950, Edison Farah defendeu a tese *sobre a medida de Lebesgue*. Área: Análise. Orientador: Prof. Omar Catunda;

3 – Em 1950, João Batista Castanho defendeu a tese *Sobre o Teorema de Pascal na Geometria Hiperbólica*. Área: Geometria. Orientador: Prof. Fernando Furquim de Almeida. Nessa época ele era responsável interino pela Cátedra de Crítica dos Princípios e Complementos de Matemática da FFCL.

4 – Em 1950, Geraldo dos Santos Lima Filho defendeu a tese *A respeito das projetividades planas sobre o corpo primo de característica 2*. Área: Geometria. Orientador: Prof. Benedito Castrucci.

5 – Em 1950, Elza F. Gomide defendeu a tese *Sobre o Teorema de Artin-Weil*. Área: Geometria Algébrica. Orientador: Prof. Omar Catunda; coorientador: Prof. Jean A. Delsarte.

6 – Em 1950, Luiz H. Jacy Monteiro defendeu a tese *Sobre as potências simbólicas de um ideal primo de um anel de polinômios*. Área: Geometria Algébrica. Orientador: Prof. Cândido Lima da Silva Dias; coorientador: Prof. Oscar Zariski. Esse trabalho foi desenvolvido na Harvard University, USA, sob orientação do Prof. Oscar Zariski.

7 – Em 1952, Chaim Samuel Hönig defendeu a tese *Sobre um método de refinamento de topologias*. Área: Análise. Orientador: Prof. Edison Farah.

8 – Em 1956, Domingos Pisanelli defendeu a tese *Alguns funcionais analíticos e seus campos de definição*. Área: Análise. Orientador: Prof. Omar Catunda.

9 - Em 1957, Paulo Ribenboim defendeu a tese *Sobre a teoria das valorizações de Krull*. Área: Geometria Algébrica. Orientadores: 1 - Prof. Cândido Lima da Silva Dias; 2 – Prof. Wolfgang Krull. Este trabalho foi desenvolvido na Universität Bonn, sob orientação do Prof. W. Krull.

10 – Em 1958, Carlos Benjamin de Lyra defendeu a tese *Sobre os espaços de mesmo tipo de homotopia que o dos poliedros*. Área: Topologia. Orientador: Prof. Cândido Lima da Silva Dias.

Após sua graduação em matemática em 1953 pela FNFi, Elon L. Lima fez estudos complementares à graduação no IMPA e no CBPF<sup>14</sup> com o Prof. Leopoldo Nachbin, se preparando para os estudos no exterior, para obtenção do Ph.D. em Matemática. Ao obter uma bolsa de estudos da Rockefeller Foundation, ele foi estudar na University of Chicago, USA. Em dezembro de 1958, Elon L. Lima obteve o Ph.D. em matemática ao defender a tese *Duality and Postinokov Invariants*. Área: Topologia Algébrica. Orientador Prof. Edwin H. Spanier.

Na Introdução da tese assim se expressa o autor:

“Esta tese consiste em duas partes, ambas preocupadas com extensões da S-categoria, mas com propósitos diferentes. A primeira parte é dedicada a estender o teorema da dualidade e a segunda parte introduz um sistema de invariantes para o tipo de homotopia estável do complexo CW [...]. Consultar (Lima, 1958). ”

Em 1958, Elon L. Lima foi admitido no Instituto de Matemática Pura e Aplicada (IMPA), como pesquisador associado. Nesta instituição ele contribuiu para a formação da comunidade brasileira de pesquisadores em matemática, e

---

<sup>14</sup> O IMPA funcionou a partir de sua criação em 1952, e durante algum tempo, nas dependências do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF).

para a formação da literatura matemática em língua portuguesa, escrevendo livros destinados aos cursos de graduação e pós-graduação em matemática e orientando alunos em cursos de pós-graduação. Ele contribuiu para a formação da Segunda e Terceira Fases de formação da comunidade brasileira de pesquisadores em matemática.

Como estagiário do IMPA no final dos anos 1950, Manfredo do Carmo obteve uma bolsa de estudos do CNPq para realizar estudos visando a obtenção do Ph.D. em matemática, na University of California, Berkeley, USA. Nesta instituição ele defendeu em 01/01/1963, a tese *The Cohomology Ring of Certain Kahlerian Manifolds*. Área: Geometria Diferencial. Trabalho que foi orientado pelo Prof. Shiing-Shen Chern.

Ao regressar ao Brasil, Manfredo do Carmo foi admitido no IMPA como pesquisador associado. Nesta instituição ele contribuiu para a formação da comunidade brasileira de pesquisadores em matemática, a partir de sua Segunda Fase, ao orientar várias teses de doutorado de seus alunos. Manfredo do Carmo contribuiu para consolidar no Brasil o estudo, o ensino e a pesquisa em Geometria Diferencial.

Também como estagiário do IMPA no final dos anos 1950, Djairo G. Figueiredo ganhou em 1957 uma bolsa de estudos do CNPq para fazer o doutorado em matemática na New York University, USA. Em 1958, Djairo Figueiredo obteve o título de M. Sc. no Courant Institute of Mathematical Sciences, da NYU, USA, ao defender a dissertação *Decompositions of the Sphere*, trabalho que foi orientado pelo Prof. Warren M. Hirsch. Consultar (Figueiredo, 1958).

Em junho de 1961, Djairo Figueiredo obteve o título de Ph. D. em Matemática, pelo Courant Institute of Mathematical Sciences, da NYU, USA, ao defender a tese *The Coerciveness Problem for Forms Over Vector Functions*. Trabalho que foi orientado pelo Prof. Louis Nirenberg. Para detalhes técnicos, consultar (Figueiredo, 1961). Nos anos 1960, Djairo Figueiredo se fixou na UnB, e nos anos 1980 ele se transferiu para o IMECC/UNICAMP.

Ao se graduar em matemática pela FNFi em 1951, Luis Adauto da Justa Medeiros passou a ser professor do Departamento de Matemática dessa instituição, ao ser convidado pelo Prof. José Abdelhay. Após estudos complementares à graduação, com o Prof. Leopoldo Nachbin ele obteve uma bolsa de estudos do CNPq no início dos anos 1960, para realizar estudos visando a obtenção do doutorado em matemática na Yale University, USA, onde passou dois anos, e um ano na University of Chicago, USA – seu orientador mudou de instituição e ele o acompanhou.

Após completar seus estudos, Luis Adauto da Justa Medeiros regressou ao Brasil e, no IMPA, defendeu em 1965 a tese *Temporally Inhomogeneous Non*

*Linear Wave Equations in Hilbert Space*, área: Análise. Trabalho que teve por 1º orientador Prof. Felix E. Browder; e 2º orientador Prof. Leopoldo Nachbin.

Nos anos 1950, a diminuta comunidade brasileira de pesquisadores em matemática manteve-se muito ativa. Com a criação pelo CNPq do programa de bolsas de estudos para obtenção do doutorado no exterior, os primeiros alunos foram preparados e enviados para complementar seus estudos de graduação em boas universidades do exterior.

No final dos anos 1950, o Prof. Chaim S. Höning (USP) sugeriu ao CNPq a criação do evento científico Colóquio Brasileiro de Matemática (CBM), com o objetivo de congregar professores e alunos dos cursos de graduação em matemática, por meio da realização de palestras e minicursos introdutórios e avançados; e ainda convidar conferencistas estrangeiros para interagir com matemáticos brasileiros. Um dos objetivos desse evento científico era despertar e estimular nos jovens estudantes brasileiros o desejo pelo ensino e pela pesquisa em matemática e contribuir para a formação da comunidade brasileira de pesquisadores em matemática.

Assim, foi criado o CBM em 1957, com o apoio do IMPA, CNPq e CAPES, cuja Comissão Organizadora foi presidida pelo Prof. Chaim S. Höning. Ficou decidida por essa comissão que a primeira reunião se realizaria de 1º a 20 de julho de 1957, na cidade de Poços de Caldas, MG e, sucessivamente, a cada dois anos, com duração de duas semanas. Vale ressaltar a importância deste evento científico que se realiza regularmente desde 1957, congregando matemáticos e alunos de cursos de Matemática das instituições de ensino do país e do exterior.

Relembramos a influência das reuniões do CBM no desenvolvimento da matemática no país, bem como nas fases de formação da comunidade brasileira de pesquisadores em matemática. As atividades das reuniões de cada CBM, além de conferências e de sessões de comunicações de trabalhos de pesquisa, envolvem cursos de níveis variados, desde o nível dos últimos anos de um curso de graduação em matemática, até o nível de pesquisa científica.

A criação do Colóquio Brasileiro de Matemática foi importantíssima para a consolidação das fases de formação da comunidade brasileira de pesquisadores em matemática. Na primeira reunião foi ministrado, dentre outros, um curso de Análise Funcional com o conteúdo seguinte.

- Espaços de Banach e Espaços de Hilbert, ministrado pelo Prof. Nelson Onuchic;
- Introdução a Espaços Vetoriais Topológicos e suas Aplicações à Análise Funcional, ministrado pelo Prof. Domingos Pisanelli e pelo Prof. Cândido Lima da Silva Dias;

- Elementos de Teoria das Distribuições, ministrados pelo Prof. A. Pereira Gomes;
- Espaços Vetoriais Topológicos, ministrado pelo Prof. José de Barros Neto.

Este e outros cursos e conferências ministradas durante o 1º CBM sinalizaram uma iniciativa institucional muito importante por parte dos líderes da então pequena comunidade brasileira de pesquisadores em matemática. O curso em pauta mostra que a Análise Funcional já era objeto de cursos introdutórios desde 1937 na FFCL e na FNFi.

Como forma de conclusão para este capítulo, relembramos um fato importantíssimo, que foi o ponto de virada e grande motivador para a continuação dos trabalhos dos líderes da diminuta comunidade brasileira de pesquisadores em matemática, a saber, a chegada em janeiro de 1945 ao Departamento de Matemática da FFCL como Professores Visitantes dos matemáticos André Weil e Oscar Zariski. Ambos tinham muito interesse em que fosse formado na instituição um pequeno grupo de matemáticos interessados em estudar, ensinar e pesquisar as principais áreas da matemática que estavam em evidência na época.

A partir de então, os dois importantes centros de ensino e pesquisa em matemática no país que estavam sediados em São Paulo e Rio de Janeiro, foram os catalisadores que atraíram jovens professores de matemática desejosos de ampliar seus conhecimentos por meio de seminários e cursos avançados que eram ofertados em Análise, Álgebra Comutativa, Álgebra não comutativa, Geometria Diferencial, Geometria Projetiva, Geometria Algébrica, Topologia Algébrica.

De modo natural, a FFCL passou a atrair jovens professores que trabalhavam em instituições sediadas no interior do Estado de São Paulo e na Região Sul. A FNFi e o IMPA passaram a atrair jovens professores que trabalhavam em instituições sediadas nas Regiões Sudeste, Centro-Oeste e Nordeste do país.

Relembramos ainda que, com a chegada ao Brasil dos dois matemáticos acima citados, áreas como Análise Funcional, Álgebra Comutativa, Álgebra não comutativa, Geometria Algébrica, Topologia Geral, Geometria Diferencial, Teoria dos Números – aí incluída a Geometria Diofantina que engloba o estudo das Equações Diofantinas<sup>15</sup> -, passaram a ser abordadas de modo atualizado para o contexto matemático da época. Esse fato despertou o interesse de muitos jovens

---

<sup>15</sup> O estudo de problemas diofantinos é chamado nos dias atuais de Análise Diofantina. A formulação de teorias gerais para o estudo das equações diofantinas só foi realizada no século XX. André Weil também tinha muito interesse nessa subárea da matemática. Ao leitor interessado em um primeiro curso sobre a Teoria dos Números, sugerimos (LANDAU, 2002).

professores em se atualizar e procurar os centros acima citados para participar de seminários, cursos avançados e conferências.

Em boa parte dos anos 1940, Oscar Zariski e André Weil estavam interessados em estender para corpos arbitrários os conceitos da Geometria Algébrica, a partir da Geometria Algébrica clássica da Escola Italiana. Nesta época, que coincide com suas estadas no Brasil, Oscar Zariski reorientou seus interesses em pesquisa para essa área. André Weil, ao perceber a ligação de parte do trabalho que Oscar Zariski estava desenvolvendo em Geometria Algébrica com seus próprios estudos e resultados obtidos em Teoria das Equações Diofantinas, ou Análise Diofantina, e em Geometria Diofantina, concluiu que era necessário reconstruir os fundamentos da Geometria Algébrica, trabalho que estava sendo desenvolvido por Oscar Zariski.

Como sabemos, em colaboração com André Weil – que à época tinha interesse no trabalho desenvolvido por Oscar Zariski – e B. L. van der Waerden, foi empreendido o processo para reescrever os fundamentos da Geometria Algébrica. Um dos grandes avanços nesse contexto foi dado por Oscar Zariski, que fez uso de ferramentas algébricas para a abordagem dos problemas geométricos. Como efeito desse trabalho, surgiu a caracterização do tipo topológico das curvas planas em termos de invariantes discretos.

A partir do final dos anos 1940 e no início dos anos 1950, vários importantes matemáticos franceses, como Jean Dieudonné, Alexander Grothendieck, Jean F. A. Delsarte, Laurent Schwartz, Charles Ehresmann e Jean-Louis Koszul, alguns dos quais pertencentes ao famoso grupo francês Nicolas Bourbaki, foram contratados como Professores Visitantes dos Departamentos de Matemática da FFCL e da FNF. Na FNF Jean Dieudonné ministrou o curso Análise Harmônica. Consultar (Abdelhay, 1952)

Todos eles estavam atualizados com as novas técnicas matemáticas desenvolvidas na Europa e nos Estados Unidos da América. Eles ministraram cursos avançados sobre Álgebra Comutativa, Análise Funcional, Análise Harmônica, Equações Diferenciais Parciais, Geometria Algébrica, Geometria Diferencial, Sistemas Dinâmicos, Topologia Algébrica, Topologia Diferencial e Teoria dos Números, atualizando os jovens professores brasileiros e estimulando-os à pesquisa científica.

Oscar Zariski e Jean Dieudonné escreveram valiosas notas dos cursos ministrados - Oscar Zariski escreveu *Teoria dos Ideais* e Jean Dieudonné escreveu *Teoria dos Corpos Comutativos*. O último foi publicado em três volumes, pela FFCL. As notas de aula foram redigidas pelo Prof. Luis H. Jacy Monteiro. Essas publicações influenciaram, nos anos seguintes, a evolução dos estudos da Álgebra no Brasil.

Paralelamente ao surgimento da nova onda de jovens professores de matemática interessados em ampliar seus conhecimentos, a partir dos anos 1950 os líderes da então diminuta comunidade brasileira de pesquisadores em matemática passaram a cobrar do Governo Federal a necessidade de criação e manutenção de pequenos bons centros de ensino e pesquisa em matemática sediados em Estados da Região Sul e da Região Nordeste.

Leopoldo Nachbin, Mauricio Peixoto, Elon Lages Lima, Luis Adauto da Justa Medeiros, Manfredo do Carmo, Cândido Lima da Silva Dias, Omar Catunda, Chaim S. Hönig e Alberto de Azevedo foram alguns dos professores que muito contribuíram com essa iniciativa. Como efeito dessas ações, foram criados pequenos centros de ensino e pesquisa em matemática, em Porto Alegre, Curitiba, Recife, Belo Horizonte, Fortaleza, João Pessoa, Campina Grande, São Carlos, ITA, nos Departamentos de Matemática de várias instituições sediadas nessas cidades.

Ainda no contexto de efervescência e desejo de consolidar a Primeira Fase de formação da comunidade brasileira de pesquisadores em matemática foi fundada na FFCL, em 1945, a Sociedade de Matemática de São Paulo (SMSp). Na Assembleia de fundação da SMSp, André Weil e Oscar Zariski foram eleitos membros honorários da SMSp. Esta associação científica passou a publicar sua revista Boletim da SMSp, na qual foram publicados importantes resultados obtidos por matemáticos brasileiros e estrangeiros<sup>16</sup>.

Durante a Primeira Fase de formação da comunidade brasileira de pesquisadores em matemática apenas duas instituições, ambas sediadas no Estado de São Paulo, titularam doutores em ciências (matemática), a saber, a FFCL, que titulou 10 doutores, e a EESC – atual ICMC – que titulou 1 doutor.

O ápice da Primeira Fase de formação da comunidade brasileira de pesquisadores em matemática ocorreu quando da criação do CBM em 1957, evento científico bianual que passou a congregar jovens professores e alunos dos cursos de matemática oferecidos em diversas instituições do país e interessados em estudar a matemática de forma atualizada e adequada.

---

<sup>16</sup> Ao leitor interessado, sugerimos consultar a coleção dessa revista que está na biblioteca do IME/USP.

## Capítulo 2

### A Segunda Fase de Formação da Comunidade Brasileira de Pesquisadores em Matemática

Neste capítulo daremos informações sobre a continuidade dos esforços, iniciados no processo de estabelecimento da Primeira Fase de formação da comunidade brasileira de pesquisadores em matemática, para prosseguir com o relevante e hercúleo trabalho de formação e consolidação da comunidade.

A Segunda Fase de formação dessa comunidade abrange o período que vai de 1960 a 1979. Nesta fase houve, por parte da então pequena comunidade, a concentração de esforços científicos e administrativos, inclusive da parte do Governo Federal, para estimular e preparar jovens talentosos com o desejo de continuar seus estudos em matemática. Os dois grandes centros de ensino e pesquisa sediados no eixo São Paulo – Rio de Janeiro foram amplamente utilizados com apoio financeiro do CNPq e da CAPES, para que esses jovens continuassem seus estudos de formação em busca da obtenção do doutorado em matemática em boas universidades do exterior.

Relembramos que o Governo Federal institucionalizou os cursos de pós-graduação stricto sensu no Brasil a partir de 1965; consultar o Parecer CFE/CES nº 977/65, aprovado em 3 de dezembro de 1965. A partir dos anos 1970 passaram a ser ofertados, com regularidade, os cursos de doutorado em ciências (matemática) O IMPA já oferecia desde 1962 um programa de pós-graduação com cursos de mestrado e doutorado em ciências (matemática). Na continuação informaremos sobre a criação desse programa pelo IMPA.

Na segunda metade dos anos 1960, o Governo Federal elaborou o Programa de Desenvolvimento Científico e Tecnológico para o Brasil (PDCT), iniciado com o Plano Quinquenal para o período 1968-1972. Este Programa foi baseado no Programa Estratégico de Desenvolvimento (PED), criado pelo Governo Federal para o período de 1968 a 1970. No PED foi incluída, pela primeira vez no Brasil, uma Política de Ciência e Tecnologia. Os anos 1970 marcaram o início do período de consolidação da pesquisa em matemática no Brasil. No início dessa década, foi concluída pelo Governo Federal a reforma da universidade brasileira. Mas não foi elaborado um Plano de Política Universitário do Brasil, necessário na época e nos dias atuais, para a melhoria da qualidade do Sistema Nacional de Graduação (SNG).

O Plano Quinquenal acima referido também continha os projetos de pesquisa prioritários para o desenvolvimento do Brasil. Por exemplo, o Plano Quinquenal deu prosseguimento ao Programa do Livro Científico – para a

matemática, havia a necessidade de criação no país de uma boa literatura em língua portuguesa, para a graduação e para a pós-graduação. Naquele período, foram constituídas Comissões de Assessores, dentre elas Comissões de Assessores em Matemática, formadas por doutores pesquisadores, que passaram a articular as atividades dos diferentes grupos de pesquisa em matemática, avaliando os resultados obtidos até então e sugerindo medidas destinadas a ativar o processo de desenvolvimento do Brasil.

Para a grande área de ciências matemáticas foram estimuladas e apoiadas pesquisas em:

- Equações Diferenciais Parciais,
- Análise Funcional,
- Ciência Computacional,
- Geometria Diferencial,
- Estatística/Probabilidade,
- Álgebra,
- Topologia,
- Sistemas Dinâmicos.

Ainda nos anos de 1970, a política de capacitação científica e tecnológica, instituída pelo Governo Federal, propiciou um avanço, do ponto de vista de marcos legais e de formação de recursos humanos para a comunidade acadêmica do Brasil; em especial, para a comunidade matemática do país. Citamos, como exemplo, a criação do Programa Institucional de Capacitação de Docentes (PICD), voltado à qualificação dos professores das Universidades Federais e das Faculdades Federais. O PICD muito contribuiu para a ampliação da comunidade brasileira de pesquisadores.

O conjunto de ações administrativas elaboradas pelo Governo Federal nos anos 1970 propiciou a criação de um ambiente acadêmico que influenciou a criação de Programas de Pós-Graduação e o início da consolidação da pesquisa científica no Brasil.

Como efeito dessa causa, no final dos anos de 1970 e início dos anos 1980, os doutores pesquisadores titulados em ciências (matemática), que trabalhavam em universidades e institutos de pesquisa brasileiros, já atingiam o número de 200.

Neste contexto da Segunda Fase de formação da comunidade brasileira de pesquisadores em matemática, o IMPA, o CBPF e a FFCL/USP foram amplamente utilizados pelos líderes da então diminuta comunidade brasileira de pesquisadores em matemática, para a oferta de cursos introdutórios e avançados, conferências e seminários de formação que visavam a preparação básica desses jovens para a obtenção do doutorado. Após essa cuidadosa fase, com bolsas de estudos do CNPq, CAPES e de algumas fundações estrangeiras,

os jovens eram direcionados pelos líderes da então pequena comunidade matemática do país para os melhores centros de ensino e pesquisa em matemática do exterior. Os líderes dessa comunidade matemática orientavam os jovens estudantes, de acordo com suas linhas de pesquisa em: Geometria Diferencial, Análise – em suas áreas -, Álgebra não comutativa, Álgebra Comutativa, Topologia Algébrica, Topologia Diferencial, Estatística/Probabilidade, Geometria Algébrica, dentre outras.

Como efeito desse trabalho, em 1971 havia 52 alunos brasileiros fazendo o doutorado em matemática no exterior. Dentre esses estudantes, alguns deles fizeram estágio no CBPF, no IMPA e na FFCL. Citamos os seguintes: Nathan M. dos Santos, Antonio Gervasio Colares, João Bosco P. F. de Carvalho, Jacob Palis, Fernando Cardoso, João Lucas M. Barbosa, Wolmer Vasconcelos, Aron Simis, Constantino M. de Barros, Israel Vainsencher, Carlos Tomei, Artibano Micali, Geraldo S. S. Ávila, Djairo G. de Figueiredo, Adilson Gonçalves, Guilherme de La Penha, Hilton Vieira Machado, Luis Adauto da Justa Medeiros, Alberto de Azevedo, Bernardo Felzenswalb, Pedro Nowosad, Eliseu Resende, Carlos A. de Moura, Marco A. Raupp, Leo H. Amaral, Nelo da Silva Alan, José Ubirajara Alves, Renzo A. A. Piccinini, Walter de Bona Castelan, Mário H. Simonsen, dentre outros.

Outra atividade muito importante que passou a ser praticada pelos líderes da pequena comunidade brasileira de pesquisadores em matemática da época foi o estímulo para que os jovens doutores recém-titulados em matemática, após regressarem ao país, depois de um pequeno espaço de tempo, voltassem ao exterior em busca de um estágio de pós-doutorado. Assim, em 1977 havia no exterior, fazendo estágio de pós-doutorado em várias universidades, 13 doutores titulados.

Contudo, houve nesta fase um grave problema para o sistema universitário brasileiro, que foi a falta de boas posições acadêmicas nas universidades públicas para todos os doutores recém-titulados no exterior. Em 1971 havia cerca de 90 doutores titulados na comunidade brasileira de pesquisadores em matemática. Em 1977, já havia mais de 200 doutores pesquisadores.

A falta de boas posições acadêmicas nas universidades públicas do país continua sendo um grave problema que perdura nos dias atuais, pois o Governo Federal nunca elaborou um bom, balizador e estruturante Plano de Política Universitária do Brasil (PPUB), fazendo parte de um planejamento estratégico para o país.

A ausência de ofertas de boas posições acadêmicas nas universidades federais do país produziu o efeito que ficou conhecido por *brain drain* (fuga de cérebros), pois vários desses jovens doutores recém-titulados em matemática conseguiram posições acadêmicas em universidades do exterior e ficaram por

lá. Citamos alguns exemplos: Paulo Ribenboim, Artibano Micali, Wolmer Vasconcelos e Domingos Pisanelli.

Na segunda metade da década de 1960, perdurava, por parte dos líderes da comunidade brasileira de pesquisadores em matemática, a grande preocupação com a existência do fenômeno *brain drain*. Nessa época, o Diretor do IMPA, Prof. Lélio I. Gama, solicitou ao Prof. Leopoldo Nachbin, para fins de estudos em andamento, dados numéricos e quantitativos sobre os aspectos seguintes:

1. Número de matemáticos doutores pesquisadores brasileiros ausentes do Brasil a longo prazo;
2. Motivos determinantes do êxodo desses doutores.

Em seu Relatório, intitulado *Êxodo de Matemáticos Brasileiros*, o Prof. Leopoldo Nachbin relatou o seguinte.

- a) “Atualmente, acham-se ausentes do Brasil a longo prazo, com intenção de continuar no exterior, até mesmo na qualidade de imigrantes nos países respectivos, dez (10) matemáticos pesquisadores brasileiros. O período de ausência chega até mais de seis (6) anos. Os matemáticos em questão figuram entre os mais destacados de nosso país no setor de pesquisa. São pessoas com bom nível de doutoramento, que publicam artigos de pesquisa aceitos pelas mais conhecidas revistas internacionais. Por outro lado, trabalham atualmente no país dezenove (19) matemáticos pesquisadores brasileiros, de nível e destaque aproximadamente equivalentes aos dos que se encontram ausentes do Brasil a longo prazo.
- b) Atualmente, existem cerca de vinte e cinco (25) jovens matemáticos brasileiros de nível de mestrado, trabalhando para o doutoramento em centros estrangeiros [...].
- c) O motivo que tem determinado a saída do Brasil, a longo prazo, ou em caráter permanente, dos melhores matemáticos pesquisadores de nosso país é:

Sobretudo, a insatisfação profissional decorrente de: ausência de salário de tempo integral condigno; dificuldades na admissão e na promoção de auxiliares, colaboradores e orientadores; estrutura universitária inadequada, decorrente da ausência de institutos centrais cumprindo suas missões de ensino e pesquisa;

Seleção inadequada de pessoal na base de concursos e provas, em lugar de na base de títulos;

Ausência ou deficiência de bibliotecas para a pesquisa;

Sobrecarga horária excessiva de atividades rotineiras de ensino; Ausência de facilidades para redação e publicação de textos;

Carência da facilidade de intercâmbio a curto prazo, no país ou para o estrangeiro[...];

- d) O motivo que tem levado a maioria dos candidatos ao doutoramento de nosso país a procurar os centros estrangeiros é a ausência de um genuíno ambiente de pesquisa matemática em nossas instituições decorrente de:

insuficiência de cursos de pós-graduação; baixa densidade de bons orientadores de tese de doutoramento, etc.”. Consultar (NBM, 1965, p. 24-26).

Relembramos que os iniciadores do processo de formação da comunidade brasileira de pesquisadores em matemática eram homens sem experiência administrativa universitária, mas convededores dos sistemas universitários dos países mais desenvolvidos da época. Além disso, eles mantinham contato com matemáticos de nível internacional que trabalhavam no exterior.

Dessa forma com senso de organização, visão de futuro para as necessidades do Brasil em formar bons doutores pesquisadores e sabedores de que é por meio do conhecimento e da informação correta que são formados os alicerces duradouros para a construção de uma boa, sólida e próspera comunidade de pesquisadores em matemática, eles trabalharam no sentido de serem criados e mantidos no país, bons centros de ensino e pesquisa tendo como referência dois grandes centros situados no eixo São Paulo – Rio de Janeiro.

Nesse contexto não foi por obra de geração espontânea que, entre fins dos anos 1950 e início dos anos 1960, os doutores pesquisadores em matemática que estavam no Brasil se achavam divididos e trabalhando de modo equilibrado nas seguintes áreas: Análise, Álgebra, Geometria, Topologia e Matemática Aplicada, nas quais publicavam seus artigos de pesquisa. Ressaltamos que em 1977, os doutores pesquisadores que trabalhavam no Brasil publicaram cerca de 300 artigos de pesquisa em boas revistas de circulação internacional. Publicaram também 24 livros, sendo 5 deles por editoras do exterior.

Foi devido ao bom ambiente científico que se formava no país nos anos 1960 que os cientistas brasileiros, inclusive os matemáticos, exerceiram forte influência e persuasão junto ao Governo Federal para a necessidade de criação no país de cursos de pós-graduação *stricto sensu*.

Assim, na segunda metade dos anos 1960 o Conselho Federal de Educação (CFE), atual Conselho Nacional de Educação (CNE), institucionalizou os cursos de pós-graduação *stricto sensu*, mestrado e doutorado, inclusive em matemática. Consultar Parecer CFE/CES nº 977/65. Instituições de ensino superior nas quais trabalhavam doutores pesquisadores, como o Departamento de Matemática da UnB e o Departamento de Matemática do ITA, iniciaram a oferta de cursos de mestrado em ciências (matemática), visando a complementação dos estudos de graduação e a preparação de jovens professores universitários para a obtenção do doutorado em ciências (matemática). Essas foram as duas primeiras instituições do país a criarem o curso de mestrado em ciências (matemática).

Na cidade do Rio de Janeiro, antecipando-se ao Parecer CFE/CES nº 977/65, acima mencionado – fato que nos mostra, por parte dos líderes da pequena comunidade brasileira de pesquisadores em matemática dos anos 1960, o senso de responsabilidade e o desejo de ampliação e consolidação da comunidade brasileira de pesquisadores em matemática -, os pesquisadores do IMPA, Prof. Leopoldo Nachbin e Prof. Mauricio M. Peixoto, organizaram e criaram em 1962, o primeiro curso de doutorado em ciências (matemática) na cidade do Rio de Janeiro, em bases de seriedade e competência científica, o que certamente constituiu motivo de orgulho para o IMPA.

Este ato foi concretizado por meio de convênio realizado entre o IMPA e a Universidade do Brasil, instituição que passou a titular os doutores em ciências (matemática) aprovados pelo IMPA, até que o IMPA fosse credenciada pela CAPES. Consultar (NBM, 1962, p. 8). Os sete primeiros doutores em ciências (matemática) titulados em 1964, 1965, 1966 e 1967 por esse convênio – seus nomes, títulos das teses, áreas e orientadores – estão mencionados no capítulo 1.

A partir dos anos 1960, com o retorno ao país de jovens doutores pesquisadores titulados em universidades do exterior, novas e atualizadas técnicas da matemática foram introduzidas no ensino superior de matemática por meio de formação de grupos de pesquisa e por meio de bons cursos de doutorado. Como consequência, em todos os aspectos, a massa crítica em matemática aumentou consideravelmente no país.

Citaremos alguns dos recém-doutores titulados nas décadas de 1950, 1960 e 1970 que introduziram no país as novas áreas da matemática: Djairo G. Figueiredo, Geraldo S. Ávila, Luis Adauto da Justa Medeiros, Elon L. Lima, Manfredo do Carmo, Jacob Palis, Adilson Gonçalves, Aron Simis, Alexandre. A. Rodrigues, Luiz H. Jacy Monteiro, Alberto de Azevedo, Hilton V. Machado, Fernando Cardoso, Nathan M. dos Santos, Israel Vainsencher, Gervasio Colares, entre outros.

Por exemplo, o Prof. Luis Adauto da Justa Medeiros foi um matemático de nível internacional. Um dos resultados obtidos por ele, conhecido na literatura como Teorema de Unicidade de Medeiros, diz respeito à unicidade de soluções de equações diferenciais parciais em espaços de Hilbert, consultar (Agarwal; Lakshmikantham, 1993, p. 229-231) e generaliza resultados de M. Nagumo e W. F. Osgood.

Reproduzimos o enunciado do teorema citado acima.

**Teorema de Unicidade de Medeiros.** Seja, além da continuidade fraca de no Teorema 5.1.1 para todo  $\varphi \in C^1(\Omega)$  a seguinte desigualdade válida:

..... )) )]

onde a função  $\phi$  é continua e não decrescente no intervalo  $[a, b]$  e satisfaz a condição (1.4.1). Então, o problema do valor inicial (1.1.1) com  $\psi(a) = \phi(a)$  tem no máximo uma solução abstrata em  $[a, b]$ .

O Teorema de Unicidade em questão generaliza os resultados de unicidade local para problemas de valor inicial do seguinte tipo: se

$y'$  é uma função definida em  $[a, b]$  com valores em  $\mathbb{R}$  que satisfaz a desigualdade do Teorema, então tem-se unicidade local em  $[a, b]$  para a solução  $y$  da equação (1.1.1)

$$y' - f(x)y = g(x) \quad (1.1.1)$$

O Prof. Luis Adauto da Justa Medeiros contribuiu para a consolidação da comunidade brasileira de pesquisadores em matemática. Ele orientou 32 teses de seus alunos do curso de doutorado em ciências (matemática), no IM/UFRJ.

Citaremos a seguir três outros matemáticos brasileiros de nível internacional que muito contribuíram para a consolidação da comunidade brasileira de pesquisadores em matemática.

O Prof. Dr. Djairo G. Figueiredo que, no início dos anos 1960 na UnB e, depois, a partir dos anos 1980, no IMECC/UNICAMP, contribuiu com vários livros publicados. Ele se dedicou ao ensino e à pesquisa das Equações Diferenciais Parciais e, tendo orientado 32 teses de doutorado nessa especialidade, muito contribuiu para a produção científica brasileiras, para a inclusão do Brasil no grupo 5 da IMU e para a formação da comunidade brasileira de pesquisadores em matemática. Para detalhes sobre o trabalho acadêmico do Prof. Djairo Figueiredo consultar (Silva, 2025b).

Outro matemático brasileiro de nível internacional a ser citado é o Prof. Dr. Aron Simis. Inicialmente, ele trabalhou no IMPA. Posteriormente se fixou na UFPE, de onde, com seu dedicado trabalho de estudo, ensino, pesquisa e orientação de teses de doutorado em Álgebra Comutativa e Geometria Algébrica, tem contribuído fortemente para o aumento da qualidade da comunidade brasileira de pesquisadores em matemática. Ele também tem contribuído com a publicação de livros para o aumento da literatura matemática mundial. Ao leitor interessado em mais detalhes a respeito da ampliação e da consolidação dos estudos e da pesquisa em Álgebra Comutativa no Brasil e sobre o trabalho desenvolvido pelo Prof. Aron Simis, sugerimos consultar (Silva, 2025) e (Silva, 2025a).

O terceiro matemático brasileiro de nível internacional que contribuiu para a ampliação e consolidação da comunidade brasileira de pesquisadores em matemática foi o Prof. Dr. Jacob Palis, que faleceu em 07/05/2025. Ele foi pesquisador do IMPA desde 1968 até sua aposentadoria. Sua área de pesquisa foi Sistemas Dinâmicos. Ele orientou 38 teses de doutorado em ciências

(matemática). Seus descendentes matemáticos formam a comunidade brasileira de pesquisadores em matemática. Seu primeiro orientando no doutorado no IMPA, em 1972, foi Wellington Celso de Melo, que orientou em 2001, no IMPA, a tese de doutorado de Artur Ávila, ganhador do prêmio Medalha Fields em 2014. Em 1998, o ICM foi realizado em Berlin, Alemanha. O Prof. Jacob Palis, que participou desse evento, foi eleito Presidente da IMU para o período 1999-2002.

Em maio de 2006 o Prof. Jacob Palis foi indicado para receber o Diploma de Reconhecimento da UNESCO pelo conjunto de seu trabalho científico que expandiu as fronteiras da área Sistemas Dinâmicos, e forjou uma nova visão nessa área; também por sua destacada liderança científica no país e por seu papel como orientador de jovens matemáticos, os quais foram fatores – chave para a formação, consolidação e desenvolvimento da prestigiada escola brasileira e latino-americana de Sistemas Dinâmicos. O Prof. Jacob Palis também foi reconhecido pela UNESCO por seu importante papel na área científica e por suas notáveis contribuições para o avanço da ciência e para as políticas da ciência global.

Nos anos 1970, algumas universidades situadas no eixo São Paulo-Rio de Janeiro passaram a oferecer estágios para pós-doutorado em matemática, algo muito importante para o processo de atualização e de mobilidade acadêmica para o pesquisador brasileiro. Também a partir dos anos 1970, as universidades que ofereciam cursos de doutorado em matemática passaram a atualizar o acervo bibliográfico de suas bibliotecas de matemática.

Como efeito do aumento contínuo de doutores pesquisadores titulados em matemática trabalhando no país e publicando seus resultados de pesquisa em boas revistas de circulação internacional, começou a circular na comunidade brasileira de pesquisadores em matemática o desejo de ser criada uma associação de matemática de âmbito nacional. Dessa forma, antes de julho de 1969, os líderes dessa comunidade decidiram propor a criação de uma sociedade científica nacional e denominada Sociedade Brasileira de Matemática (SBM).

Assim, durante o 7º Congresso Brasileiro de Matemática (CBM) que foi realizado em julho de 1969 na cidade de Poços de Caldas-MG, foi criada a SBM em sessão realizada em 24 de julho de 1969. Consultar Ata da sessão de fundação da SBM, que foi presidida pelo Prof. Gilberto Francisco Loibel, do Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da USP (ICMC/USP).

A primeira Diretoria da SBM para o período de 1969-1971 foi assim constituída.

Presidente: Chaim Samuel Hönig

Secretário Geral: Ângelo Antonio Piccinini

Tesoureiro: Alberto de Carvalho Peixoto Azevedo.

Em 1972, em uma assembleia realizada na USP, os associados da Sociedade de Matemática de São Paulo (SMSP) decidiram extinguí-la. Motivos dessa decisão: os problemas financeiros por que passava a SMSP e o desejo de ser mantida no país uma única associação científica de matemática<sup>17</sup>.

Nos anos 1960 e 1970, com o regresso ao país de novos doutores pesquisadores titulados em matemática por universidades do exterior, a comunidade brasileira de pesquisadores em matemática estava dividida de modo equilibrado, em suas áreas: Álgebra, Análise, Geometria, Topologia, Matemática Aplicada. Essa divisão não era obra do acaso e sim, o efeito do esforço consciente dos líderes da então diminuta comunidade brasileira de pesquisadores em matemática.

Nesse período já havia um considerável número de artigos de pesquisa publicados anualmente por matemáticos brasileiros em boas revistas internacionais. Nos anos 1970 algumas instituições de ensino superior sediadas no eixo São Paulo – Rio de Janeiro, além do IMPA e da USP, criaram cursos de doutorado em ciências (matemática), que passaram a ser avaliados periodicamente pela CAPES. Os gestores da CAPES têm buscado desde os anos 1970 obter conhecimento e normas que balizem as comissões avaliadoras dos cursos de pós-graduação stricto sensu que são oferecidos no país, para que o Sistema Nacional de Pós-Graduação (SNPG) oferte cursos de mestrado e doutorado com bons e excelentes níveis.

Nos anos 1970 a Análise possuía no país o maior contingente de doutores pesquisadores. Leopoldo Nachbin foi o pesquisador brasileiro mais influente nessa área. As principais linhas de pesquisa em Análise eram: Aproximação de Funções Diferenciáveis, Espaços de Funções Contínuas, Aproximação Ponderada de Funções Contínuas, Holomorfia em Dimensão Infinita, Equações Diferenciais Parciais. Havia também vários pesquisadores trabalhando em Geometria, Topologia e Sistemas Dinâmicos. Em Sistemas Dinâmicos destacava-se o trabalho pioneiro do Prof. Mauricio Peixoto que estudou a Estabilidade Estrutural em Dimensão 2, dando início ao estudo e à pesquisa em

<sup>17</sup> Informamos ao leitor que a Sociedade Paranaense de Matemática (SPM) continua em atividade – consultar: <http://www.spm.uem.br/spmatematica/index.htm> -, com sede na Universidade Estadual de Maringá (UEM). Ela foi criada em 31/10/1953 pelo matemático português João Remy T. Freire que trabalhou na Universidade do Paraná (UPR). Nos anos 1980, éramos presidente da SPM que estava sediada na UFPR e fomos consultados, diversas vezes, sobre a possibilidade de extinguí-la. Não cedemos às pressões de um determinado professor que trabalhava na cidade do Rio de Janeiro. Ele sempre nos informava da necessidade de unicidade no país, de uma associação de matemática, a SBM. Vários professores que trabalhavam em instituições sediadas no eixo São Paulo-Rio de Janeiro apoiaram as atividades acadêmicas – inclusive publicações periódicas – que realizávamos na SPM em conjunto com a UFPR. Dentro os professores citamos : Leopoldo Nachbin, Luis Adauto Medeiros, Augusto J. M. Wanderley, Dinâmérico Pereira P. Junior, Alexandre A. M. Rodrigues, Antonio C. do Patrocínio, Dicesar Lass Fernandez, Hilton Vieira Machado, Ubiratan D'Ambrosio Newton da Costa e Jorge Mujica.

Teoria Geométrica dos Sistemas Dinâmicos. Havia também um reduzido número de pesquisadores trabalhando em Álgebra Comutativa, Geometria Algébrica, Teoria dos Grupos e Teoria dos Anéis, Teoria dos Quase-Grupos e suas Representações. E trabalhos ligados à Teoria da Computação.

Também nos anos 1970 formaram-se em algumas instituições grupos de pesquisadores que passaram a trabalhar em Matemática Aplicada, Análise Aplicada, Física Matemática e Pesquisa Operacional.

Ainda naquela década foi iniciado no país o interesse pelo estudo e pelas pesquisas em Estatística/Probabilidade. Nessa época foi proposta na USP a criação de um Instituto de Estatística. Nesse contexto foram enviados estudantes ao exterior para obtenção do doutorado nessa área, pois não havia no país doutores pesquisadores titulados nessa área.

No IMPA, foi iniciada nos anos 1970 a formação de um grupo de pesquisadores em Estatística/Probabilidade. Ainda nessa década, a UNICAMP e a UFRJ também desenvolveram esforços na direção dos estudos em Estatística/Probabilidade. Nas reuniões do CBM realizadas nos anos 1970, passaram a ser desenvolvidas atividades especiais dedicadas à Estatística/Probabilidade. Também nos anos 1970 foram iniciados os estudos e atividades em Ciência Computacional.

No final dos anos 1960 e início dos anos 1970 o Brasil tinha menos de 90 doutores pesquisadores titulados em matemática trabalhando nas universidades e institutos de pesquisa. No final dos anos 1970 já passava de 20 o número de doutores titulados anualmente em matemática no país; e havia pouco mais de 200 doutores pesquisadores titulados em matemática trabalhando nas instituições brasileiras.

Como efeito das ações desenvolvidas pelo Governo Federal, no período entre 1978 e 1980 passou a diminuir o número de estudantes brasileiros fazendo o doutorado em matemática em universidades do exterior. A justificativa dada pelo Governo Federal para dificultar a concessão de bolsas de estudos a estudantes brasileiros para o exterior, era para prestigiar os cursos de doutorado que passaram a ser ofertados por instituições brasileiras.

Os líderes da comunidade brasileira de pesquisadores em matemática esperavam que, com a oferta no Brasil de cursos de doutorado em matemática, em conjunto com a redução do número de bolsas de estudo para o exterior, aumentasse rapidamente o número de doutores pesquisadores titulados no país. O que não ocorreu. O número de doutores pesquisadores em matemática titulados anualmente no país era e continua sendo insuficiente para as necessidades da nação.

Paralelamente, a presença e atuação em instituições brasileiras de novos doutores titulados em matemática contribuíram para que fossem criados

eventos científicos especializados. De fato, a partir dos anos 1970 foram criados: o Seminário Brasileiro de Análise, a Escola de Álgebra, a Escola de Geometria Diferencial, o Simpósio Nacional de Probabilidade e Estatística, o Simpósio Nacional de Cálculo Numérico, dentre outros, eventos científicos que passaram a reunir matemáticos e alunos de pós-graduação, aumentando e facilitando o contato entre os pesquisadores e os alunos dos cursos de pós-graduação nas ciências matemáticas.

Nesse contexto de expansão e consolidação da comunidade brasileira de pesquisadores em matemática, foi fundada a Sociedade Brasileira de Matemática Aplicada e Computacional (SBMAC). Isso ocorreu em 1 de novembro de 1978, durante o Primeiro Simpósio Nacional de Cálculo Numérico que foi realizado em Belo Horizonte, MG. A iniciativa para a criação da SBMAC foi de um grupo de matemáticos e engenheiros que reconheceram a necessidade de uma entidade que promovesse e fortalecesse a área de matemática aplicada e computacional no Brasil.

Ainda na década de 1970, o Governo Federal criou o 1º Plano Nacional de Pós-Graduação (PNPG) (com vigência de 1975 a 1979). Como efeito do aumento moderado do número de doutores pesquisadores em matemática trabalhando em diversas universidades brasileiras, esse fato induziu a publicação de um razoável número de artigos de pesquisa e induziu também um razoável número de orientações de teses de doutorado em ciências (matemática). Os resumos dessas teses tiveram seus principais resultados publicados em boas revistas de circulação internacional. Observa-se também que, a partir dos anos 1970, vários matemáticos brasileiros passaram a apresentar trabalhos nas reuniões do International Congress of Mathematicians (ICM).

O Brasil, apesar da má qualidade de seu Sistema Nacional de Graduação (SNG), possui algumas instituições públicas que oferecem excelentes cursos de graduação em matemática. Essas instituições públicas não se inseriram no contexto geral de mediocridade que baliza o SNG. Elas preservam e defendem o prestígio de seus diplomas expedidos anualmente. Aliás, coisa raríssima no Brasil dos dias atuais.

Sabe-se que a vitalidade e a eficiência de qualquer país podem ser medidas pela atração que a sua cultura exerce sobre os outros países. Nesse processo, o país precisa assegurar que o seu SNG consiga adquirir um grau de atração mundial semelhante ao grau de sistemas universitários consolidados dos países desenvolvidos.

A comunidade brasileira de pesquisadores em matemática produz ciências matemáticas de excelente qualidade a ponto de ser reconhecida, desde 2018, como uma das melhores comunidades matemáticas do mundo e, por isso, o Brasil foi incluído no grupo 5 da IMU, o grupo de elite da comunidade

matemática mundial, que é composto por 12 países. Fazem parte do Grupo 5: Alemanha, Brasil, Canadá, China, Coreia do Sul, Estados Unidos, França, Israel, Itália, Japão, Reino Unido e Rússia.

O Brasil teve uma trajetória singular na IMU. Entrou no grupo 1 em 1954, passou ao grupo 2 em 1978, passou para o grupo 3 em 1981, foi incluído no grupo 4 em 2005 e finalmente, passou para o grupo 5 em 2018. Um dos motivos pelos quais o Brasil ocupa, desde 2018, uma posição de destaque na classificação da IMU, é que o corpo docente de cursos de mestrado e doutorado em ciências (matemática) oferecidos por instituições brasileiras, tem demonstrado um aumento significativo na qualidade e na quantidade da produção científica, na formação de recursos humanos qualificados e na diversidade de temas de pesquisa.

Devido ao desejo e à vontade de ser ampliada e consolidada a comunidade brasileira de pesquisadores em matemática, os líderes da então diminuta comunidade matemática do país dos anos 1940 perceberam a necessidade de se criar, paralelamente, uma boa literatura matemática em língua portuguesa. Este seria um trabalho hercúleo, pois exigiria sólidos conhecimentos da literatura matemática mundial. Não era um trabalho trivial a ser feito por amadores. Esse processo foi iniciado em 1947 pelo Prof. António Monteiro em conjunto com outros matemáticos que trabalhavam em instituições sediadas no eixo São Paulo – Rio de Janeiro. António Monteiro criou na FNFI a publicação *Notas de Matemática*. O processo, depois denominado Projeto do Livro Científico, foi continuado por excelentes matemáticos brasileiros que escreveram livros destinados aos cursos de graduação e aos cursos de mestrado e doutorado em ciências (matemática).

Em resumo, podemos dizer que a Segunda Fase de formação da comunidade brasileira de pesquisadores em matemática foi uma Fase de expansão moderada de titulação de doutores pesquisadores em busca de sua consolidação.

Relembramos que os doutores pesquisadores brasileiros que trabalhavam no país publicaram em 1977, em revistas de nível internacional, um pouco mais de 300 artigos de pesquisa em matemática pura e em matemática aplicada. Consultar (Hönig; Gomide, 1979, p. 51). Esses artigos abordavam as seguintes áreas e especialidades: Álgebra Comutativa, Anéis de Grupos e Representações de Grupos, Teoria dos Ideais, Geometria Diferencial e Topologia, Análise, Análise não Linear, Análise Funcional não Linear, Equações Diferenciais Ordinárias, Equações Diferenciais Parciais, Sistemas Dinâmicos, Mecânica dos Fluidos.

Lembramos ainda que no final dos anos 1970 foi iniciado no país o processo de oferta de Programas de Estágios de Pesquisa para pós-doutorado (Pós-Doc) em matemática. Em 1977 eram 7 os doutores titulados em ciências

(matemática) fazendo estágio de pós-doutorado no país. Atualmente, várias instituições ofertam essa modalidade de programa.

## Capítulo 3

### A Terceira Fase de Formação da Comunidade Brasileira de Pesquisa em Matemática

A Terceira Fase de formação da comunidade brasileira de pesquisadores em matemática abrange o período que vai de 1980 aos dias atuais. Nessa Fase, houve e continua a expansão e a solidificação da comunidade com a criação e manutenção de novos cursos de doutorado em ciências (Matemática) oferecidos por instituições de ensino superior situadas em várias regiões do país. Cursos que têm titulado anualmente um razoável número de doutores.

A boa qualidade dos cursos de doutorado em ciências (matemática) criados e mantidos no Brasil se deve a dois importantes fatores. (1) Os qualificados, competentes e produtivos docentes desses cursos e (2) o correto e competente trabalho que vem sendo desenvolvido pela CAPES, em suas avaliações periódicas para manter a boa qualidade dos cursos de mestrado e doutorado em ciências (matemática) oferecidos no Brasil.

Por causa da expansão e da consolidação da comunidade brasileira de pesquisadores em matemática, a partir dos anos 1980 aumentou no país a oferta de cursos de mestrado e doutorado em ciências (matemática). Com isso, aumentou o número de mestres e doutores titulados trabalhando nas instituições brasileiras. Aumentou também o número de artigos publicados anualmente em excelentes revistas estrangeiras consideradas de primeira linha. A mobilidade acadêmica de pesquisadores brasileiros também aumentou, mas de modo tímido. As principais instituições do país que ofertam cursos de doutorado em ciências (matemática) passaram a incluir os *Programas Anuais de Professores Visitantes*.

Devido à boa produção científica anual por meio de publicações de artigos em revistas de nível internacional, foi criado pelo Governo Federal, com o Decreto nº 1.857, de 10 de abril de 1996, o PRONEX, um instrumento de estímulo à pesquisa e ao desenvolvimento científico e tecnológico do Brasil a grupos de pesquisa de alta competência, que tenham liderança e papel nucleador no setor de pesquisa científica.

Com respeito à matemática, alguns grupos de pesquisa têm desenvolvido projetos nas diversas áreas como, por exemplo Álgebra Comutativa, Geometria

Algébrica, Geometria Simplética, Geometria Diferencial, Sistemas Dinâmicos e Teoria Ergódica<sup>18</sup>.

Nos dias presentes, o Brasil possui uma comunidade de pesquisadores em matemática de boa qualidade. Os membros dessa comunidade trabalham nas várias instituições do país, muitos dos quais orientam alunos nos cursos de mestrado e doutorado e, publicam artigos em revistas de circulação internacional nas várias áreas como: Análise - e suas subáreas -, Sistemas Dinâmicos, Geometria Diferencial, Geometria Simplética, Álgebra Comutativa, Álgebra não Comutativa, Matemática Discreta, Geometria Algébrica, Combinatória, Topologia Algébrica, Topologia Diferencial, Física Matemática, Aritmética de Corpos de Funções, Geometria Aritmética, Geométrica Complexa e Folheações Holomorfas, Probabilidade e Processos Estocásticos, Dinâmica dos Fluidos, Otimização, Teoria de Singularidades, Formas Modulares e Grupos Profinitos, Análise Numérica, Teoria dos Números Algébricos, Aspectos Topológicos em Sistemas Conservativos, Sistemas Dinâmicos em Dimensões 2 e 3, dentre outras áreas da matemática pura e da matemática aplicada.

Para que o leitor tenha uma ideia da produção científica da comunidade brasileira de pesquisadores em matemática nos dias atuais, citaremos a produção anual de artigos publicados em revistas de alto impacto dos docentes dos programas de pós-graduação em matemática cujos cursos de doutorado oferecidos obtiveram as notas 6 e 7, na última avaliação quadrienal realizada pela CAPES em 2021. Sendo 7 a nota máxima. Essas duas notas fornecem ao programa o status de excelência mundial.

As informações a seguir estão disponíveis nos sites dos programas de pós-graduação em matemática das instituições citadas.

No ICMC/USP, os docentes do programa de pós-graduação publicaram: em 2017, 45 artigos. Em 2018, 36 artigos. Em 2019, 46 artigos. No ano de 2020, 38 artigos. No ano de 2021, 43 artigos. No ano de 2022, 48 artigos. Em 2023, 41 artigos.

Na UnB, no ano de 2016, os docentes publicaram 80 artigos. No período de 2017 a 2020, os docentes do programa de pós-graduação em matemática publicaram 368 artigos, o que dá uma média anual de 92 artigos. Em 2021, os docentes do programa publicaram 99 artigos. Em 2022, publicaram 94 artigos. Em 2023, 114 artigos.

No IMPA, os docentes publicaram no período de 2011 a 2021, 979 artigos, o que dá uma média anual de 97,9 artigos. Em 2023, publicaram 86 artigos.

---

<sup>18</sup> Lembramos que A Teoria Ergódica é uma área da matemática que estuda sistemas dinâmicos (sistemas que evoluem com o tempo) usando medidas invariantes, ou seja, medidas que não se alteram com a evolução do sistema.

No IME/USP, os docentes do programa de pós-graduação em ciências (matemática) publicaram: em 2019, 104 artigos. Em 2020, 92 artigos. Em 2021, 91 artigos. Em 2022, 71 artigos. Em 2023, 52 artigos.

No IM/UFRJ os docentes do programa de pós-graduação publicaram: em 2017, 75 artigos. Em 2018, 75 artigos. Em 2019, 70 artigos. Em 2020, 89 artigos. Em 2021, 70 artigos. Em 2023, 130 artigos.

Na UFMG, os docentes do programa de pós-graduação em matemática publicaram: em 2017, 61 artigos. Em 2018, 70 artigos. Em 2019, 77 artigos. Em 2020, 100 artigos. Em 2021, 103 artigos. Em 2022, 85 artigos. Em 2023, 85 artigos.

No IMECC/UNICAMP, os docentes do programa de pós-graduação em matemática publicaram: em 2017, 114 artigos. Em 2018, 102 artigos. Em 2019, 99 artigos. Em 2020, 95 artigos. Em 2021, 102 artigos. Em 2022, 149 artigos. Em 2023, 142 artigos.

Na UFC, os docentes do programa de pós-graduação em matemática publicaram, em 2019, 32 artigos. Em 2020, 42 artigos. Em 2021, 32 artigos. Em 2022, 35 artigos. Em 2023, 29 artigos.

Na PUC-RIO, os docentes do programa de pós-graduação em matemática publicaram: em 2020, 26 artigos. Em 2021, 17 artigos. Em 2022, 25 artigos. Em 2023, 25 artigos.

No IME/UFF os docentes do programa de pós-graduação em matemática publicaram: em 2020, 82 artigos. Em 2021, 77 artigos. Em 2022, 57 artigos. Em 2023, 62 artigos.

A comunidade brasileira de pesquisadores em matemática tem contribuído para que os programas de pós-graduação que oferecem cursos de mestrado e doutorado em ciências (matemática) tenham adquirido bom nível, como atestam as avaliações periódicas realizadas pela CAPES.

Na continuação citaremos as instituições que oferecem cursos de doutorado com nota 6 e 7. De acordo com o Relatório de Avaliação CAPES-Quadrienal 2021.

Tabela 1

| Instituição        | Nota |
|--------------------|------|
| IME/USP – Mat.     | 6    |
| ICMC/USP-Mat.      | 7    |
| IMPA               | 7    |
| PUC-RIO            | 7    |
| IM/UFRJ            | 7    |
| IME/UFF-Mat.       | 6    |
| UnB-Mat.           | 7    |
| UFMG-Mat.          | 7    |
| IMECC/UNICAMP-Mat. | 7    |
| UFC                | 7    |

Fonte: Relatório de Avaliação CAPES-Quadrienal 2021

Essas 10 instituições de ensino superior titularam em 2022, 89 doutores em ciências (matemática), assim distribuídos.

Tabela 2

| Instituição        | Número de doutores titulados em ciências (matemática) em 2022 |
|--------------------|---|
| IME/USP-Mat.       | 10  |
| ICMC/USP           | 9   |
| IMPA               | 17  |
| PUC-RIO            | 4   |
| IM/UFRJ            | 8   |
| IME/UFF-Mat.       | 3   |
| UnB-Mat.           | 4   |
| UFMG-Mat.          | 8   |
| IMECC/UNICAMP-Mat. | 15  |
| UFC                | 11  |

Fonte: Programas de Pós-Graduação das Instituições

Em 2023, as instituições acima citadas titularam 96 doutores em ciências (matemática), conforme tabela 3, contribuindo para a formação da comunidade brasileira de pesquisadores em matemática.

Tabela 3

| Instituição        | Número de doutores titulados em ciências (matemática) em 2023 |
|--------------------|---|
| IME/USP-Mat.       | 13  |
| ICMC/USP-Mat.      | 16  |
| IMPA               | 12  |
| IM/UFRJ-Mat.       | 6   |
| PUC-RIO            | 6   |
| IM/UFF-Mat.        | 7   |
| UnB-Mat.           | 15  |
| UFMG-Mat.          | 12  |
| IMECC/UNICAMP-Mat. | 15  |
| UFC                | 4   |

Fonte: Programas de Pós-Graduação das Instituições

Em 2024, as 10 instituições acima mencionadas titularam 114 doutores em ciências (matemática), conforme tabela 4, contribuindo para a formação e a consolidação da comunidade brasileira de pesquisadores em matemática.

Tabela 4

| Instituição        | Número de doutores titulados em ciências (matemática) em 2024 |
|--------------------|---|
| IME/USP-Mat.       | 15  |
| ICMC/USP-Mat.      | 9   |
| IMPA               | 18  |
| IM/UFRJ-Mat.       | 9   |
| IME/UFF-Mat.       | 2   |
| PUC-RIO            | 1   |
| UnB-Mat.           | 16  |
| UFMG-Mat.          | 18  |
| IMECC/UNICAMP-Mat. | 22  |
| UFC                | 4   |

Fonte: Programas de Pós-Graduação das Instituições

Os coordenadores dos programas de pós-graduação de melhor desempenho têm desenvolvido ações no sentido de que os programas sob suas responsabilidades continuem obtendo as notas mais altas e, como efeito, obtenham maior número de bolsas de estudos devido ao maior número de alunos titulados a cada ano. Eles também têm trabalhado para inserir seus programas no Programa CAPES-PRINT. São ações que contribuem para a ampliação da comunidade brasileira de pesquisadores em matemática.

Como resultado do contínuo trabalho de ampliação e consolidação da comunidade brasileira de pesquisadores em matemática, trabalho iniciado no ano de 1934 com o curso de graduação no ano de 1942, com os primeiros doutores titulados pela FFCL, relembramos os seguintes fatos.

Em dezembro de 2005, o Prof. Marcelo Viana (IMPA), que trabalha em Sistemas Dinâmicos, ganhou o Prêmio Srinivasa A. Ramanujan que é concedido pelo Centro Internacional de Física Teórica (CIFT) e pela IMU. O concurso de âmbito internacional tem como objetivo distinguir matemáticos de até 45 anos de idade residentes em países em desenvolvimento.

No ano de 2014, o Prof. Artur Ávila (IMPA) recebeu o prestigiado prêmio internacional Medalha Fields, por seus importantes trabalhos publicados em Sistemas Dinâmicos. Este é o mais importante prêmio internacional concedido a um matemático a cada quatro anos, pela International Mathematical Union.

A partir da década de 2010, a comunidade brasileira de pesquisadores em matemática desenvolve pesquisa científica nas seguintes linhas de pesquisa: Álgebra Comutativa, Geometria Algébrica e Teoria do Calibre, Álgebra não Comutativa, Teoria dos Números, Teoria das Representações, Análise e Equações Diferenciais Parciais, Computação Gráfica, Dinâmica dos Fluidos, Economia Matemática, Geometria Complexa e Folheações Holomorfas, Geometria Diferencial, Geometria Simplética, Otimização, Estatística/Probabilidade, Sistemas Dinâmicos e Teoria Ergódica, Geometria e Topologia Algébrica, Topologia Geral e Combinatória, Análise e Dinâmica Estocástica, Análise Funcional e Teoria da Aproximação, Geometria e Aplicações, Teoria de Lie, Álgebra Homológica, Análise Harmônica, Análise Funcional Aplicada, Análise Funcional não Linear, Equações Diferenciais Ordinárias, Equações Diferenciais Funcionais, Equações Diferenciais Ordinárias Generalizadas e Integração não Absoluta, Física Matemática, Sistemas Dinâmicos Impulsivos, Sistemas Dinâmicos não Lineares, Singularidades, Topologia Geométrica, Teoria Geométrica das Folheações, Matemática Discreta e Combinatória, Teoria Analítica dos Números, Combinatória Algébrica e Modelagem Matemática e Computacional em Biologia, Álgebras com Involução e Formas Quadráticas, Códigos e Combinatória, Equações não Lineares da Física Matemática, Estabilização e Controlabilidade de Sistemas de Equações Hiperbólicas, Teoria de Grupos, Anéis e Aplicações, dentre outras.

É evidente que a influência e a importância de uma boa e qualificada comunidade matemática não podem ser julgadas simplesmente por sua produção científica, nem por seus projetos de mobilidade internacional de pesquisadores. Deseja-se que a expansão, a evolução e a produção científica dessa comunidade matemática se reflitam na forma de benefícios para a sociedade brasileira.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior Diretoria de Avaliação DAV/CAPES, concluiu e divulgou o relatório de Avaliação 2017-2020, quadrienal 2021, da área Matemática/Probabilidade e Estatística - MAPE. Esse documento mostra o desenvolvimento e a consolidação da comunidade brasileira de pesquisadores em matemática. Eis algumas

informações constantes do documento, referindo-se à avaliação dos programas de pós-graduação.

"Durante a análise dos programas foi possível detectar o grande desenvolvimento, expansão e fortalecimento do sistema de formação da Pós-Graduação na área no país.

A área de Matemática/Probabilidade e Estatística tem demonstrado um expressivo aumento na qualidade da produção científica e da formação de recursos humanos, bem como na diversidade de temas de pesquisa. Isto se reflete na posição de destaque que o Brasil ocupa dentro da União Matemática Internacional (IMU), a qual, em 2018, aprovou nosso ingresso no Grupo 5, que reúne o grupo de elite das nações mais desenvolvidas em pesquisa na área de Matemática. Dos 76<sup>19</sup> países integrantes da IMU, apenas 11<sup>20</sup> fazem parte do Grupo 5: Alemanha, Brasil, Canadá, China, Estados Unidos, França, Israel, Itália, Japão, Reino Unido e Rússia.

Apesar disto, ainda restam alguns problemas a serem sanados: programas com um número excessivo ou insuficiente de linhas de pesquisa, concentração das publicações em alguns docentes, concentração de orientação em alguns docentes, e docentes permanentes sem orientações ou atividades didáticas durante o quadriênio. Quanto à participação de docentes em mais de um programa acadêmico, foi considerada a totalidade da produção científica do docente permanente para todos os programas em que o mesmo participa, o que pode distorcer a comparação entre os programas [...]" Consultar (Capes, 2022, p. 2).

Em resumo, podemos dizer que a partir da segunda metade dos anos 1970, com ênfase na década de 1980, houve por parte de vários matemáticos que trabalhavam e trabalham no Brasil, o interesse pelo estudo, ensino e a pesquisa em Geometria Algébrica, área que exerce importante papel interdisciplinar na matemática e em outras ciências, ao interagir com a Álgebra Comutativa, com a Geometria Simplética, com a Geometria Diferencial, com a Estatística, com a Biologia, Robótica etc., o que também tem contribuído para o seu desenvolvimento. Consultar (Abhyankar, 2002) e (Vielma Leal; Pastor, 2022). A partir da década de 1980, houve um forte interesse por parte de matemáticos brasileiros pelo estudo, ensino e pesquisa em Análise Funcional, e em Álgebra Comutativa. Por exemplo, atualmente, diversos matemáticos brasileiros desenvolvem linhas de pesquisa em Geometria Algébrica e em Álgebra Comutativa. Consultar Referências.

Também a partir dos anos 1980 houve um forte interesse por parte de alguns membros da comunidade brasileira de pesquisadores em matemática pelo estudo, ensino e pesquisa em Geometria Simplética. A Geometria Simplética é um ramo da Geometria Diferencial com raízes históricas na

---

<sup>19</sup> No presente são 88 países que integram a IMU.

<sup>20</sup> Na verdade, são 12 os países que fazem parte do grupo 5 da IMU. Deve-se incluir a Coreia do Sul.

formulação geométrica da mecânica clássica do século 19, conhecida como “formalismo Hamiltoniano”. Seus desenvolvimentos recentes são frutos de sua íntima relação com diversas áreas da Matemática.

De modo geral, podemos dizer que a Geometria Simplética é a geometria das variedades munidas de uma 2-forma fechada e não degenerada. É um ramo da Geometria Diferencial de grande interesse e com várias aplicações. Um dos grandes propulsores do desenvolvimento atual da Geometria Simplética foi a criação, a partir dos anos 1980, de novas técnicas matemáticas e resultados que constituíram o que atualmente é conhecido por Topologia Simplética.

Outra fonte importante que tem contribuído para o desenvolvimento, crescimento e difusão da Geometria Simplética é seu papel interdisciplinar na matemática, interagindo com Topologia Algébrica, com Teoria de Representações e Grupos de Lie, com Geometria Algébrica, com Dinâmica Conservativa, com Análise Microlocal, com Física Matemática, com Teoria de Calibre e Espaços de Moduli, com Sistemas Integráveis e Grupos Quânticos, com Teoria das Cordas, etc.

Por exemplo, o procedimento de redução simplética é uma operação importante em Geometria Simplética, tema no qual vários matemáticos brasileiros têm desenvolvido pesquisa. Nesse procedimento, a ideia básica é explorar as simetrias de um sistema mecânico para reduzir o número de graus de liberdade.

A Geometria Simplética possui no Brasil diversos grupos de pesquisa instalados em universidades e institutos de pesquisa, cuja produção científica é crescente a partir dos anos 1980. Esses grupos estão instalados em instituições sediadas em várias regiões, com predominância na Região Sudeste.

Doutores pesquisadores do IME/UFF, em conjunto com colegas de outras instituições sediadas na cidade do Rio de Janeiro, tais como UFRJ, PUC-RIO e IMPA, criaram o *Seminário Simplético Conjunto no Rio*, evento científico itinerante coorganizado com os colegas daquelas instituições que trabalham com Geometria Simplética. O *Seminário Simplético Conjunto no Rio* realiza reuniões mensais rotativas. São realizadas duas palestras em cada reunião, ministradas por pesquisadores locais ou convidados, abordando temas relacionados à Geometria Simplética em sentido amplo.

Devemos destacar que, a partir dos anos 1980 e intensificando-se nas décadas seguintes até os dias atuais, houve a consolidação da comunidade brasileira de pesquisadores em matemática e, um aumento de doutores pesquisadores com interesses em áreas como Sistemas Dinâmicos e Teoria Ergódica, EDPs e Controle Ótimo - problemas elípticos e parabólicos -, Geometria Complexa e Folheações Holomorfas, além do interesse de vários membros dessa comunidade em desenvolver trabalhos de pesquisa em Análise

Funcional e Teoria da Aproximação, Topologia Algébrica, Geometria Complexa e Folheações Holomorfas, Geometria e Aplicações, Geometria Diferencial e Singularidades – Geometria Lipschitz das singularidades -, Topologia Geométrica, Álgebra Comutativa - Álgebras de Blowup, Teoria da Equisingularidade, Álgebra Combinatória e Comutativa Computacional, Álgebras de Rees -, Geometria Algébrica, Álgebras de Lie, Loops de Moufang, Grupos com Trialidade, Loops Analíticos e Algébricos, Produto Topológico Infinito, Espaços Simétricos e Geometria de Subvariedades, Grupos Quânticos, Geometria Global de Operadores não Lineares Diferenciais, Propriedades da EDPs elípticas, Tópicos de Análise não Linear e Teoria Espectral, Sistemas Integráveis e Álgebras de Lie, Estabilização e Controlabilidade de Sistemas de Equações Hiperbólicas, Equações Diferenciais Ordinárias, Equações Diferenciais Funcionais, Combinatória etc.

Observamos que as novas técnicas matemáticas - algumas das quais não são tão novas, pois remontam ao século 19 e início do século 20 - foram divulgadas com os trabalhos de H. Poincaré, J. P. L. Dirichlet, B. Riemann, G. Lie, E. Goursat, E. Noether, H. Hahn, S. Banach, E. Galois, N. H. Abel, S. L. Sobolev, L. Schwartz, dentre outros matemáticos; outras criadas nos anos 1970 e 1980 - foram paulatinamente assimiladas e utilizadas por membros da comunidade brasileira de pesquisadores em matemática.

Este fato tem permitido aos doutores pesquisadores que trabalham no Brasil uma participação constante nas pesquisas de fronteira, isto é, nas pesquisas em matemática que estão constituindo a verdadeira linha de expansão das importantes técnicas matemáticas no contexto mundial, contribuindo assim para que haja nos dias atuais uma autônoma produção matemática de boa qualidade por parte da comunidade brasileira de pesquisadores em matemática.

Citaremos apenas um exemplo que confirma o acima exposto. Trata-se da Álgebra Comutativa que, como sabemos, está relacionada à Geometria Algébrica, à Teoria dos Invariantes e à Teoria dos Números Algébricos. A Álgebra Comutativa passou nos últimos 40 anos por uma fascinante evolução. Novas técnicas fundamentais para seus estudos foram criadas e com isso, alguns problemas que estavam em aberto foram resolvidos. Por exemplo, em 2003 um resultado importante da Álgebra Comutativa foi obtido no IME/USP. Trata-se da demonstração da conjectura que foi proposta em 1972 por Masayoshi Nagata, sobre a existência de automorfismos selvagens de álgebras polinomiais em três variáveis. Em 1972 ele propôs um exemplo de automorfismo em três variáveis:

Então, M. Nagata conjecturou que este automorfismo do anel  $k[x, y, z]$  é selvagem, isto é, não pode ser obtido por composição de automorfismo domesticado.

Esta conjectura ficou em aberto por 31 anos e foi demonstrada em 2003 no IME/USP e de forma afirmativa, pelos Prof. I. P. Shestakov e Prof. U. U. Umirbaev. O resultado obtido por eles estabeleceu a existência concreta de automorfismos selvagens em três variáveis, o que demonstrou a conjectura de M. Nagata. O artigo desses dois matemáticos fornece uma informação fundamental para a estrutura do grupo de Cremona afim em três variáveis. Para detalhes técnicos, consultar (Shestakov; Umirbaev, 2003).

Nos dias atuais, a Álgebra Comutativa interage com Geometria Algébrica, Estatística/Probabilidade, Combinatória, Álgebra Computacional e Otimização. A Álgebra Comutativa foi introduzida no Brasil, associada à Geometria Algébrica. Associação que tem sido muito frutífera, pois diversos matemáticos brasileiros têm se dedicado ao ensino, à realização de eventos científicos e à pesquisa em Álgebra Comutativa e Geometria Algébrica. Consultar (Silva, 2025).

Outras áreas que nos dias atuais têm sido destacadas em estudo e pesquisa pelos matemáticos que trabalham no Brasil são a Análise Funcional e a Teoria das Distribuições. Elas tiveram como seu principal divulgador o Prof. Leopoldo Nachbin, na cidade do Rio de Janeiro. Na cidade de São Paulo, o iniciador e divulgador do ensino e da pesquisa em Análise Funcional e em Teoria das Distribuições, por meio de cursos, conferências e orientação de teses de doutorado, foi o Prof. Chaim S. Hönig, na FFCL e, posteriormente, no IME/USP.

Atualmente, a comunidade brasileira de pesquisadores em matemática possui vários doutores pesquisadores titulados em Análise trabalhando em diversas instituições, ministrando cursos, publicando artigos e orientando teses de doutorado com foco, principalmente, em Análise Funcional.

A Terceira Fase de formação da comunidade brasileira de pesquisadores em matemática é uma fase excepcionalmente dinâmica para o ensino e para a pesquisa em matemática no Brasil.

A posição de destaque que o Brasil ocupa atualmente no contexto da comunidade matemática mundial não é efeito de uma ou mais gerações espontâneas. Ao contrário, é consequência de árduo trabalho iniciado nos anos 1930 pelos pioneiros, a partir da Seção de Matemática da FFCL e continuado por colegas da FNFi e seus descendentes matemáticos de várias gerações. Esse processo tem produzido conquistas muito significativas, como por exemplo, a Medalha Fields em 2014.

A produção anual de artigos completos de boa qualidade por parte de matemáticos brasileiros em Matemática Pura, Matemática Aplicada, Probabilidade e Estatística (MAPE) tem crescido bastante atualmente. O volume dessa produção no Brasil é monitorado pela CAPES para fins de avaliação dos cursos de pós-graduação. O número de artigos publicados por pesquisadores brasileiros na área MAPE, conforme o Documento de Área da CAPES, foi em

2022 de 3.217 artigos, indicando uma evolução significativa, como indicado nos itens a seguir.

- Em 1986 foram publicados 304 artigos;
- Em 2018 foram publicados 2.656 artigos;
- Em 2022 foram publicados 3.217 artigos.

Convém observar o salto verificado na publicação de artigos completos no período de 1986 a 2018, um período de 32 anos.

Os dados disponíveis sobre artigos completos publicados em revistas indexadas pela Scopus nos anos de 2023 e 2024 fornecem a produção total da comunidade brasileira de pesquisadores em matemática com a seguinte distribuição:

- Em 2023 foram publicados 2.673 artigos;
- Em 2024 foram publicados 2.887 artigos.

A Scopus é um indicador de produção científica internacionalmente aceito e comparável, amplamente utilizado na avaliação e análise de pesquisa acadêmica. Os dados fornecidos pela Scopus não se referem à área MAPE considerada pela CAPES em suas avaliações periódicas.

## Referências

- ABDELHAY, José. Reticulados Vetoriais. Notas de Matemática nº 3. Rio de Janeiro, 1948.
- ABDELHAY, José. Análise Harmônica. Notas de aula do curso ministrado por J. Dieudonné, redigidas por J. Abdelhay. Publicação nº 9, Série A. Departamento de Matemática da FNFi/UB, Rio de Janeiro, 1952.
- ABHYANKAR, Shreeram S. A Perspective on Algebraic Geometry. Bull. Braz. Math. Soc., vol. 33, nº 2, pp. 177-199, 2002.
- AMS. Proceedings of the International Congress of Mathematicians. Cambridge, Massachusetts, USA, 1950; 1952.
- AGARWAL, R. P.; Lakshmikantham, V. Uniqueness and Nonuniqueness Criteria for Ordinary Differential Equations. Series in Real Analysis, Vol. 6, p. 229-231. Singapore: World Scientific, 1993.
- ATAS DO CBM. Colóquio Brasileiro de Matemática. Rio de Janeiro: IMPA, 1959.
- ÁVILA, Artur, Dynamics of renormalization operators, Proceedings of the International Congress of Mathematicians, Volume I, 154–175, Hindustan Book Agency, New Delhi, 2010.
- BARANY, Michael J.; Paumier, Anne-Sadrine; Lützen, Jesper. From Nancy to Copenhagen to the World: The internationalization of Laurent Schwartz and his theory of distributions. Historia Mathematica, vol. 44, p. 367-394, 2017.
- BRASIL. Decreto nº. 39.687, de 07/08/1956.
- BRASIL/CAPES. Portaria Capes nº 220, de 03 de novembro de 2017.
- BRASIL/CNPq. Decreto nº 1.857, de 10 de abril de 1996.
- BOURBAKI, Nicolas. Elements of the History of Mathematics. Berlin: Springer-Verlag, 1994.
- CATUNDA, Omar. Sobre os Fundamentos da Teoria dos Funcionais Analíticos. Tese para Cátedra de Análise Matemática defendida na FFCL/USP, 1944.
- CAPES. Relatório de Avaliação 2017-2020, quadrienal 2021. Brasília, CAPES, 2022.
- CBM. Ata da sessão de fundação da Sociedade Brasileira de Matemática, Rio de Janeiro: IMPA, 1969.
- CESARI, Lamberto. Mathematics in the Mediterranean: Today's View. Università degli Studi di Perugia, 1990.

DIAS, Cândido Lima da S. Sobre a Regularidade dos Funcionais Definidos no Campo das Funções Localmente Analíticas. Tese de doutorado defendida na FFCL/USP, 1942.

DIAS, Cândido Lima da S. Sobre o Conceito de Funcional Analítico. Anais Acad. Bras. Ciênc., Tomo 15, nº 1, p. 1-9, 1943.

DIAS, Cândido Lima da S. Sobre a Continuidade dos Funcionais Analíticos. Bol. Soc. Mat. São Paulo, Vol. 3, Fasc. 1-2, p. 21-30, 1951.

DIEUDONNÉ, Jean A. Teoria dos corpos comutativos. Volume II Teoria de Galois. São Paulo: SMSP, 1947. Notas de aulas redigidas por L. H. Jacy Monteiro.

DIEUDONNÉ, Jean. Análise Harmônica. Rio de Janeiro: FNFi, 1952. Notas de aulas escritas por J. Abdelhay.

DO CARMO, Manfredo. Pesquisa em Geometria Diferencial no Brasil. Revista Matemática Universitária, nº 26/27, p. 1-27, 1999.

ENDLER, Otto. A Resolução de Equações Algébricas e o Problema Inverso da Teoria de Galois. Notas de Matemática nº 24. Rio de Janeiro: IMPA, 1961.

ENDLER, Otto. Teoria dos Corpos. Rio de Janeiro: IMPA, 2012.

FIGUEIREDO, Djairo G. Decompositions of the Sphere. Notas de Matemática nº 14. Rio de Janeiro: IMPA, 1958.

FIGUEIREDO, Djairo G. The Coerciveness Problem for Forms Over Vector-Valued Functions. Tese apresentada ao Departamento de Matemática da NYU, para obtenção do título de Ph.D. em Matemática. New York, 1961. Consultar também com o mesmo título em: Comm. Pure Appl. Math. Vol. 16, p. 63-94, 1963. [Doi.org/10.1002/cpa.3160160109](https://doi.org/10.1002/cpa.3160160109).

FIGUEIREDO, Djairo G. de. Análise I. Rio de Janeiro: Ed. UnB/Livros Técnicos e Científicos Editora, 1975.

FIGUEIREDO, Djairo G. de. Números Irracionais e Transcendentees. Rio de Janeiro: SBM, 1980.

FIGUEIREDO, G.; Montenegro, M. Multiple solitary waves for a generalized Kadomtsev-Petviashvili equation with a potential. J. Differential Equations, Vol. 308, p. 40-56, 2022.

GOMES, Alvérlio M. Semigrupos de Operadores Lineares e Aplicações às Equações de Evolução. Rio de Janeiro: Ed. IM/UFRJ, 2012.

GOMES, Alvérlio M. Semigrupos não Lineares e Equações Diferenciais em Espaços de Banach. Rio de Janeiro: Ed. IM/UFRJ, 2022.

GONÇALVES, Adilson. Introdução à Álgebra. Rio de Janeiro: IMPA, 1979.

- HEFEZ, Abramo. *Curso de Álgebra Vol. 1. 4<sup>a</sup> ed.* Rio de Janeiro: IMPA, Coleção Matemática Universitária, 2010.
- HÖNIG, Chaim S.; Gomide, Elza F. Ferri, Mário G.; Motoyama, Shozo (Coordenadores). *História das Ciências no Brasil. Capítulo 2, Ciências Matemáticas.* São Paulo: EPU, EdUSP, 1979.
- ICM. *Proceedings of the International Congress of Mathematicians, Vol 1.* Seoul, 2014.
- IMPA. *Doutores do IMPA.* Rio de Janeiro: IMPA, 2003.
- JARDIM, Marcos B.; Abbass N. Nejad; Simis, Aron. The Bourbaki degree of a plane projective curve. *Trans. Amer. Math. Soc.*, Vol. 377, nº 11, p. 7633-7655, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1090/tran/9293>
- KAPLANSKY, I. *Introdução à Teoria de Galois. Notas de Matemática nº 13.* Rio de Janeiro, 1958.
- LANDAU, Edmund. *Teoria Elementar dos Números.* Rio de Janeiro: Ed. Ciência Moderna, 2002.
- LIMA, Elon L. *Duality and Postnikov Invariants.* Tese de Doutorado, University of Chicago, 1958.
- LIMA, Elon L. *Cálculo Tensorial.* Rio de Janeiro: IMPA, 1965.
- LIMA, Elon L. *Curso de Análise.* Rio de Janeiro: IMPA, Projeto Euclides, 1976.
- LIRA, Dayane; Ramos, Zaqueu; Simis, Aron. Equigenerated Gorenstein ideals of codimension three. *Collect. Math.*, Vol. 74, nº 3, p. 567–593, 2023
- LÜTZEN Jesper. *The Prehistory of the Theory of Distributions.* New York: Springer–Verlag, 1982.
- MARQUES, Fernando Costa; Pombo Júnior, Dinâmérico Pereira. *Soluções racionais de certas equações Diofantinas.* Rio de Janeiro: Ed. IM/UFRJ, 2023.
- MEDEIROS, Luis Adauto. Non-linear wave equations in domains with variable boundary. *Arch. Rat. Mech. Anal.*, Vol. 47, p. 47-58, 1972.
- MEDEIROS, Luis Adauto. *Introdução às funções complexas.* São Paulo: Ed.McGraw-Hill/Ed.UnB, 1972.
- MEDEIROS, Luis Adauto; Andrade, N. G. de; Wanderley, A. M. *Álgebra Vetorial e Geometria.* Rio de Janeiro: Ed. Campus, 1981.
- MEDEIROS, Luis Adauto; Miranda, M. Milla. *Espaços de Sobolev.* Rio de Janeiro: Ed. IM/UFRJ, 2000.
- MEDEIROS, Luis Adauto; Ferrel, J. L.; Biazutti, A. C. *Métodos Clássicos em Equações Diferenciais Parciais.* Rio de Janeiro: Ed. IM/UFRJ, 2000.

- MILIES, Cesar Polcino. Unidades em Anéis de Grupos. Rio de Janeiro: IMPA-Monografias de Matemática nº 58, 1998.
- MONTEIRO, António A. Filtros e Ideais I. Notas de Matemática nº 2, Rio de Janeiro, 1955.
- MONTEIRO, António A. Filtros e Ideais II. Notas de Matemática nº 5. Rio de Janeiro, 1955b.
- NACHBIN, Leopoldo. Sobre a permutabilidade entre operações de passagem ao limite e de integração de equações diferenciais. An. Acad. Bras. Ciênc., Tomo 13, p. 327-335, 1941. MR 3.239.
- NACHBIN, Leopoldo. Combinação de Topologias Pseudo-Metrizáveis e Metrizáveis. Tese de concurso para livre-docente em Análise Matemática. Notas de Matemática nº 1. Rio de Janeiro, 1947.
- NACHBIN, Leopoldo. Espaços vetoriais topológicos. Notas de Matemática nº 4, Rio de Janeiro, 1948.
- NACHBIN, Leopoldo. A theorem of the Hahn-Banach type for linear transformations. Trans. Amer. Math. Soc., Vol. 68, p. 28-46, 1950.
- NACHBIN, Leopoldo. Elements of Approximation Theory. Notas de Matemática nº 33. Rio de Janeiro, 1965.
- NACHBIN, Leopoldo. Introdução à Álgebra. Rio de Janeiro: Ed. McGraw-Hill, 1971.
- NIVEN, Ivan. Números Racionais e Irracionais. Rio de Janeiro: SBM, 1984.
- NBM. Rio de Janeiro: IMPA - Noticiário Brasileiro de Matemática, nº 21, 1965.
- NBM. Rio de Janeiro: IMPA - Noticiário Brasileiro de Matemática nº 10, 1962.
- PACHECO E SILVA, Antônio Carlos. Armando de Salles Oliveira. São Paulo: EPARMA/EDUSP, 1980.
- PALIS, J.; Camacho, C.; Lima, E. L. IMPA 50 Anos. Rio de Janeiro: IMPA, 2003.
- PEIXOTO, Mauricio M. Sobre las soluciones de la ecuación que passan por dos puntos del semi-plano Revista de la Unión Matemática Argentina, Vol. 11, p. 84-91, 1946.
- PEIXOTO, Maurício M. Convexidade das Curvas. Tese de concurso para livre-docente em Análise Matemática, URRJ. Rio de Janeiro, 1948.
- PEIXOTO, Maurício M; Peixoto, Marília C. Structural stability in the plane with enlarged boundary conditions. An. Acad. Bras. Ciênc., Vol. 31, nº 2, p. 135-160, 1959.

- PEIXOTO, Maurício M. On structural stability. *Annals of Math.*, Vol 69, p. 199-222, 1959.
- PEIXOTO, Maurício M. Structural stability on two-dimensional manifolds. *Topology*, Vol. 1, p. 101-120, 1962.
- PIER, Jean-Paul. *Developments of Mathematics 1900-1950*. Boston-Berlin-Basel: Birkhäuser-Verlag, 1994.
- POMBO JÚNIOR, Dinamérico Pereira. Uma introdução aos corpos valorizados. Rio de Janeiro: Ed. IM/UFRJ, 2012.
- REEB, George. Estruturas Folheadas. *Notas de Matemática* nº 12. Rio de Janeiro, 1958.
- RODRIGUES, Alexandre A. Teoria das Superfícies de Riemann. *Notas de Matemática* nº 26. Rio de Janeiro, 1961.
- RODRÍGUEZ, Lucio. Geometria das Subvariedades. Rio de Janeiro: IMPA-Monografias de Matemática nº 26, 1976.
- SÃO PAULO. Decreto Estadual nº 6.283, de 25 de janeiro de 1934.
- SÃO PAULO. Decreto Estadual nº 12.511, de 21 de janeiro de 1942.
- SAMUEL, Pierre. Elementos de Geometria Algébrica. *Notas de Matemática* nº 18. Rio de Janeiro, 1959.
- SILVA, Clovis Pereira da. Um acadêmico lutando com a indiferença. Salvemos a universidade brasileira. São Paulo: Ed. Blucher, 2022. Livro em formato e-book.
- SILVA, Clovis Pereira da. Introdução do Ensino e da Pesquisa em Álgebra Comutativa no Brasil. Preprint, 2025. ResearchGate DOI: 10.13140/RG.2.2.27976.43521
- SILVA, Clovis Pereira da. Aron Simis' Contribution to the Development and Consolidation of Mathematics Teaching and Research in Brazil. Preprint 2025a. ResearchGate DOI: 1013140/RC.2.2.14399.62886
- SILVA, Clovis Pereira da. Djairo G. Figueiredo's Contribution to Mathematical Research and the Solidification of the Brazilian Mathematical Community. Preprint, 2025b.
- SIMIS, Aron; Ramos, Zaqueu A. *Graded Algebras in Algebraic Geometry*. Berlin: De Gruyter, 2022.
- SIMIS, Aron. *Commutative Algebra*. 2nd ed. Berlin: De Gruyter, 2023.
- SIMIS, Aron. *Combinatória Algébrica*. 1ª ed. Rio de Janeiro: IMPA, 1991.
- SIMIS, Aron. *Tópicos de Álgebra Comutativa*. 1ª ed. Rio de Janeiro: IMPA, 1981.

- SIMIS, Aron. Introdução à Álgebra. 2<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: IMPA, 1977.
- SIMIS, Aron. Projective Moduli and Maximal Spectra of Certain Quotient Rings. Trans. Amer. Math. Soc., Vol. 170, p. 125-136, 1972.
- SIMIS, Aron. Projective Modules of Certain Rings and the Existence of Cyclic Basis. J. Algebra, Vol. 18, nº 3, p. 468-476, 1971.
- SHESTAKOV, Ivan P.; Umirbaev, Ualbai U. The tame and the wild automorphisms of polynomial rings in three variables. J. Amer. Math. Soc., Vol. 17, nº 1, p. 197-227, 2003. ZbMath, Zbl1056.14085.
- VAN DER WAERDEN, B. L. The Foundations of Algebraic Geometry from Severi to André Weil. Arch. Hist. Exact Sci., vol. 7, nº 3, p. 171-180, 1971.
- VAISENCHER, Israel. Introdução às Curvas Algébricas Planas. Rio de Janeiro: IMPA, 1979.
- VIELMA LEAL, F. J.; Pastor, A. Two simple criteria to obtain exact controllability and stabilization of a linear family of dispersive PDEs on a periodic domain. Evolution Equations and Control Theory, Vol. 11, n.5, p. 1745-1773, 2022.
- VILANOVA, Clóvis. O Anel de Félix Klein. Ed.UFRGS, 1971.
- VILANOVA, Clovis. Elementos da Teoria dos Grupos e da Teoria dos Anéis. Rio de Janeiro: IMPA, 1972.
- VOLTERRA, Vito. Sur les Vibrations des Corps Élastiques Isotropes. Acta Math., Vol. 18, p. 161-232, 1894.
- VOLTERRA, Vito. Leçons sur les Fonction des Lignes. Paris: Gauthier-Villars, 1913.
- VOLTERRA, Vito. Theory of Functionals. London: Blackie and Sons, 1930.
- WEIL, André. Foundations of algebraic geometry. New York: Amer. Math Soc. Coll. Publ. T. 29, 1946.
- WEIL, André. The Apprenticeship of a Mathematician. Berlin: Birkhäuser Verlag, 1992.
- ZARISKI, Oscar. The compactness of the Riemann manifold of an abstract field of algebraic functions. Bull. Amer. Math. Soc. T. L, p. 683-691, 1944.
- ZARISKI, Oscar. Generalized semi-local rings. Summa Bras. Math. Vol. 1, Fasc. 8, p.169-195, 1946.
- ZARISKI, Oscar. The fundamental ideas of abstract algebraic geometry. Proc. Internat. Cong. Math. Cambridge, Massachusetts, p. 77-89, 1950.

